**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

# Estrategias didácticas para la generación de conceptos científicos significativos en los alumnos de ciencias de la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela"

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestra en Educación con Acentuación en Enseñanza de las Ciencias**

Presenta:

**Carole King Hernández Palacios**

Asesor Tutor:

**Maestra María Eugenia Gil Rendón**

Asesor Titular:

**Doctora Danitza Elfi Montalvo Apolín**

**San Pablo Tecalco, Tecámac, México** **Abril, 2011**

TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE.

Escuela de Graduados en Educación

**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

# Estrategias didácticas para la generación de conceptos científicos significativos en los alumnos de ciencias de la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela"

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestra en Educación con Acentuación en Enseñanza de las Ciencias**


Presenta:

**Carole King Hernández Palacios**

Asesor Tutor:

**Maestra María Eugenia Gil Rendón**

Asesor Titular:

**Doctora Danitza Elfi Montalvo Apolín**



**San Pablo Tecalco, Tecámac, México** **Abril, 2011**

# Dedicatorias

*Este trabajo es uno de los más importantes dentro de mi desarrollo profesional, me ha llevado a lograr vencer y superar muchos obstáculos y retos, he aprendido a confiar en mayor intensidad en mí y en lo que puedo lograr, todo esto gracias a las personas que siempre estuvieron conmigo, que me toleraron y apoyaron sin ninguna condición ni reproche, a esas personas dedico este fruto:*

- *A Logan Osvaldo, mi hijo, que es el motor principal, quien me guía y apoya incondicionalmente, comprendiendo mis anhelos y deseos de superación, siempre tolerante y comprensivo, brindando tiempo y ayuda muy en su posibilidad.*

- *A Natalia, mi madre, comprensiva y tolerante, siempre brindando apoyo y ayuda, incitadora de este sueño.*

- *A Jesús, mi padre, por su esfuerzo por que sea una mejor persona, confiando en mí y apoyando sin condición.*

- *A Francisco, mi esposo, por sus desvelos y ayuda.*

- *A todas las personas que estuvieron conmigo siempre, en las buenas y malas, y que nunca esperaron nada de mí.*

# Agradecimientos


- *Agradezco enormemente al Prof. Héctor López Ocampo, director de la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela", por todas las facilidades dadas para la realización de esta investigación.*

- *A las profesoras Filomena, Nelly, Ana María, Paloma, Esperanza, Carmen y el profesor Rogelio, por brindarme su apoyo, tiempo y ayuda, principalmente por permitirme aprender de su experiencia, conocimientos y profesionalismo.*

- *A la Maestra Alejandra Garduño Olivera y el Maestro José Antonieto Vázquez Gordillo, por sus consejos y ayuda en la orientación de la investigación.*

- *A la Maestra María Eugenia Gil Rendón, por apoyarme siempre, estar al pendiente, por su confianza y tolerancia.*

- *A mis alumnos por su comprensión y tolerancia para poder realizar este trabajo.*

# Estrategias didácticas para la generación de conceptos científicos significativos en los alumnos de ciencias de la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela"


## Resumen

El estudio se realizó con el objetivo de conocer las estrategias educativas más pertinentes en la enseñanza de conceptos científicos significativos en los alumnos de la Escuela Secundaria oficial No. 902 "Mariano Azuela", teniendo en cuenta que la enseñanza de las ciencias debe tener una didáctica especial, que afronte sus debilidades desde una perspectiva científica y didáctica. Para la realización de la investigación, se utilizó el método cualitativo y evaluativo, pues se pretende proporcionar alguna posible solución a la problemática presentada en cuanto a la formación de conceptos científicos; para poderla llevar a cabo se realizó una revisión bibliográfica que permitiera conocer algunas estrategias con respecto al tema, para posteriormente evaluarla dentro de las aulas de la escuela secundaria. Para la realización del estudio se utilizó la observación no participante y el análisis de matrices de documentos y de alumnos, estos instrumentos se aplicaron durante cinco sesiones de trabajo de los docentes. Los resultados muestran, que existe una muy deficiente formación de conceptos científicos significativos en los alumnos, por lo que es necesario realizar alguna propuesta en donde los docentes conozcan las estrategias que pudieran servir en mayor medida a la generación de conceptos científicos significativos. Este estudio contribuye a conocer los tipos de estrategias más efectivas en la enseñanza de conceptos en las ciencias.

# Índice de contenido


Dedicatorias..... ii

Agradecimientos..... iii

Resumen..... iv

Índice de contenido..... v

Índice de tablas..... viii

Índice de figuras..... ix

Introducción..... 1

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1 Contexto..... 4

1.2 Definición del problema..... 6

1.2.1 Descripción del diagnóstico del problema..... 6

1.2.2 Preguntas de Investigación..... 9

1.3 Objetivos de la Investigación..... 10

1.4 Supuestos de la Investigación..... 10

1.5 Justificación..... 11

1.6 Beneficios esperados..... 14

1.7 Delimitaciones y Limitaciones de la investigación..... 15

1.7.1 Delimitaciones..... 15

1.7.2 Limitaciones..... 16

1.8 Definición de Términos..... 16

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes..... 18

2.2 Revisión de la Literatura..... 43

2.2.1 El constructivismo..... 44

2.2.2 Aprendizaje significativo..... 47

2.2.3 Estrategias didácticas..... 52

2.3 Triangulación de conceptos..... 59

Capítulo 3. Metodología

3.1 Enfoque metodológico..... 62

3.2 Métodos y Técnicas de recolección de datos..... 64
3.2.1 Método seleccionado para la investigación..... 65
3.2.2 Las técnicas de investigación..... 67
3.2.2.1 Técnica de la observación..... 67
3.2.2.1.1 Registro de Observación..... 69
3.2.2.2 Análisis de contenido..... 70
3.2.2.2.1 Matriz de análisis de contenido..... 72
3.3 El procedimiento de la investigación..... 76
3.4 Población y muestra de la investigación..... 78
3.4.1 Criterios de selección..... 79
Capítulo 4. Análisis de resultados
4.1 Análisis descriptivo e interpretación de resultados..... 81
4.1.1 Instrumento de registro de observación docente-alumno..... 81
4.1.1.1 Análisis descriptivo de los resultados de la observación..... 81
4.1.1.1.1 Descripción de registro de observación de las sesiones de la Docente 1..... 82
4.1.1.1.2 Descripción de registro de observación de las sesiones de la Docente 2..... 92
4.1.1.1.3 Descripción de registro de observación de las sesiones de la Docente 3..... 102
4.1.1.1.4 Descripción de registro de observación de las sesiones de la Docente 4..... 108
4.1.1.2 Análisis interpretativo de los resultados de observación ..... 113
4.1.2 Análisis de matrices de observación de estudiantes y Análisis de Contenido de documento Plan de clase..... 124
4.1.2.1 Análisis descriptivo de matriz de observación de estudiantes. 124
4.1.2.2 Análisis descriptivo de matriz de análisis de documento (Plan de clase)..... 126
4.1.2.3 Análisis interpretativo de matriz de observación de estudiantes y de análisis de documento..... 131
4.2 Triangulación..... 133

Capítulo 5. Conclusiones
5.1 Hallazgos..... 139
5.1.1 Observación no participante..... 139
5.1.2 Análisis de matriz de documento (planeación)..... 141
5.1.3 Análisis de matriz de alumnos (observación no participante)..... 143
5.2 Conclusiones..... 143
5.2.1 Conclusiones entorno de las preguntas de investigación..... 144
5.2.2 Conclusiones entorno de los objetivos de investigación..... 147
5.2.3 Conclusiones entorno de los supuestos de investigación..... 153
5.3 Recomendaciones..... 155
5.3.1 En lo académico..... 155
5.3.2 En lo práctico..... 156
5.3.3 En lo teórico..... 157
5.4 Futuras investigaciones..... 157
Referencias..... 159
Apéndice A. Registro de observación diaria no sistematizada, no participante.. 164
Apéndice B. Matriz de contenido y observación, en relación al emisor de texto y del documento..... 168
Apéndice C. Matriz de análisis de contenido, en relación de la observación de los estudiantes..... 173
Apéndice D. Formato de autorización por parte de la dirección de la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela"..... 177
Apéndice E. Curriculum Vitae..... 178

# Índice de Tablas


Tabla 1. Clasificación de las estrategias..... 53

Tabla 2. Tipos de estrategias de enseñanza según el momento..... 54

Tabla 3. Tipo de estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo..... 55

Tabla 4. Tipos de estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo y el momento..... 55

Tabla 5. Clasificación de estrategias de aprendizaje (Pozo, en Díaz Barriga, 1998)..... 56

Tabla 6. Clasificación de estrategias de aprendizaje, a partir del tipo de contenido (Alonso, en Díaz Barriga, 1998)..... 57

Tabla 7. Clasificación de estrategias de aprendizaje, de procesamiento, según Beltrán, 1995..... 59

Tabla 8. Ejercicios de relación de conceptos..... 106

Tabla 9. Ejercicio realizado en clase..... 108

Tabla 10. Análisis de datos recolectados en cuanto a categoría alumnos, aprendizajes y actitudes..... 116

Tabla 11. Uso y aplicación de estrategias por los docentes..... 118

Tabla 12. Generación de conceptos científicos..... 122

Tabla 13. Análisis de matriz de observación a estudiantes 1era categoría..... 125

Tabla 14. Análisis de matriz de observación a estudiantes 2da categoría..... 126

Tabla 15. Matriz de análisis de contenido de documento 1era categoría..... 128

Tabla 16. Matriz de análisis de contenido de documento 2da categoría..... 130

Tabla 17. Matriz de análisis de contenido de documento 3era categoría..... 130

Tabla 18. Triangulación de datos con respecto a las estrategias de los docentes... 135

Tabla 19. Triangulación de datos con respecto al uso y diseño de estrategias, y generación de conceptos científicos..... 136

Tabla 20. Triangulación de datos con respecto a la generación y uso de aprendizajes significativos..... 137

Tabla 21. Características de un proceso de cambio (ITESM, 2000)..... 152

# Índice de figuras

Figura 1. Principios de aprendizaje constructivistas..... 46
Figura 2. Teorías básicas del constructivismo (Coll, 2001)..... 47
Figura 3. Relaciones entre aprendizajes significativos, significatividad potencial y significatividad lógica (Ausubel, Novak, Hanesian, 2009)..... 50
Figura 4. Dibujo colocado en el pizarrón para dar indicaciones..... 84
Figura 5. Diagrama de actividad a realizar..... 91
Figura 6. Tipo de examen de tema..... 97
Figura 7. Mapa de recorrido que los alumnos representan..... 98
Figura 8. Diapositiva de postulados de la Teoría de Darwin..... 100
Figura 9. Dibujo de tabla para realizar ejemplos de clase..... 104
Figura 10. Ejemplo de explicación de actividad en clase..... 107
Figura 11. Dibujo a realizar en la tabla periódica. Ejemplo..... 107
Figura 12. Esquema de explicación en clase..... 109
Figura 13. Esquema de explicación en clase..... 110
Figura 14.Triagulación de conceptos..... 138

# Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje, es uno de los tantos procesos que se generan en el aprendizaje humano, también uno de los más complejos de desarrollar de manera efectiva; sin embargo, en el aspecto educativo, siempre se ha estudiado y analizado, tratando de mejorarlo y hacerlo más efectivo. Existen muchas teorías que lo encausan y perfilan, no obstante, en los últimos años la corriente constructivista es una de las que mejor se han adaptado a este proceso, por lo que el aprendizaje que se busca generar es que sea significativo, tratando de que sea una de las soluciones a la baja en dicho aprendizaje.

Dentro de la escuela secundaria, las Ciencias es una de la asignaturas que los adolescentes deben estudiar, tratando de que su desempeño sea bueno y útil para los nuevos retos a los que se enfrentarán; pero los resultados muestran, que es una de las materias que cuesta mucho trabajo su aprendizaje, no se sienten atraídos por ella, no les interesa la ciencia. Los motivos que generan este desinterés y apatía son variados, pero en este trabajo se pretende analizar la parte correspondiente entre docente – alumno.

Entre la relación docente – alumno, existen vínculos muy determinantes, que permiten que el aprendizaje sea efectivo, en este vínculo cada uno de ellos debe cumplir una función específica, la cual de no ser realizada, el aprendizaje no se logrará o tendrá muchas deficiencias.

El presente trabajo, se centra en la función del docente, en cómo lleva acabo este proceso y cómo l impacta ante los alumnos. El uso de estrategias didácticas es la herramienta principal para el desarrollo de su función, por lo que un análisis con respecto a ello, ayuda a determinar la generación de aprendizajes significativos, que en este caso hace referencia a conceptos científicos significativos. Se muestra un análisis de las estrategias más utilizadas por los docentes de la Escuela Secundaria Oficial No 902 "Mariano Azuela", para desarrollar en los alumnos conceptos científicos significativos, en donde se puede observar tanto las deficiencias como los aciertos, los cuales mediante un mejor desarrollo y planeación pueden lograr una mayor efectividad y significancia.

En el Capítulo 1, se hace referencia a el Planteamiento del problema, en donde se muestra el contexto y las condiciones socioculturales donde se desenvuelven los docentes y alumnos de la escuela secundaria "Mariano Azuela", de acuerdo a ello, se determina el problema a investigar, definido mediante preguntas de investigación, se presentan los objetivos a lograr y los supuestos a corroborar; también se presenta la justificación de dicha investigación, los beneficios esperados y las limitaciones y delimitaciones.

El Capítulo 2, corresponde al Marco Teórico, en donde se presentan variadas investigaciones, que servirán de referencia para el desarrollo de la investigación; estos trabajos representan una fuente de investigación que ayudará a la comprensión del problema a estudiar. También se muestran las corrientes o teorías que fundamentan la investigación.

En el Capítulo 3, Metodología, se describe el método utilizado, que será el cualitativo, del cual se desprende el tipo evaluativo, que tiene como objetivo evaluar y proponer alguna solución de acuerdo al problema presentado. De acuerdo a estos métodos se seleccionaron las técnicas de investigación y se diseñaron los instrumentos para poder recolectar información del tema investigado, también se designio una muestra pertinente que pudiera ser utilizada para la aplicación de los instrumentos, definido esto se determina un plan de acción a seguir durante todo el proceso de investigación.

El Capítulo 4, corresponde al Análisis de Resultados, se hace mención de los resultados obtenidos de acuerdo a la aplicación de cada instrumento, que en este caso se refiere a la observación no participante, y al análisis de matrices de datos, con respeto a un documento (planeación) y de los alumnos. El análisis de los datos se hace desde la perspectiva descriptiva e interpretativa, de acuerdo a los datos recabados por el investigador; de los datos obtenidos, analizados y comparados con respecto a la teoría del capítulo 2, se realiza una triangulación de datos utilizados o revisados en esta investigación.

Por último en el Capítulo 5, se menciona sobre las Conclusiones, los hallazgos encontrados después de haber analizado la información y comparándola con lo revisado en el marco teórico. Los hallazgos encontrados se presentan de acuerdo a las preguntas de

investigación, objetivos y supuestos; después de haber mostrado esto, se hacen algunas recomendaciones con respecto a lo académico, lo práctico y lo teórico. Por último se realizan algunas recomendaciones para futuras investigaciones, donde se mejore o apoye la investigación realizada.

# CAPITULO 1

## Planteamiento del problema

El presente capítulo, tiene el objetivo de mostrar el panorama sobre el cual se realizó la investigación; en él se muestra el contexto, dando mención de los aspectos físicos y socioculturales, siendo este último uno de los aspectos que más relevancia tiene para el desarrollo del trabajo. Otro aspecto que se menciona es el problema a trabajar, el cual se presenta mediante una pregunta principal y otras subordinadas, las cuales dan guía a todo el proceso de investigación.

Los objetivos que se pretenden, serán parte de las acciones que se deberán realizar para ir dando respuesta a las preguntas de investigación. La importancia, utilidad, implicaciones y viabilidad de la investigación, forman parte de la justificación del trabajo; y los beneficios esperados, indican cuáles serán las aportaciones que se obtendrán con la realización del trabajo, ya que cada investigación siempre cumple con algún objetivo y siempre brinda algún beneficio, por mínimo que parezca.

Por último, los supuestos de investigación corresponden a las ideas que habrán de comprobarse si son verdaderas, falsas o en qué medida pueden serlo. La delimitación del problema permite ser específico en lo que se pretende hacer o realizar en la investigación, sin que se espere más de lo que se investiga.

### *1.1 Contexto*

El estudio se desarrollará en la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela", ubicada en la Unidad Habitacional Las Fuentes de Ecatepec, en el municipio de Ecatepec en el Estado de México. Dicha escuela cuenta con una infraestructura de 12 aulas de clase, 3 cubículos para orientación, además de un aula adecuada para cada academia: de Español, que es la biblioteca, de Ciencias Naturales que es el Laboratorio escolar, de Matemáticas, de Ciencias Sociales, de Artes, y un centro de cómputo. Además cuenta con un área para la dirección escolar, la subdirección y las oficinas de las secretarias, así como una sala de maestros. También cuenta con un sanitario para hombres y uno para mujeres, uno para profesores y otro para profesoras.

La escuela fue creada para brindar educación a los alumnos de la misma unidad donde se encuentra, sin embargo, asisten muchos alumnos del pueblo vecino Santa María Tulpetlac. Lleva 9 años brindando sus servicios de los cuales, para el ciclo escolar 2010-2011 atiende a 350 alumnos, que se encuentran distribuidos en cuatro salones por grado. El personal de la escuela es: un director, una subdirectora, dos secretarias, un conserje, una veladora, tres orientadores, uno designado para cada grado, y 27 docentes frente a grupo. De los docentes frente a grupo hay 7 que son interinos, que son docentes que se encuentran sustituyendo a los profesores titulares de la materia, solo se encuentran por un tiempo, que es cuando los titulares no se encuentran frente al grupo; por ello cada año al inicio de ciclo escolar existe una gran cantidad de horas que no se imparten, pues mientras llegan los docentes interinos, los alumnos deben esperar, porque faltan profesores para cubrir las horas vacantes.

La misión de la escuela es:

> Crear espacios que faciliten al alumno, un desarrollo integral, en ambientes de respeto y tolerancia, que permitan que, en comunión con los profesores construyan su aprendizaje en momentos de convivencia, mismos que preparen y ejerciten al educando para la vida en sociedad.

La visión es:

> Participar en la formación de ciudadanos con valores clarificados, con juicio crítico, capaces de integrarse a la sociedad de manera participativa.

La situación sociocultural de la escuela es un tanto difícil, pues la mayoría de familias son disfuncionales, donde la mamá y el papá tienen que trabajar, por lo que no hay quien atienda a los hijos; otras familias son de padres separados, donde casi siempre la separación se da en la etapa de la adolescencia, por lo que los alumnos presentan gran cantidad de problemas como: distracción, falta de solvencia económica, de atención, de motivación, tristeza, desinterés, ausentismo, etc.

Esta situación es la más preocupante, pues en la etapa de la educación secundaria es cuando se desatan esta cantidad de problemas que los alumnos no pueden controlar, y

provocan una alteración muy fuerte, más de lo normal, en el trance de la adolescencia. La situación académica, consecuentemente se ve muy afectada, pues no son muy atentos en lo que hacen, casi nada les motiva, es más difícil el trato con los alumnos, su rendimiento escolar es más bajo de lo normal y buscan sobre todo en los profesores a una persona que los comprenda. Sin embargo la situación de la separación de padres, provoca una actitud muy marcada en los alumnos de tratar de chantajear, donde tratan de conseguir todo lo que ellos quieren en base a exigencias o situaciones de cambio (algo a cambio de puntos o calificación).

A pesar de todas estas situaciones socioculturales que envuelven a los alumnos, los chicos son muy observadores, cuando algo realmente se demuestra como verdadero y significativo para ellos, le dan mucha importancia o valor, por lo que empiezan a trabajar de manera voluntaria y dependiendo de la manera como los guie el profesor, serán los resultados obtenidos o generados.

## *1.2 Definición del problema*

En este apartado se presenta, la descripción y planteamiento del problema a investigar, partiendo desde una pregunta principal, que es el objetivo central, y las preguntas subordinadas, que serán las guías del problema, las que orientaran y dirigirán, lo que se habrá de desarrollar.

### *1.2.1 Descripción del diagnóstico del problema*

La enseñanza de las ciencias es uno de los trabajos más arduos y difíciles dentro de la escuela secundaria, pues para los alumnos representa una de las materias más difíciles, ya que presenta un grado complejo de abstracción, análisis y evaluación. Cada grado revisa y analiza diferentes puntos de vista de las Ciencias Naturales, y no tiene una conexión muy estrecha con el grado consecutivo, por lo que las dificultades que se presentan solo tienen un corto tiempo para tratar de solventarlas.

La educación científica ha venido arrastrando desde hace mucho tiempo dificultades de enseñanza muy grandes, que se han mostrado en la falta de interés por

parte de los alumnos, pocos resultados satisfactorios de aprendizajes esperados, el desánimo de los profesores al ver la falta de aprendizaje en los alumnos, entre otros.

> En apariencia los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden. Esa crisis de la educación científica, que se manifiesta no solo en las aulas, sino también en los resultados de la investigación en didáctica de la ciencias... es atribuida por muchos a los cambios educativos introducidos en los últimos años en los currículos de ciencias, en el marco general de la Reforma Educativa. Sin embargo las causas parecen más profundas y remotas. (Pozo y Gómez, p.18)

Esta crisis en la enseñanza de las ciencias, es uno de los aspectos más preocupantes, pues como menciona Pozo y Gómez (1998), esta situación es la primera que debe ser analizada desde sus diferentes perspectivas o situaciones de riesgo, de esta manera será necesario revisar la forma de trabajo dentro del salón de clase, la insistencia del profesor a seguir métodos tradicionales y antiguos, que lo único que provocan es desajustes entre la enseñanza y el aprendizaje logrado en los alumnos. Con esto se trata de que se genere una nueva cultura científica donde las metas educativas sean acordes entre lo que se pretende, lo que se hace y lo que se enseña.

Cada una de las ramas de estudio de las ciencias naturales estudiadas en la educación secundaria (Biología, Física y Química) presenta rasgos muy peculiares, desde su objeto de estudio, hasta la visión y misión que tiene cada una de ellas, con respecto a la explicación acerca del mundo físico que les rodea.

En el segundo grado de educación secundaria, la enseñanza de la física es el contenido que debe ser analizado; esta materia, presenta también dificultades en los alumnos, en primer lugar porque se encuentra totalmente desvinculado con lo que había revisado en el primer grado de secundaria que se refiere a la enseñanza de la biología, y en segundo lugar por la visión tan diferente que tienen los alumnos del entorno que los rodea, del mundo físico que ellos perciben.

La física tiene por objetivo analizar y estudiar las relaciones y fenómenos que se producen entre la materia, y la energía; como dichos conceptos son muy amplios y abarcan gran cantidad de fenómenos, se relacionan más conceptos como espacio, tiempo e interacción humana. Todos estos causan en los alumnos gran conflicto al inicio de una

revisión general de la materia, por lo que poco a poco se deben ir desglosando y brindando espacios para poder conocerlos y analizarlos. A pesar de esta gran cantidad de información, los alumnos ya poseen también ideas previas o preconceptos, que son las ideas o nociones que los alumnos tienen acerca de un tema o definición; dichas ideas previas son las que causan más problemática (Pozo y Gómez,1998), pues es muy difícil tratar de modificar o adecuar las ideas ya prediseñadas acerca del tema a trabajar, por lo que los preconceptos funcionan como dos elementos con diferentes objetivos, pues por una parte pueden facilitar el aprendizaje de la materia, pero al mismo tiempo pueden hacer más difícil que un alumno modifique los esquemas ya diseñados y adecuados al conocimiento de su entorno.

Con ello, la mayor dificultad que se presenta, se refiere al cambio de esquemas o conceptos dentro de la mente de los alumnos, que puedan vislumbrar y conocer un entorno físico acorde con lo que se trata de enseñar y con lo que observan y analizan. Es decir, se trata de que los conceptos que se generen dentro de esta enseñanza científica puedan cubrir el objetivo de ser trascendentes, donde al ser comprendidos puedan llevar a niveles superiores de aprendizaje o a generar una nueva red de conceptos o conocimientos y a su vez la comprensión de algunos otros nuevos conceptos que permitirán el estudio de la asignatura que estén estudiando, biología, física o química.

Dentro de este análisis, es muy importante destacar la forma como los docentes conciben el enseñar ciencia, pues dependiendo lo que sea relevante para cada uno de ellos, será el sentido que le dé al trabajo realizado con los alumnos, tal vez para un docente no sea importante la formación de los conceptos o simplemente los considere como una definición más que no será relevante; o bien, considere más importante el uso y aplicación de fórmulas, la solución de problemas o la comprensión y explicación de fenómenos; esto determinará el esquema o la forma de trabajo y evolución del aprendizaje.

Con esto, se ve implicado el uso de algún tipo de estrategias que los docentes usan para la generación del aprendizaje en ciencias, pues es determinante la intervención del docentes, como lo menciona Resnick (1997) los alumnos no tienen la disposición para

razonar lógicamente, sino la enseñanza debe dar algunas nuevas estrategias que lo propicien y desarrollen, para poder desplegar un conocimiento científico educativo.

Tomando en consideración, todas la dificultades sobre la enseñanza de las ciencias, aunado a la situación sociocultural presentada en la escuela secundaria "Mariano Azuela", se acentúan más las dificultades de enseñanza, pues la falta de interés y motivación, provoca que el trabajo sea más complejo y que se tengan que diseñar y adaptar nuevas estrategias para hacer más efectivo y significativo el trabajo con los alumnos.

*1.2.2 Preguntas de Investigación*

A. Pregunta principal

¿Cuáles son las características que deben tener las estrategias didácticas, que usen los docentes de Ciencias para generar conceptos científicos significativos en la asignatura de ciencias de la Escuela Secundaria Oficial No. 902, en el ciclo escolar 2010-2011?

B. Preguntas Subordinadas

1-. ¿Cuáles son las estrategias didácticas más convenientes para generar aprendizajes significativos?

2-. ¿Cómo se debe generar un aprendizaje significativo en Ciencias?

3-. ¿Cómo generan los docentes de ciencias los conceptos científicos correspondientes al tema trabajado?

4-. ¿Cómo diseñan, planean y aplican los docentes de ciencias de la secundaria oficial No. 902 las estrategias didácticas en el salón de clase?

## *1.3 Objetivos de la Investigación*

A. Objetivo general

Analizar los diferentes tipos de estrategias de enseñanza, para conocer las características más importantes de su funcionalidad, así como describir las más pertinentes para construir un aprendizaje significativo.

B. Objetivos específicos

1-. Identificar las ideas que causan más problema a los alumnos de ciencias, al estudiar los conceptos del tema revisado, y que dificultan su comprensión.

2-. Establecer relaciones entre los significados del concepto estudiado, así como las concepciones que los alumnos desarrollan, exponen o ejemplifican; para poder atribuir características a la propuesta de una estrategia.

3-. Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias para determinar la forma y utilidad del trabajo desarrollado en el salón de clases para la generación de conceptos científicos.

4-. Con base a los resultados, sugerir una propuesta de estrategia didáctica que genere conceptos científicos significativos en los alumnos de la Secundaria Oficial No. 902.

## *1.4 Supuestos de la investigación*

Realizar una recopilación de datos acerca de las dificultades o problemas de enseñanza de los conceptos científicos, así como todas sus implicaciones, lo cual permitirá obtener información pertinente para desarrollar una propuesta de estrategia didáctica de enseñanza que facilite y promueva un aprendizaje significativo respecto al tema.

El diseño de la estrategia, permitirá estudiar los siguientes supuestos:

1-. El uso de recursos didácticos, como una herramienta para facilitar aprendizajes científicos, para la generación de cambios conceptuales en los alumnos.

2-. Se pueden generar aprendizajes significativos sobre el concepto fundamental de un tema, para poder vincularlos con algunos otros fenómenos o conceptos.

3-. Mostrar al docente una forma de organizar y secuenciar actividades, de forma que el alumno puede integrar conocimientos nuevos a su estructura cognitiva previa, para poder desarrollarlos con mayor profundidad.

## *1.5 Justificación*

A. Conveniencia de la investigación

A pesar de que ya existen numerosas investigaciones sobre el uso de estrategias didácticas, como elemento que propicie y ayude a desarrollar el aprendizaje significativo; y en este caso sobre el aprendizaje de conceptos científicos, existe aún grandes deficiencias dentro de éste ámbito, sigue faltando, detalles importantes que sean considerados para promover mayores mejorías en el tema.

Se considera que uno de los aspectos donde aún se encuentran grandes huecos de investigación, es en el aspecto educativo, en donde la forma en como los docentes aplican y entienden las estrategias, es donde ha causado un gran problema, pues no alcanza a tener buen desempeño, tal vez porque aún no se reúnen las características pertinentes y necesarias para que los docentes lo comprendan y apliquen.

Por ello, es importante indagar y recopilar información que permita analizar cómo se puede ayudar a generar un mayor impacto en el docente, para la aplicación y uso de las estrategias. Este aspecto se considera es el mejor espacio para poder realizar la investigación.

B. Relevancia Social

Es importante destacar que la investigación, en primera instancia, brindará nuevas oportunidades de aprendizaje a los alumnos donde los docentes implementen un nuevo tipo de estrategias didácticas, donde se desarrollará un poco más el interés y gusto por la Ciencia.

En lo que corresponde a los docentes, brindará un panorama más amplio sobre las condiciones de aprendizaje que se están generando dentro del salón de clase, así como conocer el impacto que se está formando en el alumno, y a su vez, si las estrategias aplicadas, están cumpliendo con el objetivo de desarrollar aprendizajes y conceptos científicos significativos para el alumno.

La investigación también ayudará a que los docentes conozcan los diferentes tipos de estrategias que se pueden utilizar y los objetivos principales que se desarrollan con su aplicación, con la finalidad de que puedan determinar la más pertinente y eficaz en el desarrollo del aprendizaje, además que puedan usarlas de acuerdo a las características, no solo de algún grupo en especial, sino de cualquier grupo que esté a su cargo.

C. Implicación práctica

El desarrollo del presente trabajo requiere un gran apoyo de los alumnos, pues es en primera instancia, quienes deben estar interesados por mejorar su aprendizaje o conocer más acerca de un tema en especial. Por otra parte, la escuela secundaria será en otra instancia, quien apoye el uso de nuevas estrategias, como una herramienta para el mejor desarrollo educativo en cualquier aula de la escuela, así como evalúe la pertinencia y efectividad de dicha aplicación.

La aplicación de estrategias es la parte con mayor relevancia y la que concierne a los profesores, pues son ellos los que deben conocer y analizar la forma de diseñar estrategias efectivas, de acuerdo a sus propias necesidades, dependiendo el tipo de comunidad escolar en donde se encuentre, la materia o el tema a trabajar.

D. Valor Teórico

La investigación tendrá como fundamento el diseño de estrategias didácticas, por lo que al conocer las características y tipos de estrategias, será posible facilitar su uso y diseño en actividades posteriores, además de que a los docentes les servirá como punto de apoyo para generar un mejor ambiente de trabajo dentro del alumno y un mejor aprendizaje en los alumnos. El tipo de estrategias que se pretende desarrollar son aquellas de enseñanza, las cuales faciliten el desarrollo de los conceptos científicos.

Un tipo particular de aprendizaje a desarrollar y comprender será el de aprendizaje de conceptos científicos, lo que dará mayor apoyo a los docentes al generar sus propias estrategias en cualquier otro tema por sencillo que parezca.

E. Utilidad Metodológica

El aspecto más relevante del presente trabajo es el diseño de una estrategia didáctica, la cual pueda servir en primera instancia para dar a conocer las características básicas y más pertinentes que faciliten su diseño, con ello el docente podrá crearlas de manera autónoma, así como generar nuevas estrategias aplicadas no solo a un tema en general, sino a cualquiera. Por otra parte se pretende que el docente al ir empezando a diseñar sus estrategias se cree un hábito a este tipo de situaciones, que a la larga se verá reflejado en un mejor aprovechamiento académico en los alumnos.

Lo más importante del uso de estrategias didácticas, es que permite generar de una mejor manera un aprendizaje en los alumnos, promueve su participación, así como el cambio cognitivo en la materia donde se trabaja. Se debe recordar que el aprendizaje, en la relación significativa que se produce entre el docente-concepto-alumno, se presenta cuando los tres aspectos interactúan de manera efectiva para poder vincularse y generar un aprendizaje.

Los primeros que deben mejorar en esta situación son los docentes, pues en primera instancia son los que deben comprender la utilidad y finalidad del uso de estrategias didácticas, así como conocer las características o rasgos más importantes para poder aplicarla de manera efectiva; de esta manera se propiciará en el profesor un conocimiento que puede ser utilizado no solo en un tema en particular, si no en cualquier materia o actividad a desarrollar.

Por otra parte los alumnos serían otro factor importante, pues ayudaría a que se sintieran más a gusto y motivados por lo que se debe realizar, facilitando la comprensión del tema.

### *1.6 Beneficios esperados*

El desarrollo de cualquier labor de investigación, siempre trae alguna consecuencia o beneficio; donde dependiendo el tiempo de trabajo y la amplitud en la que se desarrolla, se puede aplicar a una determinada población o se puede generalizar.

El trabajo está ubicado dentro de la línea de investigación "Modelos y procesos innovadores en la enseñanza-aprendizaje", en el tema: Estrategias y métodos del docente y el aprendizaje del alumno en el aula de clases; en donde, se pretende contribuir a mejorar modelos centrados en el aprendizaje del alumno, así como incidir en la enseñanza integral de las ciencias, en donde uno de los objetivos es: "Desarrollar modelos didácticos explicativos y prescriptivos que permitan incrementar los niveles de aprendizaje significativo" (Montalvo, p.1).

De acuerdo con lo anterior y debido a la aplicación en una sola escuela, se pretende lograr que los alumnos de las clases de ciencias, organicen e integren nuevos conceptos o ideas más acertadas con respecto al tema, puedan considerar sus usos y aplicaciones, además de ser capaces de diferenciar el concepto principal de algunos otros muy parecidos.

En el docente, se pretende lograr que identifique las características más relevantes, importantes y necesarias para poder generar un aprendizaje significativo, con respecto al tema, pero que también pueda aplicarlo en diversos temas. Ya que uno de los propósitos fundamentales de la educación en Ciencias en la educación secundaria, se plantea como: "Ayudar al alumno a construir los conocimientos científicos que puedan integrarse con otros campos del saber que requieren el manejo de habilidades, valores, actitudes y conocimiento útiles."(SEP, p.10).

Otro de los beneficios que se pretende, es que la estrategia diseñada, no solo se pueda aplicar en un grupo; sino después de conocer los resultados, se puedan hacer adecuaciones pertinentes para poder aplicarlas en cualquier salón de clases o en cualquier grado.

Por último, sería muy útil que los docentes adquirieran el compromiso de generar nuevas y mejores estrategias que faciliten el aprendizaje al alumno, para que ellos puedan hacerlo significativo y lo apliquen o usen en cualquier momento de su trayecto escolar o en su vida cotidiana; así como también puedan manipularlo en cualquier asignatura.

## *1.7 Delimitaciones y limitaciones de la investigación*

### *1.7.1 Delimitaciones*

La investigación se realizará en la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela", ubicada en el municipio de Ecatepec, Edo. de México. La población con la cual se trabajará será con cuatro docentes que imparte la asignatura de Ciencias, así como sus respectivos alumnos, delimitando solo un grupo por docente. Los datos a recabar solo se obtendrán en el ciclo escolar 2010-2011, en un tiempo aproximado de 4 semanas de investigación.

El tema a investigar tiene como eje principal el uso y diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos científicos, cabe aclarar que no existe un tema específico seleccionado para el diseño de la estrategia, pues depende del grado donde se desarrolle, el cual puede ser revisado y analizado desde diferentes perspectivas.

La metodología de la investigación será de corte cualitativo, ya que se parte de un caso, que puede ser ampliado o aplicado a mayor escala y que trata de dar explicación del problema desde pequeños casos que son estudiados de manera holística, que describen e interpretan la vida social y cultural de todo un grupo de personas participantes. Dentro de éste se menciona que:

> Se hace énfasis en el significado (la interpretación que hace el autor de su realidad), contexto (aspectos que forman parte de la vida social, cultural, histórica, física, del actor) perspectiva holística (concepción del escenario, los participantes y las actividades como un todo), cultura (qué hace el actor, qué sabe el actor y qué cosa construye y utiliza). (Mansilla, p.2).

### *1.7.2 Limitaciones*

Una de las limitantes dentro del trabajo, fue la falta de tiempo para recabar la información pertinente acerca del diseño de las estrategias de enseñanza.

Otra limitante más se refirió al rango de uso de las estrategias didácticas, pues son diseñadas de acuerdo a un entorno y con un fin específico, por lo que al tratar de aplicarse en otro entorno o escuela, primero se deben analizar las características propias de donde se desea aplicar, para poder realizar el diseño.

También se puede considerar que los tiempos de observación de los docentes no permitieron llevar un seguimiento de las actividades, pues hubo ocasiones donde dos o más profesores tenían clase al mismo tiempo y no se podía realizar una observación continua.

## *1.8 Definición de términos*

1-. Aprendizaje Significativo:

De acuerdo con Ausubel, Novak, Hanesian (2009) el aprendizaje significativo se refiere al hecho de que la tarea de aprendizaje pueda relacionarse de modo no arbitrario ni sustancial, con lo que el alumno ya sabe, y que éste adopte la actitud de aprendizaje correspondiente para poder conseguirlo.

2-. Concepto científico:

Se refiere a cualquier conocimiento verdadero sobre cualquier objeto o materia del universo que puede ser verificado parcial o totalmente.

Según Pozo y Gómez (1998) es comprender un dato y relacionarlo dentro de una red de significados que explique porque se produce y qué consecuencias tiene. Una persona adquiere el concepto cuando es capaz de dotar de significado algún material o información.

3-. Estrategia:

Según Cajide (citado en Montalvo, 2010) son procesos dirigidos, planificados e intencionalmente creados antes, durante o después del desarrollo del tema.

De acuerdo con Monereo et al (2000) se refiere a una guía de acciones conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo generalmente de aprendizaje.

4-.Estrategia de enseñanza:

Según Díaz Barriga (1998) se refiere a los procedimientos o recursos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos.

5-. Estrategia de aprendizaje:

Según Monereo et al (2000), se refieren a las estrategias como procesos de toma de decisiones, conscientes e intencionales, en los cuales el alumno elige y recupera los conocimientos que necesita para una determinada situación educativa.

# CAPITULO 2

## Marco Teórico

En este capítulo, se presentan, algunos de los aspectos importantes para la fundamentación y el diseño del trabajo, pues se enmarca, en primera instancia los antecedentes del tema de investigación, mostrando algunas investigaciones que sirven como referentes para conocer qué es lo que se ha investigado, sobre que se ha trabajado y hasta qué punto se han ampliado o profundizado; ésta información recopilada servirá como marco de referencia para la elaboración de la investigación. Cabe aclarar que las investigaciones aquí presentadas, no son referidas de manera exhaustiva, sino solo como mera referencia de estudio y con los elementos necesarios e indispensables para conocer de qué se trata la investigación, principalmente en el caso de trabajos con referencia a propuestas curriculares o metodológicas, para conocer los detalles de estas propuestas es muy conveniente remitirse al artículo original.

En la segunda parte del capítulo se hace una mención acerca de las teorías o corrientes más importantes sobre las cuales se fundamentará el trabajo, sobre las cuales se guiará el diseño de la investigación; cabe destacar que se retoman los aspectos que más apoyan a una buena fundamentación y explicación de la investigación, por lo que una teoría no puede ser retomada completamente sino solo de manera gradual o por secciones, dependiendo lo que sea necesario en la investigación.

Por último se muestra una triangulación de conceptos, que es donde se relacionan los conceptos usados, así como el desarrollo y relación de las ideas más importantes que fundamentan el trabajo.

### *2.1 Antecedentes*

El uso de estrategias en la enseñanza de contenidos científicos es un tema que presenta variadas investigaciones, algunas de ellas como reportes de investigación, otras como propuestas metodológicas, y algunas otras solo como revisión de algunos documentos. En este trabajo, se presenta una revisión de dichas investigaciones como un marco de referencia para poder desarrollar y fundamentarlo.

Los trabajos revisados se revisaron desde dos vertientes, la primera sobre la forma de generación de conceptos científicos, considerando el tema de energía como una opción de trabajo de la estrategia, así como algunas de sus limitantes y dificultades que se pudiese presentar al trabajar con ello, y la segunda se refiere al uso de estrategias dentro de la enseñanza de la física, esto sin importar el tema del cual se hable, pues servirá como un parámetro para analizar los diferente tipos de estrategias aplicadas en dicha materia, para ir formando una concepción sobre cuál podría ser efectiva o ayudaría a lograr los mejores resultados en la enseñanza del tema y a su vez del concepto requerido.

Las investigaciones consideradas son:

**A) Enseñanza para un cambio conceptual: Ejemplos de fuerza y de Movimiento. Hewson, P. W. y Beeth, M. E. (1995)**

En esta investigación, se realiza una revisión del aprendizaje como un proceso de cambio conceptual, en donde se consideran dos perspectivas, la primera el aprendizaje se considera como un cambio conceptual, y la segunda el aprendizaje es considerado como cambio conceptual determinando la enseñanza.

Para la primera perspectiva, se proponen dos ideas que determinarán el aprendizaje, el status y la ecología conceptual. El status se refiere a las ideas que tiene la persona y que las mantiene; la ecología conceptual incluye otros conocimientos que tiene y que interactúan con las ideas del status para su determinación y cambio.

Para la segunda perspectiva, el modelo de cambio conceptual, es un modelo de aprendizaje, por lo que no se puede usar un solo tipo de enseñanza; sin embargo, se utiliza como herramienta para analizar las propuestas, estrategias y métodos de enseñanza, con el fin de facilitar el aprendizaje.

Los autores, proponen algunas pautas sobre la enseñanza para el cambio conceptual, incluyendo sus dos perspectivas, estas pautas son:

a) Las ideas de los estudiantes tienen que ser una parte explícita del debate en el aula.

En esta parte se menciona que para que la enseñanza genere un cambio conceptual en necesario hacer explícitas las distintas opiniones de los integrantes de la clase, alumnos y maestros. En éste proceso, todos los integrantes se deben hacerse conscientes de ideas que no habían encontrado antes o no se habían considerado seriamente; estas ideas deben aprender a valorarlas y analizar para poder determinar si son correctas o no. La participación de los alumnos es parte fundamental dentro del aprendizaje, pueden ser un incentivo para que se tomen en serio sus propias ideas.

En este proceso, las ideas de los estudiantes son tan valiosas como las del profesor; al presentar una gamma de opiniones, se garantiza que los alumnos elijan entre distintas opiniones sobre la validez de la explicación que cada uno proporciona, la espontaneidad se convierte en una de las actividades más comunes que facilitan la elección y determinación de un concepto o aprendizaje.

b) El status de las ideas tiene que ser discutido y negociado.

En este parte se considera que la enseñanza para un cambio conceptual debe conducir a los estudiantes a considerar diferentes opiniones, conduciéndolo a la necesidad de elegir a través de diferentes fuentes de información. En el proceso de elección, los estudiantes pueden encontrar información u opiniones que les parecen más aceptables y otras menos, por lo que la elección, provoca que el status cambie, subiendo en algunos casos y en otros bajando.

Dentro del proceso de elección, no solo se produce por las opciones disponibles, sino también de las consideraciones que intervienen en la elección, estas consideraciones y el conocimiento necesario para aplicarlas son parte de la ecología conceptual de cada persona. De esta forma las personas o alumnos utilizan su ecología conceptual para determinar los status.

De acuerdo con lo anterior las actividades de aprendizaje deberán estar enfocadas a elevar el status, para determinar la enseñanza para un cambio conceptual, algunas de las actividades que se pueden realizar son presentar y desarrollar ideas, proporcionar

ejemplos, aplicarlas en otras circunstancias, ofrecer distintas maneras de pensar, enlazar con otra ideas, etc. También se deben consideran en algunos casos actividades enfocadas a disminuir el status de otras ideas, se proponen usar actividades que exploren explicaciones inaceptables, experiencias que son incapaces de explicar para encontrar formas de pensar que hacen ver sus imperfecciones y su inviabilidad.

c) La justificación de las ideas tiene que ser un componente explícito del plan de estudios.

En el aprendizaje del cambio conceptual, los estudiantes son los que determinan el status que una idea tiene para ellos, por lo que primero deben saber lo que es esa idea (inteligible) y después decidir si es plausible. Para poder proporcionar una justificación, los estudiantes deben mantener uno o más criterios que forman parte de su ecología conceptual.

d) El debate en el aula tiene que ser explícitamente metacognitivo.

Por último, lo autores menciona algunos factores que sirven de base a la enseñanza para un cambio conceptual y discusión de ideas:

1) El profesor

En este apartado, se menciona que éste integrante tiene diferentes papeles, algunos de ellos, son el "allanador", por ser el responsable de establecer un buen clima de trabajo, para facilitar el camino hacia el aprendizaje, para ello debe establecer contextos apropiados, plantear problemas de relevancia y sentido para los estudiantes, explorar ideas conceptuales, encontrando la manera de ayudar a los alumnos a sentirse satisfecho con sus propias ideas; también debe establecer reglas base, que ayuda a regir la interacción en el aula.

Un segundo papel es el de participante activo de clase, en donde no solo el docente es el que explica y propone, debe equilibrar la participación entre docente y alumno, haciendo ver que ambos son importantes; algo importante a considerar es que no solo se habla de aceptación de ideas sino también el rechazo y discusión de ideas del profesor, alumnos y compañeros, mostrando que no solo sus ideas son las que valen, sino también las de los estudiantes.

2) El alumno

Debe aceptar la responsabilidad de su propio aprendizaje, hacerse consiente de sus ideas y sus razones para aceptarlas, confían en su propio pensamiento y justificar sus conclusiones, utilizando argumentos sensatos. También es necesario que se conviertan en alumnos convencidos de que el objetivo del aprendizaje tiene que ser entender el tema que se está analizando.

3) El clima del aula

Los rasgos del clima más pertinente en el aula, debe presentar algunos rasgos como: tanto el profesor como el alumno, deben respetar sus ideas y escucharse atentamente, aun si no están de acuerdo; deben poder expresar sus ideas abiertamente y sin miedo a la sanción o al ridículo, expresar acuerdos y desacuerdos, así como solicitar aclaraciones sobre las explicaciones de los demás.

Debe haber una aceptación común de los objetivos de los debates de clase como consecuencia de significados compartidos del tema que se trabaja. Estos significados deben ser aceptados, no porque el profesor lo diga, sino porque tiene sentido para todos los participantes. Todos estos rasgos deben ser operativos en todo momento, y durante todas las actividades.

**B) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Campanario Juan Miguel y Moya Aida. (1999)**

En este artículo los autores muestran algunos de los nuevos enfoques y estrategias de enseñanza, los cuales son aplicables a las ciencias. Estos nuevos enfoques han sido diseñados debido a las dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias. Algunas de las dificultades presentadas son que los alumnos abordan el análisis de problemas científicos utilizando estrategias de razonamiento y metodología muy superficiales, o aplican contextos heurísticos de contextos cotidianos pero de dudosa utilidad, las estrategias metacognitivas son muy pobres, aplican criterios de comprensión limitados, no son capaces de formular sus dificultades como problemas de comprensión, no saben que no saben.

Debido a ello, se propone dejar de lado el método de enseñanza, para pasar a diseñar y usar estrategias de enseñanza, en donde las actividades estén diseñadas para manejar información procedente de diversas fuentes, mediante procedimientos concretos para desarrollar metas explícitas o implícitas. Algunos de estos enfoques, que los autores proponen son:

1) Aprendizaje por descubrimiento

Este enfoque se basa en el planteamiento y solución de situaciones abiertas en las que el alumno pueda construir los principios y leyes científicos donde el énfasis corresponde a la participación activa de los alumnos y el aprendizaje se considera como una aplicación de procesos científicos.

Sin embargo el uso de este enfoque tiene una gran carencia, en el sentido de que los alumnos suelen tener dificultades en las tareas básicas del aprendizaje por descubrimiento, por ejemplo la formulación de hipótesis; y sus resultados de aprendizaje son un conjunto de adquisiciones dispersas, pues no logran unificarse, por ser individuales y propias de cada alumno. Algo muy destacable de este método es que el alumno debe hacerse responsable de su propio aprendizaje.

2) Enseñanza de las ciencias basada en el uso de problemas

Esta propuesta consiste en organizar unidades didácticas articuladas fundamentalmente como colecciones de problemas. El detalle está en considerar un problema en un sentido amplio, pues dentro de ellos se deben considerar pequeños experimentos, conjunto de observaciones, tareas de clasificación, etc.

Una de sus ventajas es que fomenta el aprendizaje autorregulado, así que durante el análisis del problema, el alumno debe crear un modelo mental relativo a la situación que se le presenta, esto permite que gran parte de la responsabilidad del aprendizaje recaiga en el alumno. El uso de problemas orienta al alumno a que aprenda.

Según Birch (citado en Campanario y Moya, 1999) el aprendizaje a partir de problemas es el mejor medio disponible para desarrollar las potencialidades generales de los alumnos. Dado que esta estrategia hace explicita la aplicación de los conocimientos

teóricos a situaciones problemáticas, fomenta la percepción de la utilidad de los mismos, y contribuye, por tanto, a incrementar la motivación intrínseca. Cómo el alumno debe movilizar constantemente sus conocimientos y existir una interrelación continúa entre la teoría y aplicación práctica, el aprendizaje basado en problemas puede conseguir una mejor integración de los conocimientos declarativos y procedimentales

c) El cambio conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas

El cambio conceptual como punto de partida de las posiciones llamadas constructivistas insiste en la necesidad de ofrecer oportunidades para que los alumnos expliciten sus ideas previas; algunas de las condiciones necesarias para que se generen son:

1) es preciso que exista insatisfacción con las concepciones existentes

2) la nueva concepción debe ser inteligible, esto es, el alumno debe entender el modo en que la nueva concepción puede estructurar las experiencias anteriores

3) la nueva concepción debe parecer inicialmente plausible

4) la nueva concepción debería ser útil, es decir, debería sugerir nuevas posibilidades de exploración y debería proporcionar nuevos puntos de vista al alumno.

La propuesta inicial del cambio conceptual sería un modelo de las condiciones necesarias para un tipo de aprendizaje. Las estrategias que lo promueven, reflejan un estilo de enseñanza en el cual tanto alumnos como profesores están implicados activamente y en el que los profesores "animan a los alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y a su vez, modifican sus explicaciones dependiendo de los puntos de vista que consiguen en sus alumnos".

Cuando los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión. La aceptación o no de las nuevas ideas y el rechazo de las ideas previas dependen en gran medida de los patrones metacognitivos de los alumnos.

De la descripción anterior se desprende la necesidad de disponer de un repertorio de técnicas y recursos acordes con las condiciones que se han explicitado. Las ideas previas pueden ponerse de manifiesto utilizando ejemplos adecuados, cuestionarios, demostraciones, técnicas de discusión en grupo, etc. Una vez que se han conseguido lo anterior, las estrategias para disminuir el estatus de las ideas erróneas de los alumnos y para justificar las nuevas ideas deben hacer hincapié en los principios científicos de buscar la máxima simplicidad o la máxima consistencia; se basan en el empleo, entre otros recursos, de analogías, discusiones guiadas, modelizaciones, comparaciones, etc. Es necesario enseñar a los alumnos a detectar inconsistencias entre diversos puntos de vista y a que aprendan a aplicar criterios de comprensión adecuados en tales situaciones.

Existe la percepción de que para que las estrategias de cambio conceptual tengan algún efecto importante es preciso que se apliquen como un conjunto de estrategias aisladas, sino como un enfoque de enseñanza coherente. Si se consigue que los alumnos sean conscientes del carácter constructivo del aprendizaje, el cambio conceptual puede ser un medio para fomentar la metacognición.

d) El aprendizaje de las ciencias como un proceso de investigación dirigida

Esta propuesta se centra en ver la ciencia como una investigación, en donde señala Gil (citado en Campanario, 1999), que el cambio conceptual adquiere ahora un carácter instrumental y deja de ser un objetivo en sí mismo: "la investigación no se plantea para conseguir el cambio conceptual, sino para resolver un problema de intereses", el cambio conceptual "se produce a lo largo de todo el proceso como un resultado más", de ahí el énfasis en el necesario cambio metodológico

Las estrategias propias del aprendizaje como investigación deben ir acompañadas por actividades de síntesis que den lugar a la elaboración de productos como esquemas, memorias, mapas conceptuales, etc., y que permiten concebir nuevos problemas

Por último se hace mención de que los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional insisten en la necesidad de que los alumnos desempeñan un papel más activo en clase. Esta actividad puede consistir en tareas diversas, desde realizar experiencias

hasta resolver problemas, y se concibe como una elaboración o aplicación de los conocimientos que constituya una alternativa a la memorización simple de los mismos.

Un profesor decidido a aplicar alguna de las estrategias de enseñanza alternativa que se proponen en este artículo debe reconsiderar cuál es su papel en el aula, lo que se traducirá, sin duda en un menor protagonismo y ello puede interpretarse, erróneamente, como una cierta merma en su autoridad. Esta formación continua implica una transformación continua. Creemos que un buen profesor debe conocer, además de su disciplina, los puntos de vista vigentes sobre la enseñanza de las ciencias para, tras un análisis crítico, adaptar aquello que encuentre valioso, corregir lo que sea deficitario y aportar, en un proceso de experimentación continuado, nuevas ideas y puntos de vista.

**C) Las aproximaciones pedagógicas y las concepciones conflictivas. Lauren B. Resnick (1997).**

En este trabajo la autora hace una revisión sobre las concepciones espontaneas que se forman en los alumnos, en donde se presentan algunas suposiciones que podrían ser la base de las explicaciones y predicciones hechas por los alumnos en ciertos contextos; estas suposiciones no pueden ser teorías, pues no son aplicables a estándares de compatibilidad y de encadenamiento lógico de los alumnos; debido a ello la autora las considera como categorías analíticas.

Se establecen tres aproximaciones o categorías que son:

1) Las creencias de los estudiantes, con el fin de invitarlos a reconsiderarlas y revisarlas.

2) Modificar sus creencias por medio del proceso de elaboración y diferenciación.

3) Remplazar sus conceptos espontáneos (ingenuos), ayudándolos a elaborar una concepción hipotética nueva (la concepción científica).

Con respecto a cada uno de ellos, se desarrollan varios supuestos, que se muestran a continuación.

Cuestionar las creencias

En esta aproximación, se hace mención de que la manera más común, de tratar las concepciones científicas inadecuadas es, confrontar a los alumnos con concepciones que contradicen las suyas. Se han estudiado dos formas de contradicción bastante diferentes: la contradicción empírica (confrontación con datos empíricos que van al encuentro de una concepción espontanea) y la contradicción social (la confrontación con una concepción rival sostenidas por personas socialmente reconocidas).

La contradicción empírica, en ella predominan en mayor proporción los datos empíricos en las construcciones teóricas, también se supone que los alumnos están motivados para construir sistemas de explicación lógica de gran alcance. Sin embargo, los alumnos rechazan con frecuencias los hechos que contradicen lo que ellos creen que es verdad, los datos que contradicen sus concepciones previas, los alumnos se quedan con la sensación de no haber entendido nada y de no tener los medios para construir explicaciones, éste sentimiento de desequilibrio cognitivo, puede favorecer una exploración adicional, pero también reforzar la sensación de no ser capaz de comprender, que si esta sensación se alarga, se corre el riesgo de desanimar al alumno.

La contradicción social, tiene como principio, un desacuerdo con un par (o autoridad), la cual crea una duda en el individuo que puede conducir a la reorganización de sus concepciones iniciales. Como esta contradicción se basa en un pensador más adelantado, se desarrolla un cambio cognitivo proveniente de un modelo, más que de un desequilibrio. El poder real de este tipo de contradicción, reside en la capacidad de incitar a los alumnos a buscar nuevas explicaciones.

Las modificaciones de las concepciones iniciales

En esta aproximación, se menciona que las estructuras de conocimiento son resultados de procesos de elaboración y autoexplicación, que pueden acumularse con el fin de producir concepciones diferentes a las iniciales.

La enseñanza de las ciencias debería actuar tratando de identificar las concepciones clave y ayudando a los estudiantes a aplicarlas a fenómenos a los cuales no

hubiera pensado que podrían hacerlo, y a prolongarlas a través de experimentos mentales. Este proceso puede ser muy largo y paciente, por lo que al ponerlo en práctica con los alumnos, implica ayudarlos a elaborar y ampliar los límites de sus concepciones iniciales.

El reemplazo de las concepciones erróneas por un razonamiento basado en principios nuevos.

Esta aproximación se menciona como un acercamiento alternativo para desarrollar nuevas concepciones a partir de otras anteriores, ayudando a los alumnos a construir una concepción nueva relativamente sólida (la concepción científica) para enseguida contraponer las dos ideas (anterior-nueva). En esta concepción se enfatiza el uso del razonamiento cualitativo y las medidas tomadas para permitir y demandar una elaboración a partir de principios centrales.

Es fundamental la participación activa de los alumnos, pues debe fijar los nuevos principios en una red compleja de conceptos interrelacionados. También se reconoce la inconmensurabilidad fundamental entre ciertas concepciones espontaneas y las concepciones científicas que se quieren enseñar, no tratando de transformar las concepciones originales, sino invitando a los alumnos a entrar en un mundo desconocido y nuevo de conceptos.

Por último, la autora hace mención de la importancia de las concepciones espontaneas de los alumnos en la enseñanza; en donde el uso de la contradicción, requiere de un conocimiento profundo por parte de los enseñantes acerca de las concepciones espontaneas con las que se cuenta. En ninguna aproximación supone que los alumnos, tienen la disposición para razonar lógicamente y para extender el alcance predictivo de sus ideas.

**D) Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. José María de Posada (2002).**

En este trabajo se presenta un tipo de modelos teóricos sobre el desarrollo y aprendizaje de las ciencias; el marco de referencia es el constructivismo, que de acuerdo

con Resnick (citado en Posada, 2002) las características de los modelos constructivistas, tienen tres características comunes:

a) Quien aprende, construye significados, no reproduce simplemente lo que lee o lo que se le enseña.

b) Comprender algo supone establecer relaciones con otros elementos. Los fragmentos de información aislados son olvidados o resultan inaccesibles a la memoria.

c) Todo aprendizaje depende de conocimientos previos.

Los autores hacen mención de la forma como cada teoría es construida, se dice que cada una de ellas se construye a partir de un dominio concreto, en el plano de la experiencia, mediante complejos sistemas combinados de abstracciones tanto empíricas como reflexivas; las abstracciones empíricas parten del plano de la experiencia y las abstracciones reflexivas surgen de la teoría. Cada modelo teórico elige su propio dominio sobre el cual realiza sus abstracciones o inferencias con más o menos éxito; por ello no puede ser que se combinen varias teorías entre sí, ya que sus dominios son diferentes y por tanto sus explicaciones, inferencias y deducciones no son comparables ni compatibles.

Existen dos tipos de conocimientos el declarativo y el procedural; el declarativo comprende el ser descriptivo o factual susceptible de ser expresado; el conocimiento procedural se describe como aquellos procedimientos disponibles por el individuo para actuar sobre su entorno.

Dentro de estos tipos de conocimientos se encuentran, la memoria semántica significativa, donde se encuentran los conceptos y relaciones entre conceptos (esquemas) incorporados sustantivamente, de forma no arbitraria y jerárquicamente; una de sus características es que los conceptos se encuentran relacionados con hechos, experiencias u objetos conocidos por el alumno. Los conceptos ubicados en la memoria semántica rutinaria pueden pasar a la semántica significativa si el individuo consigue relacionarlos significativamente con los que ya posee.

El aprendizaje tiene tres ventajas sobre el rutinario: a) la retención de la información es más duradera, b) puede dar lugar a nuevos aprendizajes interrelacionados y c) produce cambios más intensos que continuaran incluso después de que los detalles concretos sean olvidados.

La memoria semántica rutinaria alberga el conjunto de conocimientos que fueron adquiridos mediante aprendizajes puramente memorísticos, no sustantivos, no se integran adecuadamente esos nuevos conceptos con los que existen previamente en la estructura cognitiva del sujeto. Estos conceptos no se encuentran relacionados con experiencias, hechos u objetos conocidos por los alumnos, son activados estos conocimientos cuando se pregunta directa y explícitamente a los alumnos.

El aprendizaje memorístico rutinario es asociativo ante un estímulo, son rememorados solo aquellos elementos de la memoria directamente relacionados con ese estimulo; reproduciéndose de forma análoga en contextos similares a los que produjo dicho aprendizaje.

La memoria episódica comprende los recuerdos, experiencias, etc., sin conexión unos con otros, producto de la práctica diaria de la persona. Estos suelen tener una relación espacio-temporal y son autobiográficos, careciendo de un esquema integrador. Los individuos tienen contactos muy tempranos con numerosas situaciones estudiadas por las Ciencias que van dejando elementos de memoria episódica. Estos elementos proveen al individuo experiencias personales con las que realizar futuras elaboraciones e interpretaciones. A partir del conocimiento episódico, mediante diversos métodos de análisis y/o ulteriores informaciones proporcionadas al sujeto, se van creando esquemas descriptivos, predictivos y/o actitudinales.

En la memoria declarativa, los elementos de memoria semántica rutinaria aparecen como conocimientos aislados, y los elementos de la memoria semántica significativa se encuentran muy interconectados con otros conocimientos, formando esquemas ricos en conexiones cruzadas con elementos de otros esquemas. Los elementos de la memoria episódica se encuentran asociados a hechos aislados, de naturaleza

exclusivamente personal y vivencial. Estas tres memorias no constituyen grupos separados sino gradaciones dentro de la propia memoria declarativa.

El aprendizaje de conocimiento declarativo, consecuentemente puede encontrarse en un continuo que va del aprendizaje asociativo al significativo, como ha sido reconocido por numerosos autores.

Las concepciones alternativas, como se recordara son una parte de la memoria semántica significativa de importancia didáctica trascendental. Este conjunto de concepciones interdependientes se ha venido en llamar, desde posiciones epistemológicas, ecología conceptual, paradigma u obstáculo epistemológico. El modelo de cambio conceptual no consigue explicar por qué pueden coexistir concepciones correctas e incorrectas sobre un mismo tópico en un alumno.

El proceso de enseñanza-aprendizaje que tenga en cuenta las ideas alternativas deberá incidir en:

a) Las diferentes formas conceptuales construidas por los alumnos. Con especial atención hacia los tipos y contextos de aprendizaje en los que se adquieren las diferentes concepciones.

b) Deberá tener en cuenta factores procedimentales que hacen surgir las concepciones alternativas cunado son aplicados esos procedimientos a problemas concretos de forma simplista y/o inmediatista.

c) Ha de contemplar factores emotivos muy complejos que lleva consigo el aprendizaje.

Por último el cambio conceptual debe tener en cuenta ciertos niveles de estructuración que son:

1) La primera dificultad para alcanzar el aprendizaje significativo de un determinado concepto o idea procede de la continuidad existente entre la memoria semántica rutinaria y significativa. El aprendizaje significativo debe entenderse como un proceso evolutivo, que se produce gradualmente a medida que se realizan relaciones sustantivas entre conceptos, experiencias, hechos y objetos conocidos por los individuos.

2) Las dificultades que se encuentran relacionadas con los métodos de análisis significativos disponibles por el individuo; es decir los alumnos deben superar sus métodos simplistas, y percibir la necesidad de aplicar métodos más sofisticados.

3) La última de las dificultades se refiere a los aspectos emotivos, relacionados con el aprendizaje.

**E) Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de Energía. Pacca, Jesuína Lopes de Almeida, y Henrique, Katia Ferreira. (2004).**

En este trabajo se analizan algunas dificultades que los estudiantes tienen para comprender un concepto de energía y para utilizar el principio de conservación. Se hace mención de que las dificultades encontradas son relacionadas con el sentido común o perspectivas espontaneas y se agrupan tres concepciones:

1-. Energía como causa/fuente: se refiere al uso de la energía como un agente causal, algo que los cuerpos poseen que los capacita para realizar alguna acción, producir cambios o transformaciones en el ambiente.

2-. Energía como movimiento/acción: aquí la energía se hace concreta en la actividad explicita de un objeto en "producir energía", "la energía desaparece".

Cuando se trabaja el concepto dentro del aula, los estudiantes, generalmente presentan errores que se relacionan con contenidos o características del concepto como:

a) Interpretan los conceptos en términos de propiedades absolutas o cualidades intrínsecas a un objeto en detrimento con posibles interacciones entre elementos de un sistema.

b) Buscar o atribuir causas a cualquier acción o movimiento observado en un fenómeno cualquiera.

c) Materializar o substancializar entidades abstractas, que son poco comprendidas.

Con lo mencionado anteriormente las autoras, hacen una propuesta de estrategias, retomadas de un curso de perfeccionamiento de profesores, en donde ponen de manifiesto las dificultades mencionadas anteriormente, dejando muy en claro, que el razonamiento

espontaneo, es el primero que provoca dificultades en la concepción; por otra parte se tiene muy arraigado el concepto de la energía como una propiedad atribuida a la masa de los cuerpos, como una propiedad intrínseca de los cuerpos, alejándose de la interpretación de energía como resultado de interacciones físicas y referenciales , arbitrariamente elegidas.

Por otra parte, se hace mención sobre el origen del concepto energía , que surgió a mediados del siglo XIX, cuando las personas son capaces de percibir, que detrás de las conversiones entre los fenómenos observados y las acciones o resultados obtenidos, se encuentra "una fuerza, un poder natural", que al transformarse se sigue conservando. Desde este punto de vista, el concepto físico de energía, adquiere sentido, solo si es analizado desde el contexto de transformaciones, interacciones o conservación en un determinado sistema. Con ello se pone de manifiesto la diferencia entre la perspectiva científica, con respecto a la espontanea, en dos aspectos:

a) visión local, visión espontanea que se opone a la existencia de sistemas de cuerpos e interacciones físicas.

b) las concepciones de magnitudes físicas como cualidades intrínsecas de los cuerpos, que se oponen a la idea de cuerpos en interacción y referencias elegidas.

**F) El concepto "Energía" en la enseñanza de las ciencias. Arnaldo González Arias. (2006)**

En éste trabajo González (2006), hace una diferencia entre el concepto de energía que se utiliza popularmente, y que es muy diferente al que podemos comprender y usar de manera científica, pues popularmente se considera a la energía como algo intuitivo, algo que no necesita correlacionarse con nada, surge a partir de lo que se puede observar a simple vista "es muy enérgico", "tiene mucha energía", etc., en el aspecto científico esos conceptos son incompletos e inaceptables, pues la energía debe relacionarse con una magnitud, con algo medible.

Una vez incluido el uso de magnitud, algunos conceptos que se pueden generar son:

1-. Desde hace 50 años "la energía de un cuerpo puede ser definida, en sentido amplio, como su capacidad para hacer trabajo", hoy en día esta definición es inexacta.

2-. "La energía es una media en movimiento", introducida por los filósofos materialistas del siglo XIX, entra en contraposición cuando los textos contemporáneos hablan de energía en reposo, que son aquellas que no están asociadas con el movimiento, sino dependen de su masa en reposo.

3-. "Un cuerpo posee energía cuando puede producir cambios o transformaciones en otros cuerpos o en sí mismo", esta definición sugiere que después que cesa el cambio o transformación de los sistemas, ya no tiene energía.

González (2006), considera que la energía debe ser debe ser revisada desde el concepto de magnitud, que es todo aquello que se puede medir con ayuda de un instrumento y es posible asignarle un valor numérico, puede ser la medición de manera directa o indirecta. Con ello, se pueden conocer perfectamente muchos tipos de energía específicos como: cinética, potencial, magnética, eléctrica, etc., todas ellas son mesurables, por ello es fácilmente poder medirlas, utilizarlas en diferentes contextos y comprender de que se habla o a que se refiere.

Un aspecto más que puede producir confusiones, es el uso del concepto por aquellos que no son especialistas y que lo utilizan indiscriminadamente o como igualdad entre el lugar donde se encuentra la energía y las clases o tipos, y que tratan de generalizarlo en un mismo concepto. Esto provoca que los pseudocientíficos aprovechen para generar nuevas concepciones o terminología asociándolos con fenómenos que no son reales, lo que provoca más confusión.

Por último menciona que existe una doble acepción del vocablo energía, por lo que se puede utilizar en combinación con algún otro término para: a) generar un tipo particular de energía mensurable, magnética, cinética, potencial, etc., b) indicar el lugar de donde proviene o se almacena el tipo de energía, por ejemplo eólica, solar ,etc.

**G) Una propuesta de situaciones problemáticas en la enseñanza del principio de conservación de la energía. Antonio García Carmona (2006)**

En este artículo, el autor hace mención de cuatro casos de situaciones problemáticas relacionados con el principio de conservación de la energía. Estas propuestas se presentan como planteamientos o razonamientos científicos incompletos y superficiales, con la intención de con ello se conduzca a generar resultados donde los alumnos pudieron detectar y analizar los errores. También se pretende potenciar la capacidad de razonamiento, que los alumnos sean cautos y reflexivos ante cualquier tipo de cuestión o problema científico. En especial se usa para afianzar el principio de conservación de la energía. A pesar de que las actividades están desarrolladas para alumnos de nivel bachillerato, García (2006) menciona que pueden ser adaptadas y aplicada en cualquier nivel, ajustando solamente las condiciones necesarias para poder realizarlas.

García (2006) toma como referencia o base el uso de la resolución de problemas en Física, presentándolo a modo de enigmas científicos, donde se plantean cuestiones o problemas con errores o incongruencias, de manera intencionada, con el fin de que sean detectados por lo alumnos, con ello se pretende que desarrollen una serie de actitudes y destrezas científicas, necesarias en el aprendizaje de la Física.

El uso de situaciones problemáticas en la clase de física, debe fomentar en el alumno una actitud investigadora, que le permita desarrollar estrategias de análisis y de comprensión de los problemas. De acuerdo con Gil y Guzmán (citado por García, 2006) en el planteamiento de situaciones problemáticas se debe considerar el interés de la situación problemática, tanto desde el punto de vista didáctico (concepciones e ideas a trabajar) como el metodológico; también se debe considerar crear un ambiente de trabajo apropiado que atraiga la atención del alumno hacia la resolución de los problemas planteados.

Cuando se realiza una propuesta de situaciones problemáticas dentro del salón de clase, según García (2006), se debe tener en cuenta lo que se quiere logran en el alumno o lo que necesita para poder desarrollarla:

1-. El alumno debe comenzar por un estudio cualitativo, intentando acotarlo, definirlo y explicitarlo.

2-. Propiciar que emita hipótesis fundadas sobre las causas y posibles consecuencias del fenómeno analizado.

3-. Fomentar el diseño de estrategias de resolución, evitando el ensayo y error.

4-. Impulsar la resolución mediante un proceso de verbalización, para fundamentar lo que se hace.

5-. Tratar de que analicen cuidadosamente los resultados, a la luz de las hipótesis propuestas.

Por último, para crear un ambiente de trabajo apropiado, se debe considerar:

a) Que las situaciones problemáticas sean creativas y con carácter lúdico e imaginativo, para establecer una correspondencia adecuada entre las situaciones problemáticas y los conceptos a enseñar, con el fin de construir significados.

b) Crear un clima ameno y estimulante, en un ambiente de seguridad cognitiva, donde se apoye en la crítica, la reflexión y la expresión, que conciba al error como un elemento enriquecedor.

c) Que los alumnos tomen conciencia de su propio aprendizaje y aprendan a gestionar sus progresos y dificultades.

**H) Una propuesta para desarrollar en el alumno de secundaria una visión unificada de la Física a partir de la Energía. Mª Carmen Pérez-Landazábal y Mª Paloma Varela-Nieto (2006)**

Este reporte de investigación, forma parte de una propuesta curricular para el estudio de la Física en el segundo ciclo de la Secundaria Obligatoria. Las autoras, ponen como antecedentes los objetivos a conseguir en los alumnos mediante la implementación de este tipo de propuestas, en especial en la enseñanza del concepto de energía, y son:

→ Reconocer la universalidad del principio de conservación de la energía aplicándolo a todo tipo de situaciones.

→ Desarrollar la idea de que la energía se degrada en las interpretaciones, lo que permitirá en su momento compatibilizar los dos principios de la Termodinámica.

→ Diferenciar los términos fuerza, trabajo y energía, que muchos estudiantes confunden.

→ Asumir que el calor, lo mismo que el trabajo, no es una 'forma' de energía sino de intercambio de energía.

→ Apliquen en los sistemas eléctricos los principios de la conservación de la energía y la carga eléctrica.

Con ello, se toma como referencia el enfoque constructivista sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, para el desarrollo de la propuesta curricular, la cual desarrollan mediante las fases de:

1-. Exploración de esquemas conceptuales en los alumnos, con relación al concepto de energía y sus propiedades.

2-. Diseño de materiales curriculares, a partir de los esquemas detectados.

3-. Experimentación en el aula.

4-. Evaluación de la eficacia de los materiales, en relación a la reestructuración conceptual realizada por los alumnos, y la modificación en sus procedimientos de trabajo y en sus actitudes.

La propuesta curricular inicia con una idea estructurante del concepto de energía, comenzando por una definición descriptiva que se irá completando gradualmente, usando la definición: " una magnitud fundamental característica de los sistemas, en virtud de la cual éstos pueden transformarse, modificando su estado o situación, así como actuar sobre otros sistemas originado en ellos procesos de transformación" (Pérez-Landazábal, Varela-Nieto, p.238); la introducción de la definición no debe dejar de lado o perder de vista cuatro aspectos básico: el concepto de energía, su transferencia, conservación y degradación. Otro aspecto importante a considerar es el uso de términos 'formas' o

'tipos' de energía, que son por ejemplo la eléctrica, interna, mecánica, etc., y el término 'transformación', que es cuando se pasa de un tipo de energía a otra dentro de un mismo sistema.

Algunos de los temas que estas autoras proponen en el diseño de su currículo son:

1-. Introducción a la energía: En este tema se introduce el término de energía a partir de las ideas sobre lo que es para ellos y para que la necesitan. Se aborda a partir de actividades o temas como, a) cuantificación de la energía, b) la energía y su transferencia, c) conservación y degradación de la energía.

2-. Energía Eléctrica: Se trabaja el principio de conservación de la energía, usando como hilo conductor diferentes situaciones que muestren la transformación de dicha energía, así como su conservación. Las actividades o temas a trabajar son: a) Energía eléctrica: cómo se obtiene y cómo se transfiere, b) ¿Cómo se reparte la energía en un circuito?

3-. Energía Interna: Se usa el principio de la conservación para introducir el concepto de energía interna, calor, temperatura y cambios de fase. Las actividades o temas a trabajar son: a) Energía interna, b) ¿A qué se llama calor en física?

4-. Energía Mecánica: Desataca el punto de vista energético en la solución de problemas mecánicos. Las actividades o temas a trabajar son: a) energía cinética, b) trabajo mecánico.

Por último, la metodología de trabajo en el aula, que proponen las autoras, está basado en asumir el paralelismo que puede existir entre como aprenden los alumnos los conocimientos científicos y el proceso histórico de construcción de los mismos; para generar la reestructuración conceptual, deberá trabajarse reiteradamente en situaciones que propicien conseguir :

- Poner en cuestión sus ideas de forma individual o contrastándolas con sus compañeros
- Emitir hipótesis acerca del comportamiento de determinados sistemas.
- Contrastar sus hipótesis con los resultados aportados por la experimentación y/o las aportaciones del profesor

- Aplicar nuevas ideas.

Para lograrlo, los alumnos son organizados en pequeños grupos para realizar tres tipos de tareas: De iniciación, de reestructuración y de aplicación.

**I) Propuesta de enseñanza de los conceptos de Trabajo y Energía Mecánica, fundamentada en la teoría de Ausubel. Magdalena Roa (2008)**

En este trabajo se presenta una propuesta de enseñanza muy interesante para la enseñanza del concepto de energía, energía mecánica y el trabajo mecánico. Está fundamentada en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Significativo de Ausubel, donde la idea no es aislar la propuesta a esos supuestos epistemológicos y didácticos, sino mostrar de qué manera la selección de objetivos, preguntas y ejercicios se puede influir por este referente teórico.

Antes de iniciar con la propuesta la autora brinda una breve reseña sobre la teoría de Ausubel; ésta teoría presta mayor atención al aprendizaje verbal y el aprendizaje de conceptos. La generación de aprendizajes de conceptos científicos se desarrolla a partir de la estructura psicológica del sujeto; en la estructura cognitiva, no todos los conceptos tienen la misma importancia, pues puede ir desde los más inclusivos hasta los más subordinados; la reestructuración se produce en la interacción de la información nueva y la que ya posee el sujeto, en donde la instrucción formal es la encargada de ayudar a generar dicho proceso.

El proceso de asimilación, consiste en la interacción entre el nuevo material y el viejo, para generar uno nuevo más complejo. Dicho proceso puede realizarse de tres formas diferentes, mediante: a) la subsunción o aprendizaje subordinado, es cuando las ideas nueva son relacionadas subordinadamente con las ideas y discusión de ideas de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusión b) el aprendizaje supraordenado, es aquel en el que las ideas o conceptos existentes son de menor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad que los nuevos conceptos a prender, y c) el aprendizaje combinatorio, es aquel donde los nuevos conceptos no pueden relacionarse de forma supraordenada o subordinada con las ideas relevantes específicas en la estructura

cognoscitiva del sujeto, estos conceptos pueden relacionarse de una manera más general con la estructura cognoscitiva.

El aprendizaje se da mediante dos procesos: La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora; la primera se refiere a la medida en que se tiene un aprendizaje significativo, los conceptos inclusores se modifican haciéndose más diferenciados, que producen una estructura cognoscitiva mejor organizada, aumentando las ideas donde se incluyen los nuevos conceptos. El proceso de reconciliación integradora, se refiere a que en el aprendizaje supraordenado o combinatorio, las modificaciones en la estructura cognoscitiva, permiten establecer nuevas relaciones entre conceptos.

En este trabajo, la autora considera, la teoría de Ausubel desde el aprendizaje significativo por recepción, por lo tanto usa métodos de exposición, tanto orales como escritos, formas de enseñanza, teniendo en cuenta algunas pautas:

- Presentar ideas básicas unificadoras de una disciplina antes de conceptos periféricos.
- Atender a las limitaciones generales sobre el desarrollo cognitivos de los sujetos.
- Usar definiciones claras y precisas, explicitar similitudes y diferencias entre conceptos relacionados.
- Los alumnos trabajen reformulación de los nuevos conocimientos en sus propias palabras.

Para desarrollar la propuesta, tomando en cuenta lo anterior, la idea clave, está en identificar cuáles son los conceptos de mayor nivel de generalidad, los inclusores, que deben ser activados para lograr el aprendizaje significativo.

Por último la autora reconoce y considera, las concepciones y dificultades que presenta el concepto de energía, de variadas investigaciones, las que retoma y considera son:

a) Dificultades para diferencia el concepto de energía y fuerza.

b) Uso de relaciones de causalidad inadecuadas.

c) Dificultades para comprender el significado físico asociado al lenguaje formal.

d) Dificultad para identificar la no conservación de la energía en sistemas mecánicos.

e) Dificultades para distinguir entre tipos de energía y transformaciones de energía.

f) Incorrecta conceptualización de la energía como un fluido material.

Para conocer más detalles de la propuesta, como los objetivos actividades y el desarrollo de la misma, es necesario consultar el artículo.

**J) Una propuesta didáctica para negociar significados acerca del concepto de energía. María Alejandra Domínguez y María Silvia Stipcich. (2010).**

En este artículo se presenta una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la energía con alumnos de enseñanza secundaria, se encuentra diseñada en base a dos ejes, el eje disciplinar de Física y el eje de la negociación de significados.

Según Domínguez y Stipcich (2010) una propuesta didáctica es un proyecto escrito relativo a un proceso de enseñanza y aprendizaje por medio del cual el docente anticipa sus acciones; incluye un conjunto de decisiones que involucran aspectos propios del saber de la disciplina, así como didácticos entre los que pueden nombrarse objetivos, estrategias metodológicas y evaluación.

Los propósitos de la propuesta corresponden a:

- Reconocer la necesidad de la configuración de un sistema para estudiar y/o resolver situaciones mediante la aproximación energética.
- Comprender el principio de conservación de la energía para explicar fenómenos cotidianos.
- Diferenciar el concepto de calor y trabajo con respecto al de energía.
- Comprender que la energía se degrada con el uso.
- Propiciar situaciones que permitan intercambios entre los alumnos, de tal manera que se propicie la argumentación como una herramienta para la negociación de significados.

El encuadre de la propuesta tiene varios componentes a desarrollar y considerar:

a) Acerca de la mirada comunicacional en el aula de ciencias.

Aquí se pretende que la escuela sea una posibilidad para dar lugar a situaciones que permitan el contraste de ideas, su discusión, su puesta a prueba y su justificación; que se convierte en una propuesta de negociación y re-negociación de significados.

b) Respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta parte se interesa por las negociaciones de significado que ocurren en el aula durante la construcción de conocimientos; el alumno realiza una construcción personal que no se puede desvincular del contexto en el que ocurre y de las experiencias en las que participa.

c) En relación al contenido disciplinar: la energía.

Considera factores determinantes para el aprendizaje y enseñanza de la energía; algunas consideraciones son:

1) Dificultades de aprendizaje asociadas a la existencia de ideas previas o preconcepciones en los estudiantes.

2) Existencia de ideas previas en los profesores.

3) Asociación de los estudios de energía a los cambios.

4) Uso de estrategias para la construcción tentativa de los conocimientos acerca de la energía.

5) Introducción del concepto de energía como instrumento para el estudio de las transformaciones.

6) Expresar la energía como una propiedad de los sistemas y no de un cuerpo.

d) Criterios para la secuenciación de situaciones

Se resume en tres ejes fundamentales: a) Aproximación a una descripción de energía, tipos de energía, b) Aproximación a las formas de intercambio de energía, c) Conservación, transformación y degradación de la energía. En cada una de ellas se plantean actividades adecuadas y pertinentes para desarrollar lo solicitado en cada aspecto.

e) Dinámica de la clase

En este espacio, se analiza la forma como se desempeñan las actividades en el aula. Las actividades se realizan por equipos de 3 o 4 personas, las cuales al inicio el docente entrega un formato con las propuestas a resolver o analizar, las cuales los alumnos analizarán, discutirán y darán solución en un tiempo determinado, para después poder pasar a realizar un análisis grupal, para dar una conclusión o solución al problema planteado.

Como se puede observar, existe una gran variedad de trabajos que pueden brindar un panorama muy amplio acerca del manejo de la energía, desde el nivel preuniversitario, universitario y a nivel secundaria. También existen trabajos acerca del diseño de propuestas de estrategias metodológicas de enseñanza de dicho tema, cada uno con rasgos muy peculiares y de gran relevancia para ser considerados en el diseño de la investigación.

## *2.2 Revisión de la literatura*

A continuación se muestra un análisis de algunas teoría que sirven de base para el sustento de la investigación, ello permite conocer características básicas, importantes y muy destacadas que pueden ser consideradas para la elaboración de la investigación.

Las teoría que serán revisadas, serán el constructivismo, y en especial la del "Aprendizaje significativo", que son las más adecuadas y con más rasgos pertinentes para dar apoyo al trabajo.

### *2.2.1 El Constructivismo*

La educación es uno de los aspectos más complicado para su estudio, pues reúne varias características que la hacen única y polifacética; existen innumerables teorías, métodos, corrientes y forma de interpretarla. La Psicología y la Pedagogía son dos ciencias que tratan de dar explicación, sustento y apoyo a la labor educativa.

El constructivismo es una de las tantas corrientes psicológicas que tratan de ayudar al aspecto educativo, involucra la comprensión y explicación de la forma de surgir los procesos de aprendizaje y los educativos. Esta corriente es la que predomina actualmente en el desarrollo de los planes y Programas de educación secundaria, por ello es necesario saber de qué se trata para poder utilizarla y aplicarla dentro de la práctica educativa.

El constructivismo surge más que como una teoría con características propias y definidas, como una compilación de recursos, ideas y corrientes que pueden ayudar a comprender mejor el proceso enseñanza-aprendizaje. Según Solé y Coll (1999), el constructivismo funciona como un marco explicativo o un conjunto articulado de principios, que permiten al docente diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones sobre la enseñanza; es decir, primero debe de impactar o provocar cambios en el docente, para que de acuerdo a lo que enseñe, cause cambios o motive al alumno a ser partícipe de su propio desarrollo o aprendizaje.

Esta corriente cuenta con tres líneas importantes a seguir, o tres tipos de constructivismo, que son versiones de cómo se desarrolla el funcionamiento psicológico de la mente humana (Coll, 2001), los tipos de constructivismo son:

a) Constructivismo Cognitivo: Llamado también constructivismo psicológico, donde se aceptan los enfoques cognitivos como una forma de producir el aprendizaje, es decir, se considera la mente humana como el único lugar donde se generan y producen los cambios conceptuales y el aprendizaje.

b) Constructivismo de orientación sociocultural: Por su estudio, también es llamado socio-constructivismo, que toma como base principal las ideas de Vygotsky, donde el

individuo no puede ser un ente aislado o solitario, y su aprendizaje se da como una revisión y modificación mediante las influencias que se tienen del exterior.

c) Constructivismo Social: Usan el uso del lenguaje y las practicas lingüísticas como medio de aprendizaje, es una de los enfoques posmodernos.

El desarrollo de este trabajo se centra en el uso como base fundamental del constructivismo Cognitivo, el cual al ser considerado como un proceso que surge en la mente humana, desarrolla el enfoque cognitivo del aprendizaje.

> En la mente humana de los alumnos se encuentran almacenadas sus representaciones- esquemas o modelos mentales- del mundo físico y social, de manera que el aprendizaje consiste fundamentalmente en relacionar las informaciones o experiencias nuevas con las representaciones ya existentes, lo cual puede dar lugar bajo determinadas circunstancias, a un proceso *interno* de revisión y modificación de esas representaciones, o a la construcción de otras nuevas mediante la reorganización y diferenciación *interna* de las representaciones ya existentes(Coll, p. 160).

Al hablar de un constructivismo relacionado a la enseñanza y el aprendizaje, es necesario considerar aspectos importantes del constructivismo sociocultural, pues el proceso enseñanza-aprendizaje, no puede ser considerado como una relación solitaria o individual, pues se involucran otros actores, como compañeros de escuela, profesores, ambiente del salón de clase, reglas y normas escolares, etc. Al considerar estos aspectos no puede considerarse como un aprendizaje que surja en la mente humana, por lo que será necesario considerar ciertos aspectos del exterior que modifican el aprendizaje. Con esto según Coll (2001) el constructivismo educativo o de la enseñanza y el aprendizaje, se busca como la unión del constructivismo sociocultural y cognitivo. De acuerdo con ello, la concepción constructivista maneja tres principios:

*1-. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje*: él es el único que puede construir y reconstruir los aprendizajes, pues eso solo sucede dentro de su mente, él decide que es suficiente y necesario para poder aprender.

*2-. La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que poseen ya con anterioridad y que ya tiene antecedentes:* Como los contenidos que se van enseñando

ya tienen bases sociales, el procesos educativo solo retoma y refuerza dichos contenidos, pues los alumnos ya tienen concepciones previas, por lo que solo reconstruye el aprendizaje.

*3- La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado:* El docente tiene la misión y responsabilidad de orientar y guiar el proceso educativo, buscando siempre que se engarcen la actividad mental con la construcción de significados reales y verdaderos. (Coll, 2001, Díaz Barriga, 1998).

Estos principios se ven reflejado en el aprendizaje, pues es ahí donde verdaderamente impactan. Algunos principios sobre el aprendizaje, relacionados con el constructivismo se presentan en la Figura 1.

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- Punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber

*Figura 1.* Principios de aprendizajes constructivistas

Por último, cabe aclarar que el constructivismo es una teoría que se desarrolla en base a otros principios, los cuales se enfocan a variadas formar de análisis de los procesos de aprendizaje, con ello el docente puede ir analizando y revisando cada una de ellas para poder determinar o diseñar su propio panorama de enseñanza. En la Figura 2 se muestran las diferentes teorías que conforman al constructivismo.

De manera general se puede decir que el constructivismo educativo, es un enfoque que trata de brindar diferentes alternativas para que los alumnos elaboren o reelaboren su aprendizaje, pues son ellos los que seleccionan, organizan y transforman lo enseñado; sin embargo para que realmente dicho conocimiento pueda ser asimilado, comprendido y

aceptado, el contenido deber ser significativo para el alumno, es decir debe tener un significado propio. Aunado a ello el docente funge como un actor también muy importante, pues es él quien debe facilitar o dar al alumno las herramientas necesarias para que pueda desarrollar dicha significación, por lo que al hablar de constructivismo o aprendizaje significativo se habla de un binomio profesor-alumno, que no se puede separar o segmentar, pues cada uno de ellos tiene un rol específico e importante.

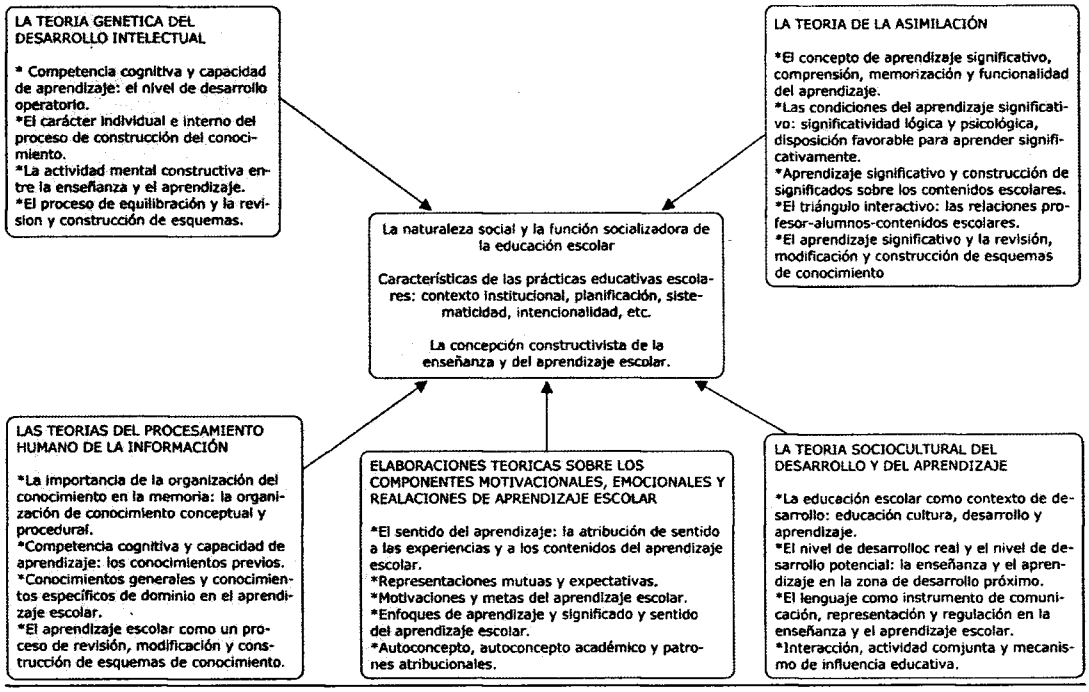



*Figura 2.* Teorías básicas del constructivismo (Coll, 2001)

### *2.2.2 Aprendizaje Significativo*

Según Ausubel, Novak y Hanesian (2009), las teorías y métodos de enseñanza deben relacionarse con la naturaleza del salón de clase, tomando en cuenta todos los integrantes que pueden influir, además de considerar los factores cognoscitivos, afectivos y sociales que influyen en el desarrollo del trabajo. Existen numerosas teorías que explican y dan bases a la generación de conocimientos y aprendizajes escolares, una de ellas es la Teoría de la Asimilación, la cual tiene como base principal el uso del aprendizaje significativo como herramienta para asimilar y generar nuevas conexiones entre contenidos viejos con los nuevos, de tal forma que se pueden generar nuevos

aprendizajes más duraderos y efectivos, que puede tener significado y puedan ser utilizados en cualquier momento o situación. El aprendizaje significativo es una de las teorías en donde su objetivo primordial es darle funcionalidad al aprendizaje, mediante la formación de significados efectivos en los alumnos para lograrlo. Ausubel, es el más grande psicólogo representativo de la corriente "Aprendizaje significativo".

El aprendizaje puede situarse en dos dimensiones:

a) Repetición – aprendizaje significativo. En este primer tipo de aprendizaje a los alumnos solo se les pide que interioricen lo que están observando o analizando, de tal manera que puedan recupéralo en cualquier momento solicitado; en éste tipo de aprendizaje las tareas o actividades no son potencialmente significativas.

b) Recepción – descubrimiento. En este segundo tipo de aprendizaje, se divide en dos:

1-. El aprendizaje por recepción, se genera a partir del desarrollo de las tareas simplemente presentándolas al alumno y relacionando la actividad significativamente a los aspectos relevantes de su estructura cognitiva.

2-. Aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje se debe generar al descubrir de manera independiente antes de que se pueda asimilar dentro de la estructura cognitiva.

Con esto se puede agrupar solo en dos tipos, el aprendizaje memorístico que se da por solo repeticiones, por lo cual no es significativo, y el aprendizaje realmente significativo que se divide en 'Aprendizaje por recepción' y 'Aprendizaje por descubrimiento'.

*¿Qué es el aprendizaje significativo?, Condiciones que lo generan.*

"Un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores" (Pozo, p.211)

"La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que alumno ya sabe." (Ausubel, Novak, Hanesian, p.48)

Retomando estos conceptos, se hace presente que el aprendizaje significativo es generado al momento de ir incrustando nuevos conceptos o ideas en los ya establecidos, en los conceptos viejos o anteriores, hasta que los individuos o los alumnos logran amoldar dichos conceptos, se dice que se ha generado un aprendizaje significativo, cabe aclarar que el aprendizaje se dará siempre sobre conceptos o estructuras cognitivas previas, que servirán como anclaje para los aprendizajes o conceptos posteriores.

De acuerdo con Martín y Solé (2001), determinan que la generación de aprendizajes significativos, está determinado por tres aspectos muy importantes a considerar:

a) Actitud del alumno de generar aprendizajes significativos.

Este aspecto se refiere a la disposición que tiene el alumno para relacionar lo nuevo con los conocimientos o estructuras cognitivas anteriores, esto sin seguir al pie de la letra lo mostrado en el material mostrado o actividad realizada. El alumno debe tener motivos claro y suficientes para poder considerar su aprendizaje como algo valioso, que sea útil y asimilable con sus propias ideas cognitivas.

b) Conocimientos previos

Se menciona que para que los alumnos puede relacionar adecuada y sustantivamente lo nuevo, deben tener conocimientos previos pertinentes y relevantes para poder realizar la conexión de manera adecuada y poder generar e aprendizaje significativo.

b) Material potencialmente significativo

Se refiere a que los materiales a utilizar con los alumno, no deben ser ni demasiado arbitrarios o complejos, ni tan vagos o simples, pues cada uno de esos extremos en vez de facilitar la apropiación de los conceptos podría causar conflictos en los alumnos que no permitiesen su aprendizaje. Otra característica es que las ideas relevantes que se encuentran en el material, deben encontrarse dentro del dominio del aprendizaje humano para que pueda cubrir la significatividad.

En la Figura 3 se presenta un cuadro donde se simplifican los componentes o condiciones más importantes para que se genere el aprendizaje significativo.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A. | Aprendizaje significativo o adquisición de significados | requiere de | (1) Material potencialmente significativo | y | (2) Actitud de aprendizaje significativo |
| B. | Significatividad potencial | depende de | (1) Significatividad lógica (la relacionabilidad intencionada y sustancial del material de aprendizaje con las correspondientes ideas pertinentes que se hallan al alcance de la capacidad de aprendizaje humana) | y | (2) La disponibilidad de tales ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva del alumno en particular |
| C. | Significado psicológico (significado fenomenológico idiosincrático) | es el producto del | Aprendizaje significativo | o de | La significatividad potencial y la actitud de aprendizaje significativo |

*Figura 3.* Relaciones entre aprendizaje significativo, significatividad potencial y significatividad lógica. (Ausubel, Novak, Hanesian, 2009)

*Aprendizaje por recepción*

Este tipo de aprendizaje, se refiere a la adquisición de nuevos significados, que requieren el uso de material potencialmente significativo y una actitud de aprendizaje significativo. Éste tipo de aprendizaje ha servido como medio o mecanismo que se utiliza para adquirir y almacenar la información que se presenta en nuestro entorno, es el más utilizado.

El objetivo fundamental de este tipo de aprendizaje es llegar a la asimilación de conceptos, que es la agrupación de los conceptos nuevos en los conceptos inclusores o anteriores que se tenían respecto a un tema o idea. De manera general, el proceso de asimilación se refiere a como cada persona íntegra nuevas ideas o conceptos a su propia actividad cognitiva previamente establecida.

Según Ausubel, Novak, Hanesian (2009), el aprendizaje por recepción se puede dividir en tres tipos:

a) Aprendizaje de representaciones.

Este aprendizaje es el más acercado al aprendizaje por repetición, y surge cuando se igualan símbolos arbitrarios con sus referentes, y ese significado adquirido es el que el alumno toma, y será su representación formal de ese símbolo.

b) Aprendizaje de conceptos.

De acuerdo con Ausubel, Novak, Hanesian (2009), se refiere al aprendizaje de objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos comunes y que se describen mediante algún símbolo o signo especial.

c) Aprendizaje de proposiciones.

Este tipo de aprendizaje puede ser de dos tipos:

- ✓ Subordinado.

En este tipo de aprendizajes la nueva idea se halla jerárquicamente subordinada a una idea existente, se habla de una diferenciación progresiva de conceptos donde existen conceptos inferiores que se van acumulando o modificando para llevar a un concepto superior.

Existen dos tipos de aprendizaje subordinado: a) inclusión derivativa, que se refiere a una nueva información que apoya o ejemplifica un concepto ya existente, sin cambiar atributos o características; b) inclusión correlativa, en este tipo de aprendizaje se usa la diferenciación para modificar el concepto inclusor y producir un nuevo concepto.

- ✓ Superordinado o combinado.

Es el proceso inverso a la diferenciación progresiva, en este aprendizaje las ideas existentes son más específicas que la idea que se intenta adquirir; en éste caso se debe hacer uso de una reconciliación integradora, que se refiere a unificar rasgos de conceptos que den lugar a la aparición del concepto más general o supra ordinado.

*2.2.3 Estrategias didácticas*

El aprendizaje humano es uno de los más complejos, diversos y muy estudiados; el aprendizaje escolar, es uno de los que presentan mayor cantidad de matices, líneas de investigación y forma de promoverlo, sin embargo solo dos actores son los que tienen una mayor participación, el docente y el alumno; cada uno de ellos debe realizar un cierto tipo de actividades específicas para que pueda darse dicho aprendizaje de manera funcional y efectiva.

El docente es el primer responsable de realizar una transformación en el alumno, permitiendo que pueda desarrollar todas sus capacidades y habilidades de aprendizaje, para poder lograrlo, debe conocer, dominar diversas estrategias, técnicas y métodos para lograr un aprendizaje efectivo.

Debido a una gran debilidad mostrada en el aprendizaje, se promueve el uso de estrategias educativas como una herramienta que permita fortalecerlo y generarlo, así como promover en el alumno el uso y generación de estrategias.

El término estrategia, tiene su origen en el ámbito militar en donde, es usada como una guía de acción orientada a obtener ciertos resultados (ITESM, 2000), la estrategia está encaminada y referenciada a un guía, que es el que proyecta, ordena y orienta, por lo que tanto el docente como el alumno puede cumplir esa función de guía. Siguiendo esta misma línea, algunas de las definiciones de estrategias son:

1-.Es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida; hace alusión a una planificación del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que lleva implícito una gamma de decisiones que el profesor debe tomar de manera consciente y reflexiva. (ITESM, 2000)

2-. Es un conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tiene por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje. (ITESM, 2000)

3-. Son una especie de reglas que permiten tomar decisiones adecuada en un determinado momento del proceso educativo, tienen un carácter propositivo, intencional,

e implican un plan de acción, frente a las técnicas, que son marcadamente mecánicas y rutinarias. (Beltrán, 1995).

4-. Son acciones conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje, por lo que se considera una guía de las acciones que hay que seguir. (Monereo et al, 2000)

De acuerdo con lo planteado anteriormente, se proponen algunas clasificaciones de las estrategias que se pueden desarrollar para el aprendizaje, algunas de ellas se muestran en la Tabla 1, que se muestra a continuación.

Tabla 1
*Clasificación de las estrategias*

| AUTOR | TIPO DE ESTRATEGIA |
|---|---|
| Danserau (1978, citado en Beltrán, 1995) | - Estrategias primarias: operan sobre el material informativo y hacen relación directa a los procesos de comprensión-retención, recuperación-utilización.<br>- Estrategias de apoyo: Tratan de mantener el clima cognitivo adecuado, hacen referencia a la programación y elaboración de metas. |
| Jones (1986, citado en Beltrán, 1995) | - Estrategias de codificación. Nombrar, repetir, elaborar ideas principales<br>- Estrategias generativas: parafrasear, visualizar el material por medio de analogía, metáforas o inferencias<br>- Estrategias constructivas: razonamiento, transformación y síntesis |
| Weinstein y Mayer (1986, citado en Beltrán, 1995) | - Estrategias de repetición, organización, elaboración, control de la comprensión, y estrategias afectivas. |
| Beltrán (1995) | Por su naturaleza y su función.<br>- Por su naturaleza: Cognitivas, metacognitivas y de apoyo.<br>- Por su función: sensibilización atención, adquisición, personalización, recuperación, transfer y evaluación. |
| Beltrán ( 1995) | - Estrategias de apoyo<br>- Estrategias de procesamiento<br>- Estrategias de personalización<br>- Estrategias metacognitivas |
| Díaz Barriga, Hernández (1998) | - Aproximaciones impuestas: estrategias de enseñanza<br>- Aproximaciones inducidas: estrategias de aprendizaje. |

Esta clasificación, a pesar de contener muchas y variados tipos, solo sirve como marco de referencia, pues de acuerdo al objetivo que se pretende lograr, esa delimitación, es la que determinara el mejor y más adecuado tipo de estrategia a utilizar. Algo muy importante que también se debe considerar es no confundir una estrategia con una

técnica, pues a pesar de ser muy parecidos, se usan en momentos distintos y con objetivos diferentes.

De acuerdo con (ITESEM, 2000), una técnica didáctica se refiere a un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno, ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o del tema, se limita a orientar el aprendizaje, delimitado en espacios o momentos específicos. Dentro de la técnica se encuentran las actividades, que son acciones más parciales y específicas, pueden ser aisladas y estar definidas por las necesidades de aprendizaje de un grupo de estudiantes.

Con lo anterior, algunas de las estrategias más utilizadas para la generación de aprendizaje cognitivos, son las estrategias de enseñanza, las estrategias de aprendizaje, y las estrategias de procesamiento.

De acuerdo con (Díaz Barriga, 1998) las estrategias de enseñanza se refieren a procedimientos o recurso utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos. Dentro de este tipo de estrategias, se encuentran una división, en primera instancia por el momento en el que se aplica y en segunda instancia de acuerdo al proceso cognitivo, en las Tablas 2, 3 y 4 se determinan las características de las estrategias mencionadas.

Tabla 2
*Tipos de estrategias de enseñanza según el momento.*

| Tipo de estrategia | Características |
|---|---|
| Preinstruccionales<br>Antes de la instrucción | Prepara y alertan al estudiante en relación al qué y cómo va a aprender, y le permiten ubicarse en el contexto. |
| Coinstruccionales<br>Durante la instrucción | Apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de la enseñanza; cubren las funciones de. Detectar información principal, conceptualizar contenidos, delimitar la organización, mantener la atención y motivación. |
| Posinstrucionales<br>Después de la instrucción | Permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica. |

Tabla 3

*Tipos de estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo.*

| TIPO DE ESTRATEGIA | CARACTERÍSTICA |
|---|---|
| Activación de los conocimientos previos | Son aquellas dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o generarlos; también se refiera a aquellas que esclarecen las intenciones educativas que el profesor pretende lograr.<br>Al activar el conocimiento previo se puede conocer lo que saben los alumnos para usarse como base para promover nuevos aprendizajes.<br>Al esclarecer a los alumnos las intenciones educativas u objetivos, se les ayuda a desarrollar expectativas adecuadas sobre el curso y a encontrar sentido o valor funcional a los aprendizajes. |
| Orientar y mantener la atención | Son recursos que el profesor utiliza para focalizar y mantener la atención. Debe usarse como estrategia de tipo coinstruccional, dado que puede aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas donde deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. |
| Organizar la información | Permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla de forma gráfica o escrita; proporciona una adecuada organización a la información que se ha de aprender |
| Promover el enlace entre conocimiento previos y la nueva información | Están destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando Una mayor significatividad |

Tabla 4

*Tipos de estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo y el momento.*

| PROCESO/ MOMENTO | ESTRATEGIA |
|---|---|
| Preinstruccionales | - Objetivos<br>- Organizadores previos |
| Coinstruccionales | - Ilustraciones<br>- Redes semánticas<br>- Mapas conceptuales<br>- Analogías |
| Posinstruccionales | - Pospreguntas intercaladas<br>-Resúmenes finales<br>- Redes semánticas<br>- Mapas conceptuales |
| Activación de los conocimientos previos | - Preinterrogantes<br>- Actividades generadoras de información previa (lluvia de ideas)<br>- Enunciación de objetivos |
| Orientar y mantener la atención | - Preguntas insertadas<br>- Uso de pistas o claves<br>- Ilustraciones |
| Organizar la información | - Representaciones visoespaciales (mapas y redes semánticas)<br>- Representaciones lingüísticas (resúmenes y cuadros sinópticos) |
| Promover el enlace entre conocimiento previos y la nueva información | - Organizadores previos (comparativos y expositivos)<br>- Analogías<br>- Es importante destacar que se pueden usar más y variadas estrategias, pero depende del contenido, de las características de los aprendices. |

Como se mencionaba anteriormente, dentro de la generación de aprendizaje cognitivos, las estrategias de aprendizaje, son otro de los tipos que facilitan dicho proceso, cabe destacar que en este tipo de estrategias, los alumnos son fundamentales, pues, en ellos recaerán los procesos y actividades a realizar.

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento, conjunto de pasos o habilidades que un alumno adquiere o emplea de forma intencionada y flexible para solucionar problemas y aprender significativamente (Díaz Barriga, 1998).

Dentro de las estrategias de aprendizaje, existe una innumerable cantidad de clasificaciones o tipos; de acuerdo con Pozo (citado en Díaz Barriga, 1998), se menciona una clasificación de estrategias de aprendizaje que se mencionan en la Tabla 5.

Tabla 5
*Clasificación de estrategias de aprendizaje (Pozo, en Díaz Barriga, 1998).*

| PROCESO | TIPO DE ESTRATEGIA | FINALIDAD U OBJETIVO | TÉCNICA O HABILIDAD |
|---|---|---|---|
| Aprendizaje memorístico | Recirculación de información | Repaso simple | - Repetición simple y acumulativa |
| | | Apoyo al repaso (seleccionar) | - Subrayar<br>- Destacar<br>- Copiar |
| Aprendizaje significativo | Elaboración | Procesamiento simple | - Palabra clave<br>- Rimas<br>- Imágenes mentales<br>- Parafraseo |
| | | Procesamiento complejo | - Elaboración de inferencias<br>- Resumir<br>- Analogías<br>- Elaboración conceptual |
| | Organización | Clasificación de la información | - Uso de categorías |
| | | Jerarquización y organización de la información | - Redes semánticas<br>- Mapas conceptuales<br>- Uso de estructuras textuales |
| Recuerdo | Recuperación | Evocación de la información | - Seguir pistas<br>- Búsqueda directa |

Otra clasificación de las estrategias de aprendizaje se refiere a la clasificación en base al tipo de información que se ha de aprender, esta clasificación está basada en Alonso (citado en Díaz Barriga, 1998) y se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

*Clasificación de estrategias de aprendizaje, a partir del tipo de contenido (Alonso, en Díaz Barriga, 1998).*

| TIPO DE MATERIAL QUE HA DE APRENDERSE | TIPOS DE ESTRATEGIAS |
|---|---|
| Información factual:<br>- Datos<br>-Pares de palabras<br>- Listas | - Repetición<br>- Simple<br>- Parcial<br>- Acumulativa |
| | - Organización categorial |
| | - Elaboración simple de tipo verbal o visual<br>- palabra – clave<br>- imágenes mentales |
| Información conceptual:<br>- Conceptos<br>- Proposiciones<br>- Explicaciones (textos) | - Representación gráfica<br>- redes y mapas conceptuales |
| | - Elaboración<br>- tomar nota<br>- elaborar preguntas |
| | - Resumir |
| | - Elaboración conceptual |

Dentro de esta clasificación es importante hacer mención que cada tipo de información debe recibir un trato especial, pues tiene características muy diferentes que no pueden ser consideradas de la misma manera. Dentro de este proceso, Beltrán (citado por Díaz Barriga, 1998) menciona algunas habilidades necesarias que debe aprender el alumno para poder generar un estudio efectivo y significativo; estas habilidades serán las que se deben generar mediante las estrategias utilizadas:

a) Habilidades de búsqueda de información: encontrar datos, hacer preguntas, usar una biblioteca, utilizar material de referencia.

b) Habilidades de asimilación y de retención de la información: escuchar para lograr comprensión, estudiar para lograr comprensión, recordar cómo codificar leer con comprensión, registrar y controlar la comprensión.

c) Habilidades organizativas: establecer prioridades, programar el tiempo de forma correcta, disponer de recursos, conseguir que las cosas más importantes estén hechas a tiempo.

d) Habilidades inventivas y creativas: desarrollar una actitud inquisitiva, razonar inductivamente, generar ideas, hipótesis y predicciones, organizar nuevas perspectivas, emplear analogías, evitar la rigidez, aprovechas sucesos interesantes y extraños.

e) Habilidades analíticas: desarrollar una actitud crítica, razonar deductivamente, evaluar ideas e hipótesis.

f) Habilidades en la toma de decisiones: identificar alternativas, hacer elecciones racionales.

g) Habilidades de comunicación: expresar ideas oralmente y por escrito.

h) Habilidades sociales: evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, competir lealmente, motivar a otros.

i) Habilidades metacognitivas y autorreguladoras: evaluar la propia ejecución cognitiva, seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado, enfocar la atención a un problema, decidir cuándo detener la actividad en un problema difícil, determinar si uno comprende lo que está leyendo o escuchando, transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra, determinar si las metas sin consistentes con las capacidades, conocer las demandas de las tareas, conocer los medios para lograr las metas, conocer las capacidades propias y cómo compensar las deficiencias.

El último tipo de estrategia para el desarrollo de aprendizajes cognitivos, es el propuesto por (Beltrán, 1995), en donde el clasifica en cuatro principales, que son: Estrategias de apoyo, procesamiento, personalización y metacognitivas; de las cuales, las estrategias de procesamiento, están dirigidas a la codificación, comprensión, retención y reproducción de materiales informativos, estos procesos al ser desarrollados, son más factibles a producir un aprendizaje significativo, por lo que se considera como una estrategia de desarrollo cognitivo, sus características y tipos se muestran en la Tabla 7

Tabla 7

*Clasificación de estrategias de aprendizaje, de procesamiento, según Beltrán, 1995.*

| Tipo de estrategias | Características |
|---|---|
| Repetición | Tiene como finalidad mantener vivo el material informativo en la memoria a corto plazo para transferirlo a la de largo plazo |
| Selección | Consiste en separar la información relevante de la información poco relevante. Algunas de las técnicas para activar y desarrollar la estrategia son: ojear, subrayar, resumir, hacer esquemas y extraer ideas principales. |
| Organización | Una vez que el material ha sido seleccionado, se debe organizar, de tal forma que aparezca una jerarquización conceptual, en función de las referencias establecida. Hay dos tipos de organización:<br>- Primaria: Es independiente del conocimiento previo del alumno<br>- Secundaria: Depende de los conocimientos previos del alumno.<br>Algunas de las técnicas para esta estrategia son: red semántica, análisis de contenido estructural ( estructuración de textos narrativos y expositivos), árbol organizador, mapas conceptuales y heurística V |
| Elaboración | Contribuyen a la mejora de los procesos de aprendizaje, se añade algo, una información, un ejemplo o un analogía, a lo que se está aprendiendo, a fin de acentuar el significado y mejorar el recuerdo de lo que se aprende.<br>Algunas técnicas para este proceso son: interrogación elaborativa, metáforas y analogías, procedimientos nemotécnicos, toma de notas y apuntes, organizadores previos, imágenes y la activación del esquema. |

Con lo anterior y de acuerdo con (Beltrán 1995), una estrategia evoluciona, de acuerdo al contexto donde se encuentra y a los requerimiento de la misma sociedad, donde en cada etapa, la estrategia va tomando características diferentes e importantes, los cuales, ni importa si se habla de estrategias de enseñanza o aprendizaje, sino la conjunción de ellas para lograr el aprendizaje en los alumnos, que finalmente sería el objetivo a cumplir, hacer partícipe a los docentes y alumnos en el proceso de aprendizaje.

> La nueva concepción del aprendizaje, en cambio, tiene en cuenta la naturaleza del conocimiento: declarativo-procedimental-condicional, y concibe al estudiante como un ser activo que construye sus propios conocimientos inteligentemente, es decir utilizando las estrategias que posee. Mientras que en la concepción anterior el profesor se limita a transferir contenidos, ahora su cometido principal es ayudar a aprender. (Beltrán, p.309)

### *2.3 Triangulación de conceptos*

Al hacer referencia en el concepto de aprendizaje, se refieren muchas concepciones diferentes, así como diferentes tipos, sin embargo en este caso, el aprendizaje está orientado hacia la capacidad de poder adquirir nuevos conceptos y

relacionarlo con conceptos anteriores, para obtener nuevos o mejores significados, es decir, el aprendizaje generado debe ser significativo. Específicamente en este trabajo, se pretende generar un aprendizaje significativo en la formación de conceptos, como energía y energía mecánica, que son considerados conceptos científicos.

Por otra parte se debe considerar que la generación de aprendizajes significativos, no puede darse por un solo integrante del proceso educativo, que es la participación de dos agentes muy importantes para poder generarlo, al profesor y el alumno; el primero debe cumplir el objetivo de poder diseñar, analizar y proponer estrategias didácticas con el fin de ayudar a los alumnos a comprender y analizar de una mejor forma los contenidos a trabajar; por otra parte el alumno cuando realmente siente una motivación o necesidad de conocer o aprender, debe ser motivado de forma natural y un participante eficaz y efectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último en profesor debe conocer y estudiar acerca de la forma de diseñar una estrategia didáctica, una propuesta curricular o un diseño de actividades para un aprendizaje en especial, pues cada una de ellas tiene características propias; en este caso la investigación estará centrada en el diseño de estrategias didácticas de enseñanza sobre el tema de energía y energía mecánica.

# CAPITULO 3

## Metodología

La investigación es un proceso largo y cuidadoso que trata de dar respuesta a muchos de los problemas o situaciones que suceden dentro de nuestra sociedad y vida. En educación forma parte de uno de los aspectos fundamentales para permitir avances significativos y de importancia dentro de sus finalidades. La metodología es el camino a seguir para poder llevar a cabo dicha investigación; la falta de un método provoca que pueda desviarse y no se culmine o concrete.

En este capítulo se describe la metodología que será utilizada, empezando por la delimitación del enfoque, el cual es totalmente cualitativo, pues se necesita la inmersión dentro de un conjunto de personas que deberán ser estudiadas para poder conocer y determinar las características pertinentes para la investigación.

Por otro lado el método seleccionado para el estudio, es evaluativo, que es un tipo especial de investigación designado a la educación, la cual es totalmente diferente a la investigación científica, por ello es importante detallar su características y finalidades.

Las técnicas de investigación se refieren a las herramientas a utilizar para recolectar la información útil, pertinente y efectiva para empezar a analizar y contrastar los resultados. Dichas técnicas, son tan variadas en el enfoque cualitativo, pero las que serán utilizadas son la observación participante y el análisis de contenidos, de las cuales se explicaran sus características y se desarrollará el instrumento a aplicar.

Por ultimo en este capítulo, se detallarán algunos pasos a seguir para la aplicación de instrumentos; así como los datos correspondientes a la población y muestra de la investigación.

## *3.1 Enfoque Metodológico*

*Enfoque cualitativo*

Los paradigmas investigativos determinan dos grandes vertientes y son clasificados desde el punto de vista de lo que tratan de investigar o explicar: el paradigma cuantitativo y cualitativo. Las diferencias más sustanciales entre ellos se encuentran, según Quintana (2006), en el tipo de intencionalidad y en la realidad que se trate de investigar; de ahí que el enfoque cuantitativo, esté asociado generalmente a las ciencias naturales o exactas, y se centre principalmente en la explicación y predicción de eventos o situaciones a investigar, siempre vista como una realidad externa, única y objetiva, que no puede ser modificada, sino que solo se trata de dar explicación acerca de lo observado de acuerdo con los datos encontrados; mientras que el enfoque cualitativo está más relacionado con las ciencias sociales o humanas, pues su método se puede aplicar en los fenómenos sociales, ya que trata de dar explicación desde una realidad interna como un proceso de construcción y resultado de las acciones e intenciones de sus participantes, es decir desde el interior hacia el exterior, por ello se realiza el estudio desde pequeños casos que son estudiados de manera holística, que describen e interpretan la vida social y cultural de todo el grupo de personas participantes. Dentro de éste análisis se menciona que:

> Se hace énfasis en el significado (la interpretación que hace el autor de su realidad), contexto (aspectos que forman parte de la vida social, cultural, histórica, física, del actor) perspectiva holística (concepción del escenario, los participantes y las actividades como un todo), cultura (qué hace el actor, qué sabe el actor y qué cosa construye y utiliza). (Mansilla, p.2)

El objetivo fundamental de este tipo de investigación es tratar de comprender de manera profunda el significado de algún fenómeno real, por lo que se considera una investigación de tipo inductivo, ya que siempre parte de algunas propuesta en particular, pero no se limita a seguir una sola línea, sino puede incorporar nuevos hallazgos relevantes e incluirse como participante, de esta manera dará mejores resultados, así como credibilidad y transferibilidad a la investigación.

La investigación cualitativa, fue desarrollada principalmente por dos ciencias, que son las encargadas de darle vida y forma al este método de investigación; la antropología y sociología, éstas son las primeras que empezaron a usar métodos de investigación diferentes a los cuantitativos, como es el caso de la observación participante, la entrevista a profundidad o uso de documentos personales, que actualmente son conocidas como herramientas o métodos de colección de información, sin embargo, no fue sino hasta la década de los setentas, donde este tipo de investigación hace su aparición en la investigación educativa.

Con ello, según Bodgan, Bliklen (citado en Rodríguez, Gil, García, 1996) la investigación cualitativa, surge con dos enfoques o perspectivas: la sociológica que se, manifiesta como una necesidad de dar solución a problemas de índole social, como la sanidad, educación, salud, etc.; y la raíz antropológica que se refiere al uso de herramientas como la etnografía para dar un complemento a las forma de investigación, de esta manera se empieza a colectar información suficiente y pertinente del fenómeno a estudiar; con ello se puede determinar el concepto de cultura, donde se encuentran consideradas todas las revisiones y anotaciones de lo observado en un entorno específico y del papel que juegan dentro del desarrollo de las personas en ese entorno. La conjunción de estas dos raíces o enfoques hoy en día se conoce como metodología cualitativa o enfoque cualitativo, por esto es que siempre la investigación cualitativa pretende dar una solución a una necesidad de índole social, mediante la inclusión del investigador en la cultura determinada de las personas en el problema a solucionar o comprender.

Los métodos de la investigación cualitativa, son muy variados, y dependen de las necesidades de los investigadores "consideramos el método como la forma característica de investigar, determinada por la intensión sustantiva y en enfoque que la orienta" (Rodríguez, Gil, García, p.40). Sin embargo, a pesar de existir muchos métodos cualitativos, algunos de los más importantes son: Fenomenología, Etnografía, Teoría fundamentada, Etnometodología, Investigación-acción, y Método biográfico. Para Mansilla (2007) algunos ejemplos son: historia de vida, estudio de caso, Investigación Acción Participativa (IAP), etnografía e investigación científica cualitativa.

En la presente investigación se ha considerado el método cualitativo como enfoque fundamental, lo que permitirá el acercamiento a un entorno o grupo determinado para conocer sus necesidades, características, formas de aprendizaje, por lo que es importante tomar en cuenta, que aun siendo el enfoque cualitativo la guía, deberán importar sus aplicaciones en la educación, lo cual provoca, considerar algunos aspectos relevantes e importantes que hacen un poco diferente y único a este método, en su uso en la educación.

Según Pérez (2001) la investigación en la educación social, debe tener como finalidad la transformación o cambio de la realidad; es decir, acercarse a la realidad para comprenderla, analizarla y transformarla, por ello es que el enfoque cualitativo, busca penetrar con carácter riguroso y sistemático en los fenómenos de la vida cotidiana de un grupo, para descubrir las actividades diarias, los motivos, significados y reacciones de los individuos del grupo, así como conocer sus acciones, reflexiones e interpretaciones para comprender su realidad y proponer la forma de transformarla. De aquí que el enfoque sea de carácter subjetivo e interpretativo.

### *3.2 Métodos y Técnicas de Recolección de Datos*

"El método es el procedimiento más formal, sistemático e intensivo para llevar a cabo un análisis científico" (Pérez, p.22). La investigación cualitativa tiene una gran gama de métodos de investigación, sin embargo, se debe recordar que la elección de camino o procedimiento a seguir debe ser acorde a lo necesario o a los requerimientos del proceso de investigación; por lo que para este trabajo, uno de los métodos más adecuados para usar es el correspondiente al evaluativo, pues es uno de los métodos que tienen gran inmersión dentro de la educación.

En este apartado se hará referencia al método de investigación pertinente con el tema y tipo de investigación que se realiza.

### *3.2.1 Método seleccionado para la investigación*

Método Evaluativo

Este método también es llamado "investigación evaluativa", el cual forma parte de los métodos usados en la investigación en educación social; forma parte de una metodología de aplicación donde su uso debe tener alguna consecuencia o producto notable y eficaz, no puede pasar desapercibido ni mostrase solo como un informe, sino necesariamente debe tener algún cambio o modificación. Como lo menciona Pérez (2001), la investigación educativa, de forma natural se adentra en la solución de problemas con fines prácticos, se centra en indagar, investigar y resolver, pues los problemas educativos, siempre implican alguna solución, por mínima que parezca, pero involucra acciones y toma de decisiones.

La investigación evaluativa, es la forma o métodos mediante la cual la evaluación es aplicada dentro del campo educativo, algunas definiciones que se retoman por Cook y Reichardt (1986) y Pérez (2001), son:

a) "El proceso de aplicar procedimientos científicos para acumular evidencia válida y fiable sobre la manera y grado en que un conjunto de actividades específicas producen resultados o efectos concretos" (Ruthman, citado en Cook y Reichardt, 1986)

b) "Es la acumulación de información sobre una intervención –programa-, sobre du funcionamiento y sobre sus efectos y consecuencias" (Alvira Martin, citado en Cook y Reichardt, 1986)

c)"Conjunto de procesos sistemáticos de recogida y análisis de información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo" (De la Orden, citado en Pérez, 2001)

d) "La aplicación sistemática de los procedimientos de la investigación social con el fin de valorar la conceptualización y el diseño, la ejecución y la utilidad de los programas de intervención social" (Rossi y Freeman, citado en Pérez, 2001)

Con lo anterior, la evaluación debe ser considerada como una forma de análisis de las acciones o productos obtenidos; esto como una forma de superación y mejora, principalmente dentro de la educación, pues no debe ser considerada como un aspecto estático o específico, pues es uno de los campos donde se presenta infinidad de modificaciones o cambios, por el trabajo que se realiza con las personas que se encuentran involucradas; como lo menciona Cook y Reichardt (1986), en este método, siempre se está presente la recolección de información y pruebas para mostrar o evidenciar sobre los resultados y rendimientos de un programa educacional, siempre con el fin de que se produzca algún cambio, modificación o mejoría en el proceso; es decir se espera que los investigadores intervengan de alguna forma en el proceso de evaluación y mejoría, sin dejar de lado la gran cantidad de factores, valores y realidades sociales.

La investigación evaluativa, según Pérez (2001) puede ser revisada o analizada desde tres perspectivas: a) desde la conceptualización y diseño de las intervenciones a realizar, b) desde la verificación, que se aplique una modificación o nuevo programa, c) desde la valoración de su utilidad.

Por otra parte Weiss (1980), plantea como propósito fundamental de la investigación evaluativa hacer una medición de los efectos provocados de un programa, en comparación con las metas o fines que se deseaban alcanzar, con el fin de proponer una buena toma de decisiones acerca del programa, ya sea para mejorar o modificarlo. La evaluación de programas sociales debe considerar los siguientes propósitos

1. Continuar o descontinuar el programa.

2. Tratar de mejorar su funcionamiento.

3. Agregar o suprimir alguna de sus partes.

4. Establecer programas similares en otros lugares.

5. Redistribuir los recursos según los resultados de programas alternativos.

6. Aceptar o rechazar algún enfoque o teoría en la cual esté basado el programa.

*3.2.2 Las técnicas de investigación*

Las técnicas de investigación son las herramientas principales con las que el investigador recabará información pertinente, confiable y viable para el desarrollo de la investigación, cada una de ellas tiene características muy particulares que permiten el trabajo de manera correcta.

En la investigación cualitativa existe gran variedad de herramientas para recabar información, cabe destacar que su uso depende de los objetivos que se planteen en la investigación, y no está limitada a un solo tipo de herramienta, eso depende del investigador y el grado de confianza que le dé un instrumento o herramienta para el buen desempeño de la investigación.

En este trabajo las técnicas de investigación a usar serán: La observación y el análisis de contenido. A continuación se describirá cada una de ellas.

3.2.2.1 Técnica de la Observación

La observación es un proceso más amplio y significativo que el solo mirar o ver lo que está a nuestro alrededor, implica el uso de todos los sentidos para poder recolectar datos más complejos y con mayor sentido que el solo ver; también implica una reflexión, adentrarse en la situación que se está observando, significa estar atento a sucesos, eventos o interacciones sociales, relacionadas con el problema a investigar.

De acuerdo con Rodríguez, Gil, García(1996), la observación es un proceso de recogida de información deliberado y sistemático que permite obtener información sobre un evento o fenómeno tal y como éste se produce en el medio, este proceso debe estar orientado por una pregunta o propósito, en ello intervienen las percepciones e interpretaciones sobre lo observado.

Según Hernández, Fernández, Baptista (2010), los propósitos de la observación cualitativa son:

a) Explorar ambientes, contextos y aspectos de la vida social

b) Describir comunidades, contextos o ambientes, así como actividades realizadas en ellos.

c) Comprender procesos, vinculaciones y eventos que suceden a través del tiempo, así como los contextos sociales y culturales de las experiencias humanas.

d) Identificar problemas

e) Generar hipótesis para futuros estudios.

La observación se agrupa en sistemas, que son las características que definen los objetivos a observar dependiendo el problema que se investigue, Rodríguez, Gil, García (1996), clasifica la observación en cuatro sistemas: sistemas categoriales, descriptivos, narrativos y tecnológicos, sin embargo se debe agregar la observación participante que es el tipo de observación más usada en este tipo de investigaciones.

Los sistemas categoriales son sistemas cerrados donde la observación se realiza siempre a partir de una categoría o varias categorías específicas que el observador diseña. Dentro de este tipo de observación se encuentra el análisis de sistemas categoriales, análisis de signos, listas de control y escalas de estimación o valoración. El tipo de observación que se refiere a los sistemas de categorías, son los que se puede adaptar y utilizar en la investigación cualitativa; se refieren a un conjunto de sistemas de observación caracterizado por construir conceptos o categorías a partir de las cuales se puede explicar o analizar el problema de investigación, las categorías que se usan para el proceso de observación deben tener algunas reglas para que puedan ser efectivas y de utilidad:

a) deben estar definidas con precisión y claridad, de forma que no haya dudas al clasificar y designar los resultados obtenidos en las categorías especificadas.

b) deben ser excluyentes, para evitar que se los resultados se pueden colocar en una o varias categorías, eso legitimiza la información recolectada.

c) deben tener carácter exhaustivo, pues ningún caso debe quedar sin ser asignado a una categoría de análisis.

d) deben ser homogéneas y mantener una relación lógica. (Rodríguez, Gil, García, 1996)

Un esquema o ejemplo de uso de categorías en un formato de observaciones, se puede representar con las siguientes preguntas:

1-. Finalidad

2-. Marco teórico

3-. Objeto de la observación

4-. Sistema de categorías

5-. Análisis

6-. Interpretación.

Por otra parte no se debe perder de vista que la observación participante, es el tipo más usual de observación cualitativa, en donde se pueden adaptar las categorías de observación para ir organizando lo que se desea o debe considerar u observar para ir dándole sentido a la observación.

La observación participante se refiere a un método interactivo que requiere una implicación del observador en los acontecimientos o fenómenos observados, es decir el investigador debe participar en cualquier evento o situación que se desarrolle en el ambiente a investigar. En este tipo de observación, las relaciones que se generar así como las notas obtenidas son la base fundamental, para que el investigador pueda analizar a interpretar los datos de tal manera que vaya dando datos o explicaciones sobre lo que se está investigando.

3.2.2.1.1 Registro de observación

El diseño del instrumento de registro de observación, es considerado una herramienta muy valiosa que permitirá dar más detalles o detalles muy específicos sobre lo que sucede dentro del salón de clase, las actividades que realizan profesor-alumno, así como revelará datos muy importantes a considerar para diseñar y generar la propuesta

metodológica para un aprendizaje significativo. Corresponde a una observación diaria participante de modo no sistemático

La observación será aplicada a 4 docentes que imparten la signatura de ciencias, en la Escuela Secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela", en uno solo de los grupos que ellos decidan; éste instrumento será aplicado cuantas veces se considere pertinente o bien hasta que se obtenga la saturación de información o datos.

Para el diseño del instrumento fueron considerados los objetivos de la investigación:

- Analizar los diferentes tipos de estrategias de enseñanza, para conocer las características más importantes de su funcionalidad, así como describir cuales son las que más se apegan a construir un aprendizaje significativo.
- Elaborar una estrategia didáctica que genere un aprendizaje significativo para la formación de conceptos científicos. de energía y energía mecánica.

Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias para determinar, la forma y utilidad del trabajo desarrollado en el salón de clases para la generación de conceptos científicos en Ciencias.

3.2.2.2. Análisis de contenido

Este método de recolección de información se manifiesta, como un procedimiento para analizar y cuantificar cualquier material de comunicación humana, los datos recolectados pueden ser analizados con detalle y profundidad y puede ser revisada a partir de algunos de los medios de comunicación como: código lingüístico oral, icónico, gestual, etc., se puede realizar utilizando cualquier instrumento de compendio de datos como agendas, diarios, cartas, cuestionarios, encuestas, etc. (Porta y Silva, 2003). Esta técnica, trabaja cualquier tipo de materiales que puedan dar apoyo a la investigación, pero siempre con el fin de hacer una revisión exhaustiva que puede ser usada para generalizar los resultados.

Algunas definiciones que retoma y rescata Fernández (2002), y que sirven como marco teórico a este tema son:

1) Es una técnica muy útil para analizar los procesos de comunicación en muy diversos contextos. El análisis de contenido puede ser aplicado virtualmente a cualquier forma de comunicación. (Hernández et al, citado en Fernández, 2002)

2) Se considera como un método de observación y medición (Kerlinger, citado en Fernández, 2002)

3) Se concibe como un conjunto de procedimientos que tienen como objeto la producción de un meta-texto analítico en el que se representa el corpus textual de manera transformada (Díaz Navarro, citado en Fernández, 2002)

Los usos de este método, como los menciona Fernández (2002), deben depender de las intenciones y necesidades del investigador, ya que pueden ser muchas y muy variadas, algunos ejemplos de las intenciones son: determinar, medir, describir tendencias y develar semejanzas, identificar actitudes, creencias, valores, centros de interés, analizar el contenido de las comunicaciones y auditarlo comparándolas con otras estándares, y comparar.

Las principales características que no se deben perder de vista en el análisis de contenido son:

a) Ser objetivo

b) Ser sistemático

c) Ser susceptible de cuantificación

d) Ser de aplicación general

De acuerdo con Porta y Silva (2003) los procedimientos a seguir dentro del análisis de contenido se clasifican en 9 fases más importantes, que se refieren a todo el proceso a seguir en el uso de este método:

Fase 1: Determinar los objetivos.

Fase 2: Definir el universo.

Fase 3: Elegir documentos o sea el cuerpo de las unidades de contenido a seleccionar.

Fase 4: Definir las finalidades centrales que persigue la investigación.

Fase 5: Definir las unidades de análisis, que constituyen los significados de estudio para la clasificación y el recuento. Las unidades se dividen en tres

a) Unidades genéricas:

b) Unidades de contexto

c) Unidades de registro

Fase 6: Reglas de numeración o recuento, se refiere a la forma de contar o cuantificar las unidades de análisis para hacer la interpretación de datos.

Fase 7: Categorización, que consiste en clasificar elementos de un conjunto a partir de criterios definidos previamente. Requiere de tres acciones u operaciones: clasificación, codificación e inventario.

Fase 8: Exploración de material, surge después de fijar las categorías y definir las unidades, entonces se revisan los documentos para empezar a clasificar y seleccionar el lugar hacia donde deben ir los materiales, ya sea categoría o unidad.

Fase 9: Fiabilidad y validez.

3.2.2.2.1 Matriz de Análisis de contenido

La herramienta de análisis de contenido, usa como instrumento de recolección a la matriz de datos o contenido, la cual según Kelli (1995) es considerada como una herramienta de análisis y organización de toda la gran masa de información y contenidos, donde se organiza por medio de constructos o elementos que son colocados en una

matriz, la cual al ser revisada se van obteniendo relaciones entre componentes, que deben ser analizadas para poder ir encontrado conclusiones.

Las matrices que aquí se desarrollan, se clasifican en dos, y serán utilizadas para recolectar información correspondiente al uso de estrategias por parte de los docentes de ciencias, ésta información permitirá obtener datos de referencia para considerarlos al diseñar la propuesta metodológica del trabajo. Al diseñar el instrumento fueron consideradas la pregunta principal y subordinadas, además de los objetivos generales y específicos.

Los tipos de matrices son:

1) Matriz 1: Matriz de análisis de contenido de documento (Plan de clase). Se considera en dos aspectos, en relación al contenido y al emisor; el primero se refiere al documento de la planeación de donde se pretende obtener información sobre, como el docente planifica y estructura una clase de ciencias con el uso de estrategias didácticas para la enseñanza de algún contenido científico; el segundo se refiere al docente y como lleva acabo la aplicación de su planeación dentro del salón de clases. Este instrumento está unificando ambos bloques para una mejor concentración de datos.

Los objetivos que se pretenden trabajar son:

- Analizar los diferentes tipos de estrategias de enseñanza, para conocer las características más importantes de su funcionalidad, así como describir cuales son las que más se apegan a construir un aprendizaje significativo.

- Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias, para determinar, la forma y utilidad del trabajo desarrollado en el salón de clases para la generación de conceptos científicos en Ciencias.

- Elaborar una propuesta de estrategia didáctica que genere conceptos científicos significativos en los alumnos de la Secundaria Oficial No. 902.

Las categorías que se presentan en esta matriz, fueron decididas partir de las preguntas de investigación, se agruparon y decidieron que solo fuesen tres:1) Uso y

diseño de estrategias didácticas, 2) generación de conceptos científicos y 3) Aprendizaje significativo.

La escala de evaluación considerada en este trabajo, de acuerdo con Montalvo (2010) es una escala de énfasis de contenido y comportamiento de Alan Purves, de la cual se utilizan 5 categorías, que son:

1-. No considerado: Se refiere a aspectos que el docente no coloca en su planeación y no es mostrada durante la sesión de observación.

2-. Considerado pero no enfatizado: Usa aspectos que solo se colocan en la planeación pero son importantes para desarrollar durante la clase, o buen no son relevantes.

3-. Énfasis menor: Tiene mayor rango de importancia que el anterior, pero puede estar o no marcado en la planeación, pero si se presenta en durante la ejecución del docente en su clase.

4-. Énfasis importante: Son rasgos, cualidades o características que el profesor delimita y especifica dentro de la planeación y aparecen forzosamente dentro de la ejecución de la clase del docente.

5-. Énfasis extremadamente fuerte: Son las acciones que el docente más demuestra o marca durante el desarrollo de la clase, es lo más destacado; también se encuentra muy bien definido en su planeación.

2) Matriz 2: Matriz de Observación de datos. Que en este caso serán los correspondientes alumnos de la muestra de los docentes que serán observados, se considerara la observación de manera general, pues de hacerla individual sería una excesiva cantidad de datos que so se alcanzarían a analizar. Con esta matriz se pretende colectar información acerca de cómo los alumnos perciben el trabajo del docente, si es agradable y si para ellos son representativas o significativas las estrategias usadas; también se considera la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos, si es lograda o no dentro de la clase.

Los objetivos que se pretenden lograr son:

- Analizar los diferentes tipos de estrategias de enseñanza, para conocer las características más importantes de su funcionalidad, así como describir cuales son las que más se apegan a construir un aprendizaje significativo.

- Conocer las percepciones de los alumnos con respecto al uso de estrategias de enseñanza por parte de sus profesores

- Analizar el grado de generación de conocimientos y concepción de conceptos científicos en los alumnos.

Las categorías que se presentan en esta matriz, fueron decididas partir de las preguntas de investigación, se agruparon y decidieron que solo fuesen tres:1) Ambiente de trabajo dentro del salón de clase, 2) Generación de aprendizaje y 3) Visualización sobre las estrategias de enseñanza usadas por el profesor.

La escala de evaluación considerada en esta herramienta, fue retomada de la escala de Likert, la cual "consta de un conjunto de proposiciones negativas o positivas que enjuician algunos aspectos de un tema" (Más, p.256), está basada en 5 categorías, que son:

1-. Siempre

2-. Casi Siempre

3-.Regularmente

4-. Casi Nunca

5-. Nunca

Aclaración: Esta escala solo ha sido tomada para resumir en una Matriz los datos recopilados en la observación, no significando su uso como un trabajo con enfoque cuantitativo o mixto.

### *3.3 El procedimiento de la Investigación*

La realización de la presente investigación se lleva a cabo mediante algunas fases importantes, cada una de ellas con características particulares y específicas que a continuación se describen.

a) Fase de comunicación

En esta fase, se inicia la plática con el director de la Escuela Secundaria oficial No 902 "Mariano Azuela", en la cual se solicita la oportunidad de realizar una investigación con referencia al uso de estrategias de enseñanza de los docentes de ciencias, por lo que se explica los objetivos pretendidos, el tiempo de aplicación y algunos de los capítulos a desarrollar durante todo el ciclo escolar, para especificar a groso modo los tiempos de aplicación de instrumentos, así como la obtención de resultados y explicación de los detalles encontrados de la investigación.

Una vez que el director ha autorizado, se procede a platicar con cada uno de los docentes para solicitar su apoyo, pues en su trabajo, sus clases, es donde se llevará acabo la recolección de información con la aplicación de instrumentos. Es importante aclarar que se les menciono solo la parte medular de la investigación, lo referente al tema y los objetivos y el instrumento que se aplicaría con cada uno de ellos; una vez que cada docente ha aceptado, se procede a dar el informe al director con respecto a la aceptación de los 4 profesores con los cuales se trabajará, en esta ocasión también se le da informe a la subdirectora escolar.

b) Fase de planeación

En esta fase, se desarrolla la especificidad del tema, donde se delimita lo que se pretende estudiar y lo que se quiere lograr a partir de los datos obtenidos. También se estudian y diseñan los instrumentos de recolección de datos.

También es esa fase, se realiza la revisión de la literatura, que es la que orientará la investigación, para no caer en el error de investigar o diseñar instrumentos para algo

que ya se ha estudiado o sobre algo que no tiene relevancia; esta es la parte fundamental que ayudan a determinar el diseño de instrumentos de evaluación.

c) Fase de ejecución.

Esta fase es una de las más extenuantes y complejas, pues es donde se realiza la aplicación de instrumentos con los docentes seleccionados, que son cuatro docentes de Ciencias; para su aplicación es necesario primero tener la validación, y la autorización de los docentes seleccionados para poder entrar a observar las clases, así como hacer la recolección de datos, tanto de los docentes como de los alumnos.

En esta fase solo se realizan las observaciones y el análisis de datos, es decir solo se recolecta y organiza la información correspondiente de acuerdo a los objetivos pretendidos en la fase de planeación. Se considera una fase extenuante pues en poco tiempo se tiene que desarrollar toda la recolección y organización de datos.

d) Fase de análisis de datos

Es este periodo, se analiza y categoriza la información obtenida para poder obtener unidades de análisis, lo que permitirá sintetizar y generar algunas conclusiones de la investigación. En especial la generación de conclusiones y resultados, es la información necesaria para poder iniciar el diseño de la propuesta sobre las estrategias de enseñanza de conceptos científicos.

En esta fase también se diseñará la propuesta de estrategia, ya retomando los resultados del análisis de datos, y considerándolo para el diseño.

e) Fase de Resultados y conclusiones

Una vez aplicados los instrumentos y diseñado la propuesta de estrategia, se generan nuevas conclusiones, tratando de mejorar la formación de conceptos científicos se debe recordar que el método evaluativo se aplica para evaluar el logro, metas o alcance de un proyecto, por lo que se darán conclusiones sobre su efectividad.

La recolección de estos datos y conclusiones serán dados a conocer en cada docente y también a los directivos de la institución; esto se hará a manera de reporte para los fines que los docentes y directivos consideren pertinentes; aunque se espera que sirva como una forma de reflexión sobre el trabajo que se desarrolla en la escuela en la materia de Ciencias, con ello se cumpliría el objetivo de la investigación evaluativa: se adentra en la solución de problemas con fines prácticos, se centra en indagar, investigar y resolver, pues los problemas educativos, siempre implican alguna solución, por mínima que parezca, pero involucra acciones y toma de decisiones.

### *3.4 Población y muestra de la Investigación*

La población que es considerada para esta investigación es la Escuela secundaria Oficial No. 902 "Mariano Azuela", la cual tiene inscritos 350 alumnos, y cuenta con 5 docentes que imparten la asignatura de Ciencias.

La investigación se realizará en dos momentos, para los cuales se necesitarán muestras distintas, que serán obtenidas de acuerdo a las necesidades de la investigación. En la primera parte de la investigación, se requiere colectar datos para conocer la importancia del uso de estrategias de enseñanza, así como los beneficios encontrados en los alumnos, para saber si se generan aprendizajes significativos en la asignatura de ciencias, por lo que serán considerados como muestras 4 profesores , 2 de primer grado y 2 de tercer grado, la muestra de profesores de ciencias representan un 80% del total que imparte esa asignatura: la muestra de alumnos correspondiente a esta parte de la investigación será de 110 alumnos de toda la institución, lo que representa un total del 33% de la población escolar.

La segunda parte de la investigación corresponde al diseño de una propuesta metodológica en referencia al uso de estrategias didácticas para la generación de aprendizaje científicos significativos, por lo que ésta parte sólo incluye a los docentes, pues son ellos los encargados de diseñar y hacer uso de estas actividades para el desarrollo de sus actividades; por lo que la muestra a considerar en esta parte corresponde a 4 docente que imparte la asignatura de ciencias.

### *3.4.1 Criterios de Selección*

La selección de una población o muestra, como lo mencionan Rodríguez, Gil, García (1996) en el proceso cualitativo tienen la ventaja de poder elegirse de acuerdo a los requisitos o criterios que más se ajustan al proceso de investigación, es decir es deliberada e intencional, sin que esto le quite confiabilidad al proceso de investigación. Hernández, Fernández, Baptista (2010), las llaman dirigidas o guiadas, pues la elección depende de las características de la investigación; el único detalle que plantean es que con este tipo de muestras, los resultados solo se aplican a esa sector o alguno similar, ya que no son generalizables a una población, pues no tienen las mismas características que la muestra seleccionada.

De acuerdo con los tipos de muestra que menciona Hernández, Fernández, Baptista (2010), existen dos tipos de muestra que se utilizan en las dos fases correspondientes a la investigación; en la primera fase se usó una selección de muestras diversas o de máxima variación, que se refiere a cuando "se busca mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado, o bien documentar diversidad para localizar diferencias y coincidencias, patrones y particularidades" (Hernández, Fernández, Baptista, p.397).; este tipo de muestra es la que dará datos importantes para poder dar pie a la segunda fase.

En la segunda fase de la investigación se usó una muestra de tipo teórica o conceptual, que es aquella "cuando el investigador necesita entender un concepto o teoría, puede muestrear casos que le ayuden a tal comprensión. Es decir, se eligen las unidades porque poseen uno o varios atributos que contribuyen a desarrollar la teoría" (Hernández, Fernández, Baptista, p. 399). De acuerdo con ello, se decidió elegir a los cuatro docentes de ciencias, que son donde se podría llevar acabo la aplicación de nuevas estrategias para el desarrollo de los conceptos científicos correspondientes a algún tema en especial.

# Capítulo 4

## Análisis de Resultados

En este apartado se pretende mostrar los resultados de una recolección de información que se realizó durante aproximadamente veinte sesiones de trabajo. Dicha recolección, se realizó mediante dos instrumentos, lo cuales fueron evaluados y validados por expertos en la investigación.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: el primero mediante una observación no participante y el segundo por medio de un análisis de matrices; con el primer instrumento se pretende observar los tipos de estrategias que los docentes aplican en el salón de clases para el desarrollo y enseñanza de un tema, pero a la par se observan actitudes de trabajo de los alumnos que pueden ser favorables o desfavorables, pero que sin embargo pueden o no producir aprendizaje significativo de conceptos. Toda esta gama de observaciones realizadas permite proponer algunas características básicas del funcionamiento de las estrategias, en donde si los docentes no las consideran simplemente la estrategia no será funcional.

Con el segundo instrumento, se pretende hacer una revisión entre lo planeado por los docentes, el cómo diseñan sus estrategias y como las aplican dentro del salón de clase; se pretende encontrar alguna relación entre lo que se planea y los resultados obtenidos en el aprendizaje de los alumnos, así como determinar si el docente considera importante la formación y uso de los conceptos científicos correspondientes al tema revisado.

El instrumento de observación se planeó con una duración de una semana de trabajo para cada asignatura, con el fin poder comprender la dinámica de trabajo del docente en el salón asignado, procurando que las sesiones fueran consecutivas para no perder el ritmo de trabajo. El análisis de matrices solo se realiza mediante una revisión o análisis por cada tema trabajado. Cada instrumento se aplicó con un docente que trabaja en la asignatura de ciencias I o III, y en uno solo de sus grupos.

La unión de la información recolectada mediante estos instrumentos, permitirá realizar un análisis del uso de estrategias, también se contrastan las ideas del investigador

con los resultados de los datos obtenidos, se pone en tela de juicio muchas observaciones que tal vez parecieran erróneas y que sin embargo producen algún resultado satisfactorio., esto permitirá plantear una propuesta de diseño y aplicación de estrategias de enseñanza en la asignatura de ciencias.

## *4.1 Análisis Descriptivo e Interpretación de Resultados*

Los instrumentos que se describirán serán Registro de Observación y Análisis de Matrices, serán analizados en ese orden y de acuerdo a la materia que se imparte en cada ciclo escolar, primer grado, Ciencia I con énfasis en Biología, Tercer grado Ciencias III con énfasis en Química.

### *4.1.1 Instrumento de Registro de Observación Docente - Alumnos*

La observación se realizó durante cuatro o cinco sesiones consecutivas con cada docente, con el fin de poder comprender la forma o sistema de trabajo que utiliza cada uno para el desarrollo de sus actividades cotidianas con los alumnos, además permitió conocer la relación de trabajo existente en cada grupo. La descripción se centra en las actividades o estrategias realizadas por el docente para el desarrollo y aprendizaje de los temas, así como las reacciones o respuestas que los alumnos muestran con respecto al trabajo del profesor, con el fin de comprender como se desarrolla el aprendizaje de los conceptos del tema trabajado durante la clase en los alumnos.

#### 4.1.1.1. Análisis descriptivo de los resultados de la Observación

Los objetivos que se pretenden revisar mediante este instrumento son:

a. Analizar los tipos de estrategias de enseñanza que los docentes utilizan en clases para poder describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo en los alumnos.

b. Conocer cómo generan los docentes de ciencias conceptos científicos correspondientes al tema trabajado en la asignatura de Ciencias.

con los resultados de los datos obtenidos, se pone en tela de juicio muchas observaciones que tal vez parecieran erróneas y que sin embargo producen algún resultado satisfactorio., esto permitirá plantear una propuesta de diseño y aplicación de estrategias de enseñanza en la asignatura de ciencias.

## *4.1 Análisis Descriptivo e Interpretación de Resultados*

Los instrumentos que se describirán serán Registro de Observación y Análisis de Matrices, serán analizados en ese orden y de acuerdo a la materia que se imparte en cada ciclo escolar, primer grado, Ciencia I con énfasis en Biología, Tercer grado Ciencias III con énfasis en Química.

### *4.1.1 Instrumento de Registro de Observación Docente - Alumnos*

La observación se realizó durante cuatro o cinco sesiones consecutivas con cada docente, con el fin de poder comprender la forma o sistema de trabajo que utiliza cada uno para el desarrollo de sus actividades cotidianas con los alumnos, además permitió conocer la relación de trabajo existente en cada grupo. La descripción se centra en las actividades o estrategias realizadas por el docente para el desarrollo y aprendizaje de los temas, así como las reacciones o respuestas que los alumnos muestran con respecto al trabajo del profesor, con el fin de comprender como se desarrolla el aprendizaje de los conceptos del tema trabajado durante la clase en los alumnos.

#### 4.1.1.1. Análisis descriptivo de los resultados de la Observación

Los objetivos que se pretenden revisar mediante este instrumento son:

a. Analizar los tipos de estrategias de enseñanza que los docentes utilizan en clases para poder describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo en los alumnos.

b. Conocer cómo generan los docentes de ciencias conceptos científicos correspondientes al tema trabajado en la asignatura de Ciencias.

c. Analizar el grado de trabajo y dominio de las actividades que los alumnos realizan en clase, así como valorar si es significativo

La descripción de las observaciones se realiza de acuerdo con las siguientes abreviaturas correspondientes a los cuatro docentes que serán mencionados como:

1-. Docente 1, profesora de Ciencias I con énfasis en Biología, en el grupo de 1ero D.

2-. Docente 2, profesora de Ciencias I con énfasis en Biología, en el grupo de 1ero A

3-. Docente 3, profesora de Ciencias III con énfasis en Química, en el grupo de 3ero B

4-. Docente 4, profesor de Ciencias III con énfasis en Química, en el grupo de 3ero D

4.1.1.1.1. Descripción del registro de observación de las sesiones de la Docente 1

Con la docente 1 se realizaron cuatro observaciones de sesiones, pues dos sesiones se trabajan en bloque, que significa la unión de dos sesiones continuas, por lo que en una semana solo se imparten cuatro clases, dos en bloque y dos en horas de 50 minutos de duración.

El trabajo se inicia el día lunes y es una sesión de bloque que dura 100 minutos. La observadora no tiene antecedentes de lo trabajado en clases anteriores; la docente inicia saludando a los alumnos y como en la materia anterior habían trabajado con algunos materiales como juego geométrico, colores, mapas, libro, etc., solicita que recojan todo lo guarden y saquen los materiales de su clase, cuaderno y collage solicitado para este tema.

Muchos alumnos comienzan a rodear a la docente, se levantan de sus lugares para mostrar su collage, se empieza a hacer mucho desorden, algunos alumnos, casi una cuarta parte del grupo, mencionan a la docente que no traen su trabajo, por lo que ella menciona, "pues ya no te levantes, sino lo trajiste pues ya ni modo que quieres hacer". Con el fin de calmar al grupo, ordena las filas y acomoda a algunos alumnos, los más inquietos, en la parte delantera de las filas.

Habla en voz baja para que se empiecen a ordenar los alumnos y callarse para iniciar con el trabajo. Indica la página del libro de donde se realizará la lectura, pág. 102, y explica que se van ir sacando las ideas principales sobre la anorexia y bulimia y las deben colocar en su collage, indica a los alumnos que no lo llevan que hagan el cuadro en su cuaderno. Solicita saquen su marcatextos para ir subrayan el libro pero solo en las palabras breves, claras e importantes. Inicia la lectura y la docente va dando los turnos de lectura a los alumnos. La lectura se va desarrollando párrafo por párrafo y por cada uno que se lee la docente va preguntando a los alumnos que es lo importante de la lectura o que palabras deberían colocar en su collage, los alumnos participan pero solo son cinco los demás solo escuchan y apuntan lo que sus compañeros mencionan, da breves espacios para que los alumnos anoten sus ideas.

Pasa por los lugares a revisar que estén anotando y a veces algunos alumnos preguntan sobre el tema, la maestra contesta pero de manera personal no incluye a todos los alumnos, y como dentro del salón hay mucho ruido e indisciplina, se distraen muy fácilmente por lo que la docente al responder de manera personal permite que haya más indisciplina y menos atención al temas.

Una vez que se concluye la lectura de todo el texto, da un espacio para que los alumnos terminen su trabajo y pueda registrarlo, inicia la revisión y va calificando cada collage o cuadro completo en el cuaderno, coloca calificación que va desde 5 hasta 10. Terminada la revisión indica guardar sus cosas y reunirse por equipo de 3 integrantes pero con la condición de que se reúnan de acuerdo con la letra inicial de su nombre, en caso de no haber puede ser por el segundo nombre, pero tiene que empezar con la misma letra; da la indicación y espera que los alumnos se formen, no revisa que si están por nombre ni cuantos integrantes hay en cada equipo. Ya integrados por equipos da indicaciones:

Docente: "Vas a realizar una historieta sobre la anorexia, recuerda lo que leímos y vas a realizarla, es una historieta corta, por lo que vas a dividir toda tu hoja en seis cuadritos y en ella vas a colocar los dibujos, puedes usar globos para los diálogos y además me debes ubicar en qué lugar estoy, en mi casa, en la escuela, etc.

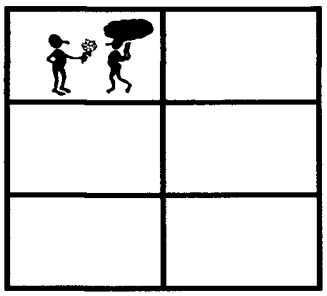


*Figura 4.* Dibujo colocado en el pizarrón para dar indicaciones

Así es como debes colocarlo el todo el cuaderno, como es una historieta corta cabe perfectamente en seis cuadritos, no quiero más, pues es corta. Recuerda es sobre anorexia"

Dadas las indicaciones pregunta si hay dudas, y los deja que empiecen a trabajar.

La mayoría de los equipos platica, hay mucho descontrol en los alumno pues algunos no saben en qué equipo van y se agrupan con alguno que los acepte, hay mucho ruido desorden y no se alcanza a escuchar lo que la docente explica. Después de unos diez minutos 3 equipos inician con la cuadricula de su hoja y 5 equipos no están haciendo nada, ni si quiera tienen el cuaderno fuera, los equipos empieza a platicar sobre lo que podrían poner en la historieta, pero no logran ponerse de acuerdo. Diez minutos después 2 equipos se pusieron de acuerdo y ya están empezando a elaborar la historieta, 3 equipos siguen platicando sobre lo que pueden poner, 2 equipo empiezan a preguntarse qué deben hacer y 1 equipo no está haciendo nada del trabajo

La docente pasa a revisar el avance de los alumnos, así como aclarar dudas que tengan sobre el trabajo, como observa que varios equipos no han realizado nada de la actividad, pone como condición que para poder irse a su casa, pues es la última materia del día, que deberán contar con al menos, los primeros dos cuadros terminados de la historieta. Antes de terminar una alumna se acerca a mencionarle que el orientador le pedía de favor les dictara el recado sobre firma de boleta, por lo que mientras los alumnos trabajan, la docente coloca en el pizarrón el recado que pide copien en el cuaderno

Termina la sesión y no firma los cuadernos ni revisa la historieta, se concentra en revisar que apunten el recado y los va sellando para que puedan retirarse. Antes de que se retiren algunos alumnos comentan:

Alumno1: Podemos traer la historieta de tarea

Docente: No, porque es por equipo y en su casa no se reúnen, mañana la concluimos

Alumno2: Bueno, pero podemos avanzar

Docente: No, mejor piensen como sería y mañana lo proponen en su equipo.

Los alumnos conforme la docente les va sellando se van retirando de la escuela.

En la segunda sesión, que solo dura 50 minutos, la docente revisa el trabajo de la clase anterior, incluyendo el collage que se les había olvidado a algunos alumnos, una vez revisada las actividades solicita a los alumnos se reúnan nuevamente por equipos, para concluir con la actividad del día anterior.

Una vez dadas las indicaciones, solo dos equipos se ponen a realizar el trabajo, algunos otros platican y otros no hacen nada. De manera general existe mucho ruido y el grupo se ve muy variante casi todos juegan, hablan, escuchan música, solo con muy poco los que realizan el trabajo

Mientras los alumnos realizan el trabajo la docente pasa entre los equipos para ir aclarando dudas y observar que es lo que están haciendo, va leyendo los avances, después de dar varias revisiones observa que están confundiendo los temas de anorexia con bulimia, por lo que hace la mención:

Docente 1: "acuérdate que en la anorexia el vómito no se produce"

Con ese comentario algunos equipos reaccionan y menciona a la maestra

Equipo 1. "entonces estamos mal verdad, debemos borrar todo"

Docente 1. "pues revisen por eso lo que ponen"

Un equipo de tres integrantes replica mucho sobre lo que deben poner:

Alumno 1: "No podemos poner que es gorda"

Alumno 2. "Sí que se ve gorda aunque este flaca"

Alumno 1:"No, porque en la anorexia no puede haber gordas"

Alumno 2: "Sí, bueno que ella se ve gorda aunque este bien flaca, ¿o no?"

Alumno 3: "mejor pregúntenle a la maestra"

Los equipos no están trabajando, solo dos siguen concentrados en el trabajo y uno empieza a trabajar, los 5 equipos restantes no han hecho nada; con ello la docente menciona

Docente: "No vamos a salir al descanso porque no estas avanzando, solo los que hayan terminado son los que van a salir"

Así transcurre casi toda la clase y ya casi faltando media hora para su término en 3 equipos se ha realizado una historieta individual pues los alumnos no se pusieron de acuerdo y solo uno empezó a trabajar, pero 5 ya lograron realizar el trabajo en equipo aunque algunos alumnos solo copian lo que los demás integrantes proponen. La maestra revisa las historietas pero lo hace de manera individual y evalúa la historieta de acuerdo con las características que presentan en ella, poniendo calificación de 5 hasta 10. Conforme va revisando las historietas va dejando salir a los alumnos que ya han terminado.

Se ha terminado la clase y 10 alumnos no han terminado el trabajo, los alumnos debido a la premura de tiempo terminan haciendo el trabajo de manera individual, o bien solo entre dos personas sin importar si son de su equipo o no, la maestra sigue revisando y leyendo trabajos. 10 minutos después solo 1 alumno no ha terminado y una compañera le está pasando el trabajo, la maestra se despide y a los alumnos que están todavía en el salón les solicita el libro.

En la tercera sesión de trabajo, que tiene una duración de 100 minutos, la docente inicia saludando a los alumnos y reprendiendo a algunos que se encontraban fuera del salón antes de que ella entrara a dar clase, inmediatamente después pide sacar su cuaderno y la docente anota en el pizarrón las indicaciones, mientras los alumnos sacan su cuaderno y se organizan para comenzar el trabajo.

Tema: Bulimia

Actividades

*Reunidos en equipo preparar un guion corto abarcando la temática. Ésta será actuada

*Los personajes: - Padres, - 2 amigos, - Afectada, - Doctor o maestro (especialista).

Anotadas las indicaciones les menciona:

Docente: "Toma nota y me dices si tienes duda, yo te voy a dar el equipo y los papeles con los que actuaras, ayer hiciste por escrito lo de la Anorexia, hoy lo vamos a escenificar, ¿Hay dudas en las indicaciones?"

Como los alumnos no mencionan ninguna duda, la docente empieza a mencionar a los integrantes de los equipos, mientras los alumnos terminan de anotar, es curioso observar que ningún integrante pone resistencia a formar equipo con sus compañeros, a nadie niegan ni hace a un lado, se agrupan para ponerse a trabajar. Los equipos se notan emocionados y empiezan a platicar sobre el trabajo.

Algunos equipos se ponen de acuerdo rápidamente en los papeles que va a tener cada quien, pero en el guión que dirán no, algunos otros ya están de acuerdo en la historia que representaran, pero no se deciden quien hará cada papel; sin embargo, es muy interesante un equipo donde un chico que se observa delgado quiere ser el afectado pero sus compañeros mencionan que un hombre no puede ser afectado, que solo puede ser una mujer, se acercan a la maestra y ella comenta que si efectivamente un hombre no puede ser debe ser una mujer.

En un equipo, el diálogo presentado es:

Alumna 1: Nosotras somos las amigas

Alumna 2: Tú eres la afectada

Alumna 1: Tú eres el doctor o el papa

Alumno 1: No, yo quiero ser el especialista

Alumna 3: Yo soy lo que sea

Alumna 1: Bueno, tu que estas bien flaca eres la afectada

Alumno 2: si, y el maestro que hace

Alumna 1: Si, nosotras las amigas le decimos, una está bien y la otra mal

Alumna 2: Si pero aquí le decimos que no coma

Alumna 1 y alumno 2: No, porque en la anorexia es cuando no comen y la bulimia es cuando vomitan

Alumna 3: No es al revés

Alumno 1: Pregúntenle a la maestra

Alumna 1: Maestra, maestra

La maestra pasa con algunos equipos a ver qué es lo que están haciendo y va aclarando dudas. Casi en ningún equipo queda un dialogo establecido o bien las características de la actuación, todos los equipos han centrado su discusión en los papeles que deben fungir. La docente les da unos poco minutos más para la representación de sus guiones.

Pasados unos cinco minutos la docente solicita a los alumnos se sienten y ordenen para iniciar con las representaciones, los alumnos se sientan pero no guardan silencio es un grupo con mucho ruido y no permiten escuchar ni las indicaciones ni lo que mencionan sus compañeros. Inician las representaciones, casi no se escenifica sus papeles

solo dos o tres alumnos son los que participan activamente en los equipos, algunos otros solo miran o acompañan a un alumno con papel definido; transcurren así las escenificaciones, al concluir la docente pide a los alumno sentarse y sacar su cuaderno, no hace ninguna observación, ni retroalimentación, sugerencia, ni comentarios.

La docente solicita anotar las preguntas del cuestionario y menciona "Las vas a contestar, pero son personales e individuales", dicta las preguntas:

1-. ¿Qué es la autoestima?

2-. ¿De qué manera puedo incrementar la autoestima en los anoréxicos y bulímicos?

3-. ¿Por qué crees que cada adolescente debe tener autoestima elevada?

Después de dictar las preguntas da un tiempo para contestar y comienza a preguntas de manera directa a algunos alumnos, se presenta un dialogo entre algunos alumnos y la docente, pues no saben de dónde obtener las respuestas.

Alumno 1: Maestra, pero como ¿Qué es la autoestimas?

Docente: Sí, es de manera personal, lo que tú creas para que podamos llegar a ella

Alumno 2: Es algo que tenemos cuando... es algo físico que tiene mi cuerpo

Docente: Por ejemplo te refieres a un atleta que va corriendo y yo digo esa persona tiene mucha autoestima.

Alumno 2: Pues si

Docente: No, eso es condición física no autoestima

Alumno 2: Es cuando estoy débil

Docente: No, tú te sigues refiriendo a algo físico, pero eso no es físico es más personal, mas interno.

Se rompe la plática entre los alumnos y se dirige al grupo en general, mencionando que piense bien lo que van a responder, da un tiempo de unos diez minutos para responder y empieza a preguntar las respuestas a los alumnos. Cabe destacar que para la pregunta de autoestima no da una definición precisa sino lo trabaja mediante ejemplo, algunos:

- Cuando una mamá le dice a su hija, tu puedes sacar buenas calificaciones échale muchas ganas.
- Cuando yo me veo en el espejo y me veo bien y digo yo soy bonita, yo puedo.

Cierra la revisión de preguntas con los pocos alumnos que participaron y comienza un nuevo tema. Pide a los alumnos que coloquen en su cuaderno un nuevo subtema "Prevención de enfermedades. Diabetes", y para dar inicio con el tema dicta un cuestionario:

1-. ¿Qué función tiene la insulina en nuestro cuerpo?

2-. ¿Qué órgano produce la insulina?

3-. ¿Qué es la diabetes?

4-. ¿Qué factores negativos presentan las personas con diabetes?

5-. ¿Qué sucede cuando la glucosa se acumula en la sangre?

6-. ¿Especialmente a quien afecta? Aquí la maestra comenta que va de la mano con la pregunta anterior.

Antes de comenzar hace una observación:

Docente: "el nombre correctos es Diabetes, es un término mal empleado, pues algunos dicen tengo diabetes y debe ser diabetes, escriban bien, ojo con el término.

- Saquen su libro en la página 100 y comiencen a contestar"

Da unos pocos minutos para que contesten, los alumnos que están atentos terminan muy pronto y empiezan a levantarse a revisar el cuestionario, por lo que la maestra, menciona que solo unos minutos más y comienzan a revisar. Para la revisión de los trabajos les lanza un trapito a los alumnos, mencionando su nombre y pide la respuesta, muchos alumnos quieren contestar pero solo puede contestar el que le cae el trapito; de esta forma cierra la revisión del cuestionario al concluir con la última pregunta, comienza con el registro de actividades, va llamando por filas para revisión y registro de las actividades realizadas en la clase.

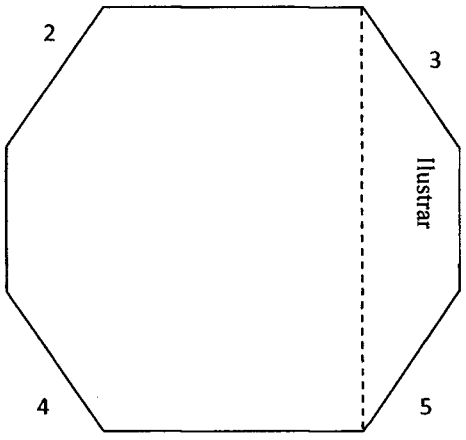
Por último menciona la tarea:

Docente: "Investigar que es la diabetes, que tratamientos existen y traer imágenes, vas a leer y lo vas a hacer en el cuaderno no lo quiero impreso y pegado.

A los que no les revise hoy les reviso el viernes porque ya se terminó la clase"

Para la cuarta sesión, que dura 50 minutos, inicia con la revisión y registro de la tarea, después coloca en el pizarrón la actividad.

Docente: "Acuérdate del diagrama que ya hemos trabajado vamos a usarlo nuevamente, en cada lado va una pregunta y contestas solo es un pedazo del diagrama, después ilustras




Las preguntas que debes colocar son:

1-. ¿Qué es la diabetes?
2-. Tipos de diabetes
3-. ¿Cuáles son los síntomas de la diabetes?
4-. ¿Qué complicaciones presentan las personas con diabetes?
5-. ¿En qué consisten los tratamientos?"

*Figura 5.* Diagrama de actividad a realizar

Los alumnos comienzan a trabajar, sin embargo para la gran mayoría no ha quedado claro lo que deben hacer, preguntan mucho entre ellos y a la docente que es lo que deben hacer.

Alumno 1: ¿Qué va adentro?

Docente: Las respuestas, si traes información impresa lee y saca lo más importante, las respuestas son las que van a dentro del diagrama, no vas a poner todo

El grupo se distrae mucho pues no comprende bien lo que deben hacer, algunos alumnos si saben que hacer pues ya lo han elaborado con anterioridad y comienza a trabajar, los que no sabe aún comienzan a preguntar entre sus compañeros que si saben y comienza a trabajar, algunos otros hacen la tarea de geografía y no la actividad. Sin necesidad de que la docente solicite equipos, ellos se reúnen para realizar el trabajo, la mayoría está haciendo su actividad. Les da casi 20 minutos para contestar la actividad y comienza a revisar y registrar el trabajo. Solicita tarea para la siguiente clase. No hay retroalimentación ni explicación del tema solo con la actividad realizada se termina el tema.

4.1.1.2. Descripción del registro de observación de las sesiones de la Docente 2

Con esta docente se realizaron cinco observaciones, solo que no fueron consecutivas por detalles de comisión a la docente y no pudo estar con ellos, aun así se trataron de realizar las observaciones lo más consecutivamente posible para poder comprender la forma de trabajo y analizar el tipo de estrategias realizado, así como el desempeño de los alumnos

En la primera sesión de observación, que tuvo una duración de 50 minutos, la clase se realiza con retraso pues se realizó la ceremonia escolar y no se pudo iniciar el trabajo directo, primero salieron los alumnos a la ceremonia y después en los 20 minutos restantes de la clase, la docente da indicaciones a los alumnos de que por falta de tiempo no podría realizar la explicación del tema como ella lo tenía preparado, pues llevaba algunos videos pero en lo que preparaba el equipo pues se terminaba la clase, entonces iban a empezar a revisar el tema sin ayuda del cañón y al día siguiente lo completaban y

veían lo que llevaba preparado para la clase. Los alumnos no dicen nada pero con sus expresiones dan a entenderle a la docente y la observadora que no hay problema, pues saben que queda poco tiempo de clase.

Solicita a los alumnos saquen su cuaderno y coloquen fecha, tema y frase, indica que el tema será "Relaciones intra e interespecíficas". La docente coloca las palabras más importantes del tema que en este caso serán los conceptos a analizar comienza dividiendo el tipo de relación que se genera de acuerdo a las relaciones mencionadas intra e inter, pero solo comienza con las intraespecíficas, de las cuales se desprenden tres tipos, que formarán los conceptos importantes del tema, las relaciones analizada son: asociaciones, sociedades y colonias. Cabe destacar que para ir definiendo y explicando cada una de ellas la docente va preguntando a los alumnos los conceptos necesarios y útiles que ya han revisado con anterioridad, por ejemplo: ecosistema, ser biótico, ser abiótico, etc.

Los alumnos son tranquilos, hay silencio por lo que las participaciones de sus compañeros se pueden escuchar sin dificultad, la docente no necesita callarlos ni distraerse por malas conductas, la clase se desarrolla directo sobre lo que se desea explicar y analizar. Para participar algunos alumnos levantan la mano, algunos otros se expresan sin levantar la mano. Cuando los alumnos no recuerdan el concepto, la docente les solicita revisen su cuaderno para recordar de qué se trata lo que está preguntando. Cada que existe un concepto que mediante ejemplo y explicaciones se ha definido la docente levanta la voz y marca de manera muy clara la definición del concepto, pero no lo dicta, mediante su voz está tratando de que los alumnos se den cuenta de que ese es el concepto que deberán anotar pues es la definición que se está buscado.

En el pizarrón quedaron anotadas las palabras claves (conceptos) mediante un mapa conceptual, como varios chicos no apuntan nada, les recuerda "Acuérdense que yo no dicto, ustedes deben tomar su apunte". Por el poco tiempo de la clase solo da tiempo revisar las relaciones intraespecíficas, avisa que el día de mañana revisarán las interespecíficas, da pauta a que los alumnos copien el mapa o bien realicen su propio mapa. Mientras los alumnos realizan eso solicita los libros de lectura y solicita su reporte

que puede ser mediante un resumen, mapa mental o historieta. Pregunta si hay dudas y concluye su clase.

En la segunda sesión, tuvo duración de 50 minutos, esta vez sin contratiempos, inicia pidiéndoles a los alumnos que suban al laboratorio, pues es ahí donde la docente siempre coloca el cañón para realizar la actividad, una vez en el laboratorio, solicita colocar en el cuaderno fecha, frase y tema. La frase es: "se proactivo y tu actitud cambiará la visión de tu mundo".

Inicia retomando parte de lo explicado en la clase anterior, empieza a preguntar a los alumnos:

Docente 2: ¿El agua es un factor biótico o abiótico?

Alumno1, 2, 3: biótico

Docente 2: ¿Tiene vida? El agua no tiene vida, es abiótico, pero la usan los seres vivos para desarrollar sus funciones, ahí está la relación un factor abiótico como el agua debe cumplir un ciclo dentro del ecosistema para que los seres vivos lo puedan utilizar, un factor biótico con abiótico

Alumno 4: Pero el agua si tiene vida

Docente 2: no, no, no, proporciona elementos para que los seres vivos desarrollen sus funciones vitales, pero habíamos quedado que un ser vivo se mueve, se reproduce, se alimenta habíamos quedado que la reproducción es cuando dos seres se aparean y tienen una descendencia fértil, y el agua no se aparea, no se reproduce, es abiótico. Hay esta la relación entre un ser biótico los seres vivo y uno abiótico el agua.

Hay varios tipos de relaciones, algunas como las que habíamos visto la clase pasada, relaciones intraespecíficas e interespecíficas, ¿que son las relaciones intraespecíficas?

Alumno5: son relaciones que se dan entre la misma especie

Docente 2: Si, son relaciones entre la misma especie y comentamos que había algunos tipos cuales son

Alumno 3: La reproducción, protección, buscar alimento

Docente 2: no, no, escucha lo que estoy preguntando

Alumno 4: Asociaciones, sociedades y colonias,

Docente 2: ¿Ahora si para que se tiene que reunir o formar esos grupos?

Alumno 5: Ahora si la reproducción, búsqueda de alimento y reproducción

Docente 2: Exactamente, y nos habíamos quedado en los ejemplos verdad, vamos a ver el video donde les presento ejemplos de asociaciones que son las mandas y las parvadas.

Después de la introducción y la recapitulación, la clase se desarrolla presentando videos y va haciendo pausas para poder ir detallando o dando características de cada tipo de relación, dejando muy en claro los detalles para poder definir adecuadamente cada una de ellas; en cada ejemplo va mencionando sus características para poder agregarla al concepto común. La mayor parte del trabajo lo desarrolla la docente mediante las explicaciones, los alumnos solo se involucran al ir dando respuestas a las preguntas solicitadas por la docente o bien para preguntar si hay dudas. De manera general los alumnos son atentos y participativos antes las cuestiones presentadas, las alumnas son las más atentas y trabajadoras, sin embargo los alumnos son los más participativos.

Los conceptos analizados en clase fueron: en relaciones intraespecíficas: asociación, sociedad y colonia, y en relaciones interespecíficas; comensalismo. La docente pone mucho énfasis en una buena definición, en que los alumnos comprendan sus características y reconozcan sus ejemplos y puedan identificarlos posteriormente. En ningún momento la docente dicta, los alumnos deben tomar nota de los conceptos o definiciones y anotar sus respectivos ejemplos de lo observado en los videos. El uso de los recursos multimedia realmente es para ejemplificar los conceptos que se van a trabajar.

Para concluir la sesión, como no dio tiempo terminar, avisa que la próxima clase terminan de revisar y además avisa que va haber examen, solicita material para la siguiente sesión.

La tercera sesión debía haberse observado al día siguiente, sin embargo por motivos de comisiones escolares la docente no tuvo sesión dos días consecutivos, por lo que la siguiente sesión se realiza con una separación de 4 días, por el fin de semana, lo que provoca un gran distanciamiento entre sesión, esto afecta tanto a la docente como a los alumnos, pues como el tema no había sido concluido es más difícil retomar nuevamente el trabajo anterior, a los alumnos les descontrola la secuencia, pues les cuesta mucho trabajo recuperar lo aprendido y darle continuidad a las tres sesiones que correspondieron al tema.

La tercera sesión se desarrolla en 50 minutos y se comienza con el examen, aun sin haber terminado o concluido el tema de "Relaciones intra e interespecíficas", la docente inicia dando indicaciones para el examen, pero como el salón está muy sucio, primero los alumnos deben recoger la basura para después acomodarse en filas y ordenarse para el examen. Los alumnos escuchan muy atentos las indicaciones de la docente.

Se inicia el examen, los alumnos se encuentran desconcertados pues no recordaban que habría examen, no evocan casi los conceptos pero empiezan a leer, leer, leer y leer tratando de asociar lo poco que recordaban mediante los ejemplos con los conceptos solicitados. La docente mientras realizan el examen recoge los trabajos de reporte de lectura que había solicitado para esta clase. Los alumnos se empiezan a desesperar pues no ven avance y no recuerdan, después de aproximadamente unos 25 minutos empiezan a perder el interés en el desarrollo del examen, no lo han entregado pero ya no lo contestan, para este momento la mayoría de alumnos solo ha contestado entre 0 y 1 pregunta, solo algunos (aproximadamente 6 alumnos) han contestado de 2 a 4 preguntas y solo 1 persona ha contestado 6 preguntas.

Es muy interesante el tipo de examen que aplica la docente, pues no es un examen tipo pregunta-respuesta, la forma de revisar estos conceptos es mediante un crucigrama

de conceptos (Figura 6), que aun así los alumnos no alcanzan a evocar sus conocimientos tal vez por el olvido del examen y la gran separación entre clases o tal vez porque lo aprendido no fue tan significativo. Se termina la hora, los alumnos siguen con la misma cantidad de respuestas y la docente recoge las evaluaciones. Termina su sesión.

La cuarta sesión ya se desarrolla con continuidad a la anterior, esta sesión tiene una duración de 100 minutos, la clase se inicia subiendo al laboratorio, pues hay se desarrollará el tema, nuevamente con la ayuda del cañón y el uso de videos demostrativos que funcionan como ejemplo. El único detalle es que el trabajo se inicia con nuevo tema y habían quedado conceptos pendientes de la clase anterior, pero que por falta de tiempo la docente no termino de explicarlos.

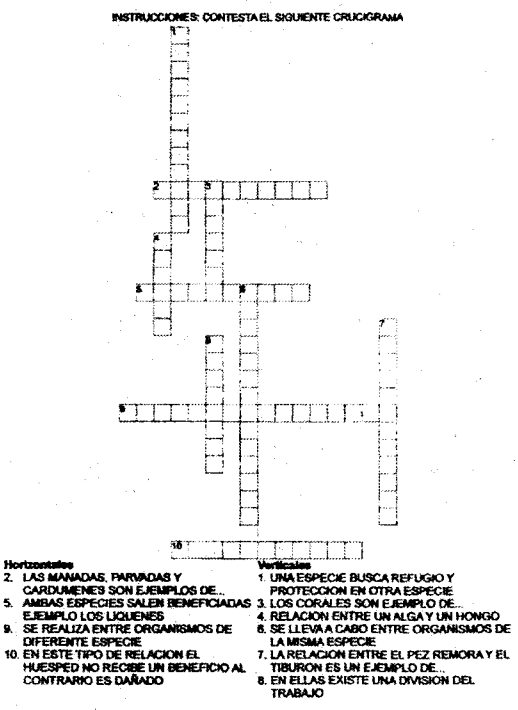



*Figura 6.* Tipo de examen de tema

El nuevo tema a trabajar es "La teoría de la Evolución de las Especies", mediante el uso de videos y diapositivas la docente va ubicando a los alumnos en la importancia y forma de desarrollo del nuevo tema. Para iniciar el tema hace mención de quien es Darwin, sus estudios e intereses que lo llevaron a estudiar y emprender el viaje a las Islas Galápagos de donde provienen todos sus estudios de su teoría. Les muestra una

dispositiva sobre todo el recorrido que hizo Darwin en una expedición para poder recabar muestras, datos, información, etc., esa es una de las actividades centrales de los alumnos, observar todo el recorrido y colocarlo en el planisferio que ellos debían de traer (Figura 7), con el fin de que distinguieran que no era coincidencia lo analizado por Darwin, que tenían un orden lógico.

La docente hace mucho hincapié en los lugares más importantes de donde se pudo recuperar información, y va solicitando ubiquen en su planisferio. Da tiempo suficiente para que puedan identificar los puntos clave y marcarlos, así como colorear y dar presentacion a su mapa.

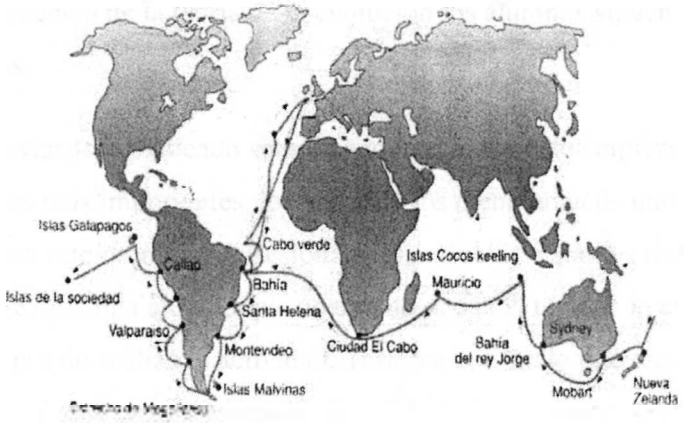



*Figura 7.* Mapa del recorrido que los alumnos representan

Mientras los alumnos realizan esta actividad, la docente registra en su lista las actividades anteriores que no había registrado. Los alumnos se notan tranquilos, están realizando la actividad sin ningún contratiempo, la clase se nota un poco más relajada sin tanta información, pero sin perder el orden. Al realizar las revisiones, la docente va realizando aclaraciones sobre el trabajo, si está completo, si tiene la información correspondiente y sobre todo que hayan tomado apunte de las clases y de los ejemplos observados. Hay varios alumnos que no han tomado nota de nada, pero sin embargo fueron de los más participativos en clase, al momento en que la docente revisa y no tener apuntado nada hay un regaño pues se piensa que no ha trabajado o puesto atención.

Después de un buen rato, aproximadamente 30 minutos, la docente retoma nuevamente la revisión del tema, continua con un video donde se explica algunos de los datos que Darwin recabo y las ideas sobre cómo era posible que los organismos pudieron haber evolucionado y adaptado a ciertas condiciones de su medio natural, mediante videos retoma los conceptos más importantes de la teoría de la evolución, que es Adaptación, reproducción y evolución, la clase se desarrolla así mostrando videos, haciendo comentarios, pero centrado en esos tres conceptos. Los videos son muy claros mostrando los ejemplos de adaptación de las tortugas e iguana marinas, sin embargo se ha centrado solo en conceptos aislados de adaptación y evolución, los alumnos no alcanzan o relacionar o interrelacionar todos los datos aunque la docente ha tratado de mostrar a los alumnos la secuencia de la teoría de la evolución los alumnos siguen trabajando conceptos aislados.

Una vez revisado y platicado sobre los videos la docente empieza a preguntar sobre los conceptos más importantes, los alumnos los mencionan de manera general y la docente cierra hasta este momento la sesión; en los minutos restantes realiza la revisión del apunte de clase, hay una alumno que no apunto nada del tema, a lo cual la docente llama la atención por no realiza la actividad. Termina revisando que recojan basura y dejen ordenado el laboratorio para permitir la salida de los alumnos a sus casas.

Para la quinta sesión, que tiene una duración de 100 minutos, se da la conclusión al tema de "Teoría de evolución de las especies", así como también se inicia con "Teoría sintética de la evolución o Neodarwinismo", que se refiere a una continuación de la teoría Darwiniana. El tema se inicia haciendo una recapitulación de la clase anterior, la explicación la hace la docente, volviendo a retomar los conceptos anteriores Adaptación, reproducción y evolución, se retoman mucho los ejemplos vistos en la clase anterior para poder avanzar en el tema.

Antes de generar una conclusión de la teoría, la docente hace una semblanza de todo lo analizado por Darwin y el proceso que tuvo que pasar para poder publicar su libro y aceptar y verificar su propia teoría. Explicando la influencia de otros personajes y el propio análisis realizado para poder publicar.

Para cerrar con la teoría la docente va dando las conclusiones de la teoría mediante la exposición de una diapositiva, sobre la cual se explican los postulados de la teoría, (Figura 8). Es interesante observar que los alumnos están muy acostumbrados a que deben copiar todo, casi todo o la ideas más relevantes para poder tomar su apunte, por lo que en determinados momentos están más concentrados en tomar nota que en las explicaciones de la maestra, éstas no son retomadas inmediatamente sino hasta que terminan de hacer sus anotaciones, en la parte de la explicación los alumnos se desvían o pierden el sentido y terminan copiando solo lo mostrado en las diapositivas. La docente al darse cuenta de esto en esta ocasión apaga el cañón para que le pongan atención, por lo que los alumnos se muestran molestos y preocupados por no acabar de tomar sus notas.

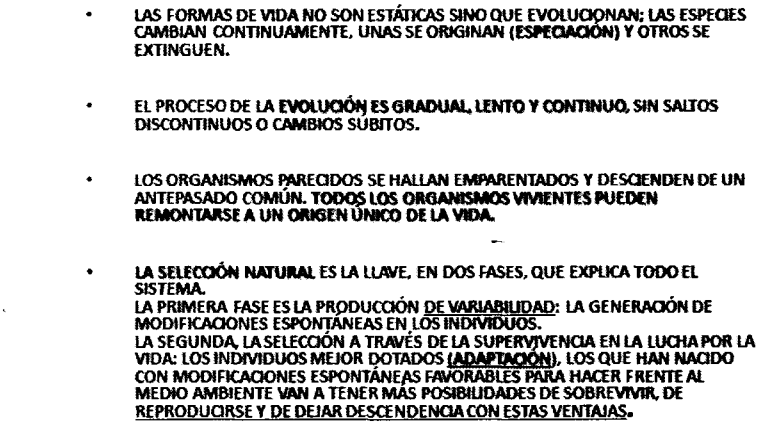



*Figura 8.* Diapositiva de postulados de Teoría de Darwin

Para ir explicando cada uno de los postulados, se van retomando ejemplos de la clase anterior para producir la vinculación entre los conceptos, tratando de generar una continuidad a la teoría y evitar que los alumnos sigan comprendiendo solo los conceptos aislados; la revisión de cada postulado se realiza con la lectura de cada uno y la explicación por parte de la docente.

Una vez concluida la revisión de los postulados, la docente realiza preguntas sobre el tema mencionando que podrían ser preguntas de examen, algunas preguntas que la docente menciona es ¿Qué es la adaptación? ¿Qué es y que hace la selección natural?, ¿Qué es evolución? ¿Cómo le llamamos al proceso donde aparece una nueva especie?,

después de ello la docente hace la pregunta final al tema, ¿Cómo explicarían la teoría de la evolución de las especies?:

Docente 2: Si relacionamos los cuatro términos adaptación, selección natural, evolución, especiación, estamos dando los postulados de la teoría ¿Quién me sintetiza los cuatro postulados y me explica en que consiste la teoría de la evolución de Darwin?

Alumno 1: Adaptación, evolución, selección, especiación

Docente 2: Si, pero llevan un orden primero adaptación, selección natural, evolución y especiación. Pero no lo vamos a dejar así tenemos que explicar en qué consiste, ligándolos nos da la teoría de evolución de las especies.

Haber pregunta de examen que es la teoría de evolución de las especies.

Alumno 2: Es el desarrollo de nuevas habilidades como las iguanas que vimos.

Docente 2: No, no me des ejemplos, quiero que me la expliques, cuando pida ejemplos entonces los das

Alumno 3: Aquel que desarrolla cosas nuevas

Docente 2: Si lo pones así te lo tacho

Alumno 4: Es aquel que nos da los cuatro postulados, nace una nueva especie que se adapta a las condiciones del medio, se reproducen, por lo que deben evolucionar para generar una nueva especie.

Docente 2: Usaste información, pero falta detallar el orden, sigue estando incompleto.

Alumna 5: Es la adaptación de una especie que presenta nuevas características, donde la naturaleza elige a algunos, hay esta la selección natural, luego se reproducen para que con el tiempo aparezcan nuevas especies.

La docente cierra el tema dando ella la explicación de la Teoría de la Evolución de las especies, haciendo hincapié en que deben relacionar los cuatro conceptos para poder

explicarla. Da un breve espacio y retoma el nuevo tema que tiene que ver con el anterior. "Teoría sintética de la evolución", la docente realiza su explicación dando importancia a que es una teoría posterior que reafirma las ideas de Darwin, y que trata de comprobar que es verdad el conocimiento generado.

La clase sigue la misma dinámica que en las anteriores, se dan explicaciones correspondientes al tema y se muestran videos sobre el concepto que se revisará, los videos o diapositivas analizadas son claras y precisas en el objetivo y conceptos a desarrollar; en esta clase los conceptos trabajados son: Pruebas embriológicas y pruebas de fósiles, dentro de las pruebas de fósiles, se revisa el proceso fosilización mediante sus diferentes tipos como carbonización, fosilización, y pruebas genéticas. La clase se termina y la docente indica que la siguiente sesión realizará actividades de repaso para realizar el examen del tema.

4.1.1.3. Descripción del registro de observación de las sesiones de la Docente 3

Con esta docente se realizaron 4 sesiones de observación, que corresponde a las clases de una semana. La docente comenta con la observadora, que la observación se realiza en mal momento pues había acabado de pasar un tema fuerte y estaban iniciando con un tema de relajación, que es un tema sencillo donde los alumnos trabajan para comprender un tema en específico, pero van paso a paso para comprenderlo y terminando esto inician nuevamente un tema difícil, por lo que solo toco un tema fácil.

La primera sesión que dura 100 minutos, inicia con la aplicación de un examen, pero antes de realizarlo les indica a los alumnos que harán ejercicio de repaso, un ejercicio de este tipo se refiere a realizar problemas y preguntas sobre los conceptos revisados durante todo un tema, con el fin de recordar que es lo que se estudió, posteriormente se procede a aplicar el examen de tema.

En esta ocasión el tema del ejercicio y examen es "Masas Atómicas y masas molares", el ejercicio de repaso realizado es:

1) Calcula Mg 24 abundancia 79%

Mg 25 abundancia 10%

Mg 26 abundancia 11%

2) Nombre de la unidad de masa atómica

3) Nombre de la unidad para calcular el número de átomos

4) Como se llama a átomos iguales con diferente masa y donde está la diferencia

5) Valor numérico de mol

6) Cuantos átomos hay en:

7) Escribe la masa molar de:

Dictado el ejercicio, la docente va haciendo aclaraciones sobre algunos ejercicios y da tiempo para que los alumnos lo resuelvan. Los alumnos comienzan a resolver los ejercicios, revisan sus cuadernos, empiezan a preguntarse entre ellos y algunos forman pequeños grupos de tres y cuatro personas; los alumnos están tranquilos haciendo su ejercicio y aprovechan el espacio para realizar preguntas en las dudas correspondientes. La docente espera y aclara dudas a los alumnos que las tienen. Da tiempo, aproximadamente unos 30 minutos, para la solución del ejercicio y aun cuando algunos alumnos no han terminado, pero casi la mayoría, la docente acomoda las filas, distribuye los espacios y menciona que ya va a aplicar examen, que guarden todas sus cosas.

La aplicación del examen es mediante reactivos de opción múltiple, es solo de 10 reactivos y los alumnos lo deben escribir en una hoja de su cuaderno, indica que en todas las preguntas se debe colocar el paréntesis para la opción, pero deben recordar que el paréntesis va al final; se procede con la aplicación, algunos alumnos son muy rápidos y en 15 o 20 minutos ya terminaron y comienzan a entregar, los demás alumnos siguen contestando el examen, cuando ya todos terminaron, la docente comienza a calificar los exámenes para poder entregárselos a los alumnos.

Terminando de calificar da indicaciones a los alumnos de lo que realizarán la siguiente clase y los materiales que va a necesitar para el trabajo:

Docente 3: para mañana empezamos el trabajo de tabla periódica, no vamos a copiarla, vamos a ver sus características especiales, el trabajo que se haga de toda esta semana tienen valor en el 4to examen, los que van reprobando exámenes, ahí se pueden ir recuperando.

Vas a comprar un pliego de papel bond, en una orilla vas a medir 7cm y vas a empezar a copiar la tabla periódica, pero solo el contorno y los cuadros de los elementos, no le vas a poner ninguna información más, solo quiero el dibujo porque vamos ir llenándola aquí. Debe venir a lápiz, primero lo reviso y luego ya lo puedes entintar.

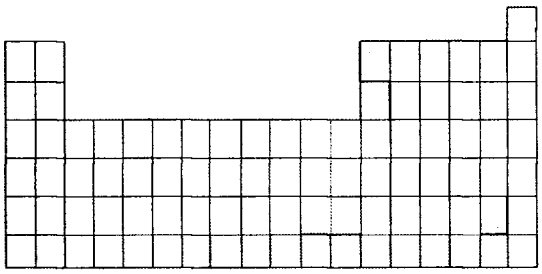


*Figura 9.* Dibujo de tabla para realizar ejemplos de clase

Alumno 1: ¿En todo el papel bond?

Docente 3: No, solo en la mitad, la otra mitad es para cubrirla

Se termina la hora y la docente concluye con las indicaciones del material y el dibujo del esquema, que deberán de traer los alumnos para poder trabajar la siguiente clase.

La segunda sesión tiene una duración de 100 minutos, la cual se desarrolla en el laboratorio escolar, pero antes se da una breve exposición de lo que es la tabla periódica. La docente inicia dictando el tema de familias periódicas, de las cuales se mencionan que son, donde su ubican y como se pueden identificar, dibuja nuevamente el esquema de la tabla periódica y explica dónde y cómo se ubican y propone un ejemplo, posteriormente

solicita a los alumnos que deben hacer lo mismo en el papel bond y en el cuaderno, poniendo ellos su propio ejemplo de familia, solo uno que será el ejemplo del tema. - Dadas las indicaciones y el apunte, se sube al laboratorio escolar, que es donde se realizan las actividades

Los alumnos desde la explicación, no cuestionan nada, nadie pregunta a la docente acerca del tema, se dedican a copiar y apuntar lo dictado, una cuarta parte del grupo está elaborando apenas la tabla, la docente no ha revisado, le interesa el trabajo concluido, por lo que lo permite, los alumnos se ponen a trabajar sin necesidad de reiteradas explicaciones o llamadas de atención. El trabajo se desarrolla de buena forma, terminando de hacer la actividad en su cuaderno y en el papel bond, empiezan a irse a registrar, la docente al ver que casi todos han concluido, les dicta otra continuación del tema, y los alumnos deben colocarlo nuevamente en el cuaderno y ejemplificarlo en su cuaderno y en la tabla periódica. La docente da suficiente tiempo para que todos realicen el trabajo y les dé tiempo irse a registrar.

La clase se termina, por lo que les pide ordenen sus bancos, recojan basura y se regresen a su salón para la siguiente materia.

La tercera sesión tiene una duración de 50 minutos, y la dinámica de trabajo es igual que en la sesión anterior, la docente dicta el apunte, los alumno escriben en su cuaderno, ilustran en la tabla periódica del papel bond un ejemplo, pero en esta ocasión aparte de los ejemplos deja una actividad en el cuaderno donde se incluyen los conceptos revisados en la clase anterior. Los alumno comienzan a trabaja en la tabla periódica, la docente tuvo que salir pues hay padres de familia que la visitan y debe atenderlos.

Para realizar la actividad del cuaderno, (Tabla 8), los alumnos tienen muchas dudas, no relacionan lo revisado el día anterior con lo que ahora deben colocar, por lo que algunos alumnos le preguntan a la observadora que tiene que hacer pues no entienden; algunos otros se empiezan a preguntar entre ellos para poder tener el sello de esa clase. Hay muchas dudas en los conceptos la gran mayoría de los alumnos no ha comprendido, los alumnos que ya han comprendido empiezan a aclarar dudas a sus compañeros, se hace

una cadena de explicación y al final todos los alumnos que les interesa trabajar han concluido su actividad.

La docente entra nuevamente al salón, revisa las actividades de los cuadernos y registra, no hay retroalimentación, ni explicación y la revisión de actividades es de manera personal; en el papel bond, revisa que ya tengan ilustrado las familias periódicas con lo revisado en clase anterior, y el ejemplo de todo un periodo. Se termina la sesión.

Tabla 8.
*Ejercicio de relación de conceptos*

| ELEMENTOS | SIMBOLO | FAMILIA | PERIODO |
|---|---|---|---|
| Rubidio | | | |
| Platino | | | |
| Cadmio | | | |
| Uranio | | | |
| Boro | | | |
| Silicio | | | |
| Fósforo | | | |
| Helio | | | |
| Radio | | | |
| Azufre | | | |
| Nitrógeno | | | |

En la cuarta sesión, con duración de 50 minutos, se continúa con el trabajo de la tabla periódica, la docente esta vez reúne a todo el grupo en un solo espacio del salón, enfrente pizarrón, pues es donde dará la explicación del nuevo tema que verá "Número atómico". Explica algunos ejemplos de modelos atómicos que se han desarrollado a lo largo de la historia, pero solo con el objetivo de identificar donde se encuentran los protones, neutrones y electrones, una vez dado la introducción escribe acotaciones en el pizarrón, que serán las guías para poder analizar y encontrar el número atómico de cualquier elemento (Figura 10).

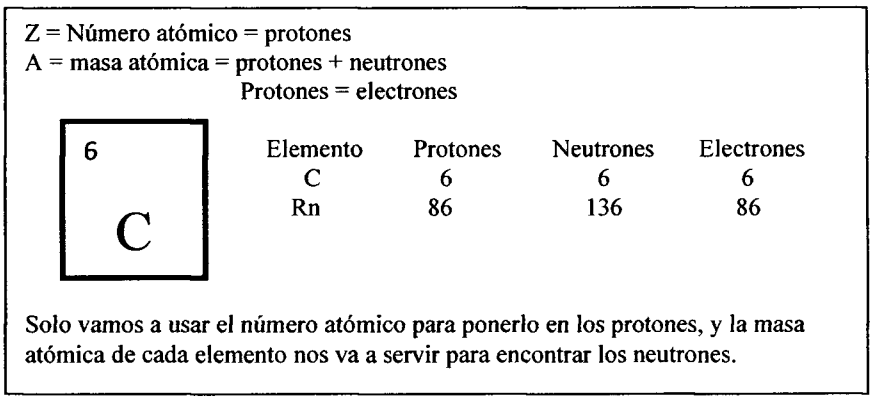



*Figura 10.* Ejemplo de explicación de actividad en clase

El objetivo de la explicación de la docente es que los alumnos a partir del número atómico y la masa atómica, puedan obtener los protones, neutrones y electrones de cualquier elemento. Mediante tres ejemplos la docente explica el tema y propone la actividad de realizar un ejercicio en el cuaderno y poner un ejemplo en la tabla periódica del papel bond.

Los alumnos son atentos, escriben en su cuaderno lo explicado por la docente, pero aunque tienen dudas no preguntan, lo hacen hasta que la docente pone el ejercicio y tienen que contestarlo, empiezan a aclarar sus dudas con la docente o bien entre sus compañeros. El ejercicio a realizar y el ejemplo que deben colocar en su tabla se muestra en la Figura 11 y en la Tabla 9.

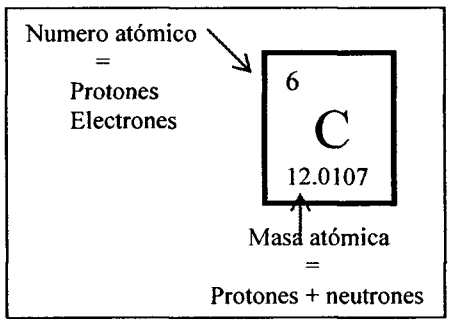



*Figura 11.* Dibujo a realizar en la tabla periódica. Ejemplo

Tabla 9.
*Ejercicio realizado en clase.*

| ELEMENTO | PROTONES | NEUTRONES | ELECTRONES |
|---|---|---|---|
| Mg | | | |
| Cr | | | |
| Cd | | | |
| Bi | | | |
| S | | | |
| P | | | |
| K | | | |
| Ca | | | |

Los alumnos se agrupan y comienzan a trabajar, entre ellos se explican y ayudan en la solución de los ejercicios, terminando el ejercicio los alumnos se van a calificar, la docente revisa de manera individual los ejercicios en el cuaderno y en el papel bond, no hay retroalimentación ni revisión general de los ejercicios, no se amplía la actividad. Se termina la sesión con la revisión.

En esta última sesión la docente comenta a la observadora que el trabajo con la tabla periódica, es un trabajo muy sencillo pero que ayuda mucho a los alumnos, que lo toma como un tema de relajación, pues es enseñando después de un tema difícil para dar tiempo a descansar y poder trabajar mejor en el siguiente tema. También indica la secuencia de actividades que se realizarán posteriormente para culminar con este tema, pues faltan varias secciones pero ya no se realizaran más observaciones. Explica que es un trabajo fuerte para ellos pues deben aprenderse los datos de la tabla periódica y para qué sirve cada uno, pero con este tipo de actividades les queda más claro a los alumnos, el hacer representaciones, en este caso hacer la tabla periódica, permite que sea más significativo para los alumnos.

4.1.1.4. Descripción del registro de observación de las sesiones del Docente 4

Con este docente se realizaron 5 observaciones, pero no fueron consecuentes, ya que por motivos de choque en el horario no fue posible obtener la secuencia correspondiente, aun así se procuró observar lo más continuamente posible.

En la primera sesión que tiene una duración de 50 minutos, el docente 4 inicia con tema nuevo, por lo que hace que sus alumnos se mantengan en silencio mientras está explicando, pues es un tema complejo. El grupo es muy desordenado y hay muchos alumnos que no ponen atención y se mantienen jugando solamente, eso hace más complejo el trabajo, sin embargo la mitad de salón pone atención y comienza inmediatamente el trabajo..

El docente comienza explicando que existen varios tipos de compuestos o fórmulas químicas, de los cuales en esta clase aprenderán a nombrar algunos, que en este caso son "Sales", por lo que el tema es "Fórmulas químicas, Sales". En la Figura 12, se muestran la única explicación que da el docente sobre la formación de los nombre de las sales; sin embargo propone varios ejemplos en donde está repitiendo la forma de nombrar las sales, posteriormente coloca algunos ejemplos más, e inmediatamente después coloca los ejercicios.

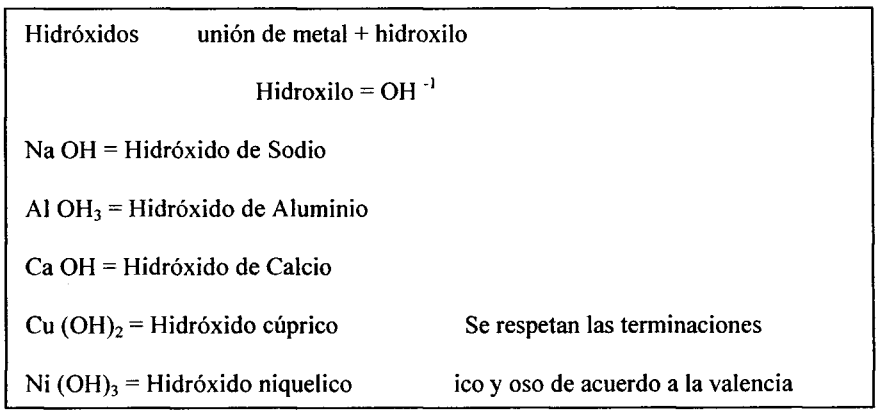



*Figura. 12* Esquema de explicación en clase

Mientras va poniendo los ejemplos, a algunos alumnos les pregunta de manera directa como se llamarían, sin embargo casi siempre son los mismos que participan y como son pocos ejemplos, no hay mucha posibilidad de participación. Revisados ,los ejemplos, el docente pregunta si hay dudas, como nadie pregunta, se pasa inmediatamente a los ejercicios, los dicta y da tiempo para empezar a resolverlos, los alumnos más hábiles son los que rápidamente entregan, sin embargo una gran mayoría no concluye, se reúnen en grupos y empiezan a aclarar dudas y entre ellos se están enseñando, el docente se mantiene calificando de forma individual y cuando los alumnos se acercan a preguntar

empieza a aclarar dudas las veces que sean necesarias. Las únicas dudas que los alumnos externan es al colocar la terminación de la fórmula, muy pocos alumnos de los que no entendieron no se atreven a preguntarle al docente, solo dos o tres personas.

Al término de la revisión de la actividad, el docente deja algunos ejercicios de tarea, los alumnos que ya han terminado su ejercicio en primera instancia, comienzan a hacer la tarea terminándola en clase, a lo que sus demás compañeros se suman y casi todos terminan el ejercicio de tarea. El docente empieza a revisarla, se termina la clase y deja de revisar.

La segunda sesión tiene una duración de 50 minutos, y se desarrolla de la misma forma que la clase anterior, primero se da explicación, posteriormente se ponen ejemplos, se aclaran dudas y se ponen ejercicios de aplicación, en esta ocasión los ejercicios comprende del tema revisado en esta clase y de la clase anterior, en la Figura 13 se muestra la explicación que el docente da a los alumnos. No se realizó alguna retroalimentación de la clase anterior, no se volvieron a explicar por lo que los alumnos que no han comprendido el tema siguen quedándose con las mismas dudas sin poder resolverlas, no hay nuevas explicaciones, salvo las del tema revisado.

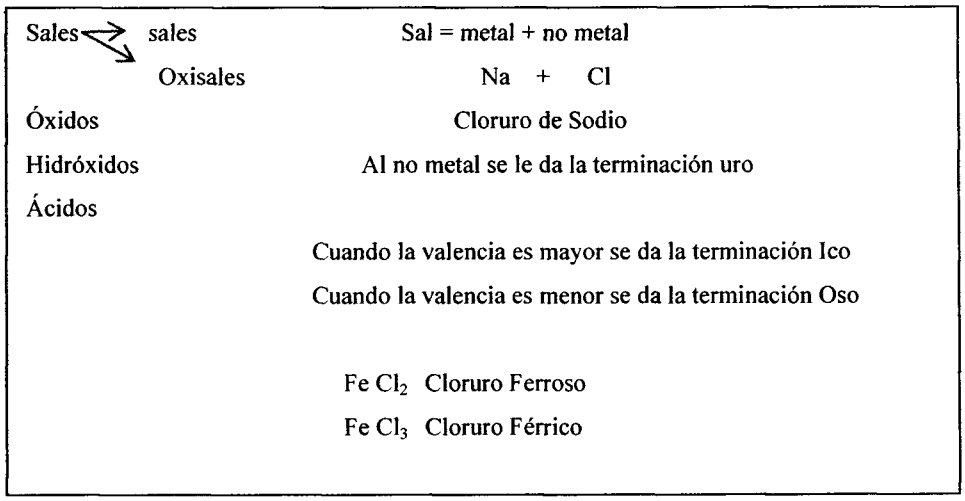



*Figura. 13* Esquema de explicación en clase

La tercera sesión, tuvo una duración de 100 minutos, para la cual el docente preparo una práctica demostrativa, la cual se llamó "Reacción de Neutralización", tuvo como objetivo demostrar que al combinar un ácido con una base se obtiene sal y agua,

hace la mención el docente que aunque no tiene mucha relación con el tema que están revisando, en el efecto de la neutralización se da la formación de compuestos que son algunos que los alumnos conocen, aunque tal vez por su nombre científico no.

El docente inicia la práctica mencionando los efectos de una neutralización y para qué sirven cada uno de los compuestos que el docente lleva, explica mediante un esquema en el pizarrón como se asocial cada molécula para descomponerse y formar otras nuevas:

H Cl (acido) + Na OH (base) = $H_2O$ (agua) + Na Cl (sal)

Los alumnos se muestran atentos a lo que el docente va realizando, por lo que les interesa, sin embargo suceden varias interrupciones, como la llegada de algunos papas, se acaba algún material y el docente tiene que conseguir más, los alumnos salen al baño, esas interrupciones dispersan la atención de los alumnos, por lo que después de cada interrupción cuesta mucho retomar la atención y desarrollo de la actividad; sin embargo se logra terminar la actividad y los alumnos se mantienen atentos esperando observar el agua y la sal, sin embargo solo pueden observar la sal, pues el agua se ha evaporado, para que los alumnos crean que es sal lo que se obtuvo de mezclar ácido clorhídrico y sosa caustica, les da a probar los residuos que quedaron, entonces al ir probándolos, se dan cuenta que si es sal, los alumnos que probaron la sal quedan sorprendidos y entonces todos empiezan a probarla, con temor pero la prueban.

Después de realizar la práctica, el docente indica a los alumnos que deben colocar sus observaciones y hacer el reporte de práctica en su cuaderno. Los alumnos empiezan a realizar el reporte de la práctica, se van a revisar y el docente las va leyendo para revisar sus conclusiones, las califica de acuerdo a las observaciones y conclusiones propuesta por cada alumno. Terminada la actividad les da un espacio a los alumnos para relajarse.

Después de algunos minutos de relajación retoma nuevamente la atención de los alumnos para explicar una fórmula nueva "Ácidos", para la explicación de esta fórmula se sigue la misma estrategia de trabajo que en las sesiones anteriores, explicación,

ejemplos, ejercicios. Se sigue observando que no hay retroalimentación grupal, ni más ejercicios de práctica, ni aclaraciones de dudas posteriores.

Las siguientes clases consecutivas no se pudieron observar, se recuperó nuevamente información tres clases después, por lo que el docente ya había terminado de explicar todas las formulas químicas:

1) Sales: sales básicas, Oxisales
2) Ácidos: hidrácidos y oxácidos
3) Óxidos: Metálicos y no metálicos
4) Hidróxidos

La cuarta sesión tuvo una duración de 100 minutos, y tuvo como antecedente la revisión de todas las fórmulas químicas, por lo que en esta clase el docente presenta un ejercicio donde se incluye nombrar todas las fórmulas revisadas; en esta clase, los alumnos están muy desganados, desatentos, pero empiezan a apuntar y resolver el ejercicio. Algunos alumnos se agrupan para poder iniciar con la resolución, algunos solo ven los ejercicios otros se acercan a preguntar al docente.

El docente espera algunos minutos para que resuelvan el ejercicio, cuando él observa que ya casi la mayoría ya ha terminado, se realiza la revisión pero en esta ocasión la revisión no se hace de forma individual sino se hacen de forma grupal, algunos alumnos siempre quieren participar, el docente es quien elige quien debe pasar, selecciona a los que él considera que tienen dudas o no saben qué hacer, mientras están resolviendo les va ayudando o cuestionando sobre lo que deben de hacer. Los alumnos pasan al pizarrón, algunos preguntan para aclarar dudas, algunos otros saben qué hacer y realizan rápido el ejercicio, algunos desisten en la solución del ejercicio, pues colocan lo primero que se les viene a la mente.

Los alumnos que no saben que es lo que se debe hacer, o no han comprendido los temas, han perdido todo el interés en poner atención, están platicando, escuchando música o simplemente desatentos, el docente no ha llamado la atención y permite esta situación, al final terminan participando los alumnos más comprometidos y atentos. Debido a la falta de interés y el poco aprendizaje que se ha generado en los alumnos, el

profesor decide realizar un repaso con más aplicación de ejercicios, pero como se ha terminado la sesión, da indicaciones a los alumnos de que la próxima clase será la última revisión que realizará del tema para poder aclarar dudas.

La última sesión tiene una duración de 50 minutos y el docente la usa para dar aclaración de los temas de fórmulas químicas revisadas con anterioridad. El docente va anotando en el pizarrón ejercicios y anotaciones sobre como poder nombrarlos, como inicia nuevamente por fórmula se van empezando a aclarar dudas Los alumnos que no entendían ya comienzan a preguntas y solicitan al docente más ejercicio de resolución de fórmulas químicas. Los alumnos se califican y al final el docente revisa, pocos alumnos están realizando la actividad. Se termina la sesión y con la realización del ejercicio se concluyó.

#### 4.1.1.2 Análisis interpretativo de los resultados de la Observación a docentes de Ciencias

En este apartado se hace un análisis de la información recolectada mediante las observaciones realizada a los docentes de ciencias en cuanto al uso de estrategias y la generación de conceptos científicos significativos, así como el impacto que se produce en el alumno; cabe destacar que cada docente tiene un estilo muy propio de trabajo con los alumnos y que su grupo ya se ha adaptado a esa forma de trabajo, sin embargo es muy significativo para los alumnos cualquier cambio o modificación a ese estilo, pues constituye un nuevo modelo de aprendizaje.

El análisis de la observación no participante se presenta mediante tres categorías: a) Alumnos, su aprendizaje y actitud, b) Uso y aplicación de estrategias de enseñanza, así como de materiales, y c) Generación de conceptos científicos significativos; en cada una de ella se recolecta detalles generales observados con los cuatro docentes y los alumnos observados: estas características analizadas y conjuntadas serán utilizadas para la triangulación de datos, además de ser apoyo para poder generalizar y obtener conclusiones dentro de la enseñanza de las Ciencias en la Escuela Secundaria Oficial 902 "Mariano Azuela".

*a) Alumnos, su aprendizaje y actitud*

En esta categoría se pretende analizar las actitudes que los alumnos presentan en las clases de ciencias, así como el grado de interés, motivación y aprendizaje logrado por los alumnos.

Es importante mencionar algunas características muy peculiares de los alumnos, que se presentan en cada grupo, sin importar el tipo de actividad o docente con el que se realizó la observación. De acuerdo con ello, los alumnos dentro de los salones de clase se presentan en dos grupos o estilos, primero los atentos y trabajadores, segundo, los desatentos y desinteresados. En cada grupo estas dos secciones son muy marcadas, pues aun cuando los docentes realicen diferentes tipos de estrategias o actividades tradicionales o constructivistas los alumnos siempre responden bajo esas mismas características, los grupos son, trabajadores y atentos, o desatentos y desinteresados.

En el grupo de alumnos atentos y trabajadores, se encuentran aquellos que ponen atención a todas las indicaciones dadas por el docente, así como a las actividades a realizar, sin importar que es lo que se tenga que hacer los alumnos buscan la manera de trabajar, no importando si el trabajo es individual, en equipo por parejas, etc., también comienzan a tomar notas, discerniendo entre los datos claves o importantes y datos que no tienen relevancia, por lo general casi siempre comprenden el tema trabajado, en este tipo de grupos la aplicación de cualquier tipo de estrategias es funcional, y cuando les llama más la atención la forma de trabajo, se muestran más contentos, animados y seguros de lo que están haciendo o realizando y muestran cooperación con sus demás compañeros.

En este grupo, se muestran características muy marcadas en cuanto al trabajo:

1-. No discriminan a ningún compañero para el trabajo en equipo.

2-. Apoyan a los compañeros que tienen dudas, les explican o aclaran dudas

3-. Involucran en las actividades a los alumnos desatentos y aunque tal vez no lograr hacerlo trabajar en buena medida, por lo menos no lo dejan que pierda el tiempo sin hacer nada.

4-. Les gusta el trabajo entre compañeros, pues se agrupan en pequeños grupos para desarrollar las actividades.

En el grupo de alumnos de los desatentos y desinteresados, se encuentran los alumnos que no les gusta trabajar, que no realizan actividades, no cumplen con materiales requeridos y que en clase es muy fácil que se distraigan o pierdan el interés en lo que hacen o lo que los docentes explican, casi ninguna actividad los motiva a trabajar y buscan siempre estar dentro un grupo de confort o seguridad, donde no los obliguen a trabajar. Estos alumnos, por lo general no toma apuntes, no les gusta reunirse en equipo para trabajar o aclarar dudas y aun sin importar las actividades que se hagan no las realizan o el trabajo queda a medias, sin concluirse. Algo muy importante es que solo cuando las actividades son muy impactantes ponen atención pero solo por un cierto tiempo. Este grupo por lo general es reducido, pero afecta el desempeño de todo el grupo.

En la Tabla 10, se realiza una descripción sobre las actitudes y aprendizajes desarrollados en los alumnos por cada docente observado; la descripción trata de cubrir el análisis de acuerdo al objetivo específico: "analizar el grado de trabajo y dominio de las actividades que los alumnos realiza en clase, así como valorar si es significativo".

Tabla 10.

*Análisis de datos recolectado en cuanto a categoría Alumnos, aprendizajes y actitudes*

| DOCENTE | ALUMNOS, APRENDIZAJES Y ACTITUDES |
|---|---|
| Docente 1 | -Los alumnos tienen falta de responsabilidad y compromiso, pues no cumplen con los materiales necesarios para la realización de la clase o las actividades.<br>-Son muy indisciplinados, pues platican mucho, se distraen fácilmente, no realizan las actividades; el exceso de ruido y desorganización no permite que los alumnos interesados escuchen y entiendan la clase, por lo que fácilmente se pierde el interés y la motivación en la clase.<br>- Son alumnos muy pasivos, pues no preguntan aun teniendo duda, no cuestionan o analizan la información necesaria en el tema.<br>- Muy pocos alumnos, solo el 25% de la clase, realiza las actividades en tiempo y forma, así como participan en las actividades.<br>- El 75% de la clase solo escucha y anota, o bien espera que los alumnos participativos indiquen que es lo que deben hacer.<br>- Facilitan el trabajo en equipo, pues no ponen resistencia e integran a todos los compañeros en las actividades.<br>- Las instrucciones no quedan claras, casi un 60% de alumnos no comprende lo que deben hacer, necesitan que la docente explique varias veces que es lo que deben realizar.<br>- Como los conceptos no quedan claros, existe mucha desorganización cuando trabajan en equipo, pero esa desorganización se debe a las múltiples concepciones del tema, por lo que es muy difícil organizar y comenzar con el trabajo requerido.<br>- Como se han desarrollado múltiples actividades con respecto a un tema, la comunicación entre compañeros permite comprender el tema, aunque no queda muy claro, se aclaran algunas dudas.<br>- El desarrollo del trabajo en clase recae en los alumnos. |
| Docente 2 | - Son disciplinados, no hace ruido y son atentos, por lo que facilita el trabajo a la docente, y a sus compañeros les permiten escuchar y entender lo revisado en clase.<br>- Un 95% de la clase es atento, trabajador, y participativo.<br>- El uso de video como herramienta de clase, permite que los alumnos fijen más su atención en lo que sucede en el video que en el concepto o característica que la docente quiere trabajar.<br>- El trabajo del alumno es pasivo, pues solo se limita a observar, escuchar y anotar, solo en muy limitadas ocasiones los alumnos desarrollan alguna actividad que involucre su participación.<br>- El interés del alumno en clase es por la revisión y explicación de los videos presentados, aunque también se preocupan mucho por tomar nota pues es el centro de la revisión de las actividades por parte de la docente.<br>- Toman nota, tratando de anotar lo más que puedan de la explicación que coloca en las diapositivas, su interés y preocupación de la clase esta en tomar nota, más que en la explicación del tema.<br>-Cuando las actividades rebasan el límite de complejidad o dificultad para los alumnos, al inicio se empiezan a preocupar por no saber lo que se debe de hacer, pero al ser mayor la dificultad, pierden el interés en lo que hacen.<br>- Dos o tres alumnos se notan muy distraídos y realizando otras actividades que no son de la clase, sin embargo son los que más participan cuando la docente hace preguntas del tema.<br>- Quedan claros los objetivos que se presentan, así como lo que se explica y desarrolla en clase |

| | |
|---|---|
| Docente 3 | - Son irresponsables pues no cumplen con los materiales solicitados, ni con la elaboración de las tareas, las realizan en clase.<br>- Son alumnos muy pasivos, pues no preguntan aun teniendo duda, no cuestionan o analizan la información necesaria en el tema.<br>- Aclaran sus dudas entre compañeros, casi nadie le pregunta a la maestra, prefieren quedarse con la duda.<br>- Usan los apuntes como herramienta de estudio y trabajo, pues revisan estos para contestar cuestionarios o actividades, los consideran valiosos.<br>- Cuando se realizan las actividades, como la docente da libertad de trabajo, forman pequeños grupos donde se explican mutuamente y se ayudan en la resolución de los mismos.<br>- El interés por la clase se centran en la entrega de las actividades, más que en el análisis y comprensión del tema.<br>- El 90% de alumnos entregan las actividades, les preocupa mucho la entrega de actividades, pues saben que corresponden a la evaluación bimestral. |
| Docente 4 | - Los alumnos son muy desordenados, no trabajan, son muy platicones, no muestran interés por la asignatura, la consideran como una más del currículo.<br>- De los alumnos que ponen atención, se muestran atentos, pero pasivos, no preguntan, ni externan opiniones, prefieren quedarse con la duda o preguntar entre sus compañeros.<br>- Los alumnos más hábiles son los que terminan las actividades, los demás no terminan la actividad.<br>- Los alumnos que no han comprendido fácilmente pierden el interés en realizar las actividades y como existen muchas dudas que se han acumulado a lo largo de todo el desarrollo del tema, pues no pueden realizar casi ningún ejercicio.<br>- El interés de los alumnos se centra en resolver los ejercicios, más no en la clase o en lo que se explica. Como existen muchas dudas los alumnos que menos comprenden fácilmente pierden el interés de lo que están haciendo, por lo que aumenta la plática, algunos se ponen a escuchar música o a ver por las ventanas lo que sucede afuera.<br>- Entre los alumnos que ponen atención, cuando deben resolver ejercicios se agrupan para poder resolver el ejercicio y aclarar sus dudas.<br>- Cuando existen actividades que les llame la atención a los alumnos, pueden mantener la atención y motivación por periodos prologados. |

*b) Uso y aplicación de estrategias de enseñanza, así como de materiales*

En esta categoría, el análisis se realiza con respecto a conocer si el docente usa o no estrategias de enseñanza para el desarrollo de los temas trabajados, y si logra generar las condiciones para construir un aprendizaje significativo. En la tabla 11, se muestra de manera general las estrategias utilizadas por los docentes, así como los materiales utilizados. El análisis que se presenta, trata de cubrir el objetivo general: "Analizar los tipos de estrategias educativas que los docentes utilizan en clase para poder describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo en los alumnos".

Tabla 11

*Uso y aplicación de estrategias por los docentes*

| DOCENTE | USO DE ESTRATEGIAS | USO DE MATERIALES |
|---|---|---|
| Docente 1 | La docente usa variadas estrategias para el desarrollo de los temas, generalmente se realizan en la co instrucción, algunas estrategias desarrolladas son:<br>- Elaboración de collage<br>- Elaboración de diagramas, esquemas y cuadros de información<br>- Elaboración de historietas y representaciones<br>- Lectura en voz alta<br>- Preguntas directas e intercaladas<br>- Cuestionarios y registro de ideas principales<br>- Trabajo en equipo<br>- El trabajo se centra en el desarrollo de las actividades por parte de los alumnos y las estrategias son para que los alumnos usen y comprendan la información del tema. La docente casi no explica, usa la estrategia para el desarrollo del tema.<br>- Las estrategias usadas son muy bien adoptadas por los alumnos, pero el desorden y el exceso de ruido provocan que no se comprenda la actividad a realizar.<br>- La docente determina los objetivos de la actividad, más no del tema.<br>- Las instrucciones de las actividades son aparentemente claras, sin embargo los alumnos no comprenden adecuadamente lo que deben hacer.<br>- La actividad no es explicada, tiene apertura pues se dan las indicaciones, tiene un desarrollo que será el desarrollo de la actividad, pero no un cierre de las actividades, no se dan conclusiones y los aprendizaje que se espera o los objetivos que se pretenden no logran cumplirse en su totalidad, no se puede revisar si el alumno a comprendido el tema o no.<br>- La finalidad de la estrategia se logra, pero no se desarrolla un aprendizaje significativo, pues los alumnos no alcanzan a involucrar los datos del tema en las actividades, quedan inconclusas y con dudas.<br>- El trabajo se centra en el alumno, pues ellos son los que desarrollan las actividades y de ahí retoman información que será necesaria para responder las preguntas de la docente con respecto al tema.<br>- Cuando se realiza el trabajo equipo, no se revisa de esa forma, pues revisa las actividades de manera individual.<br>- La docente trabaja mucho la explicación solo para algunas personas, se enfoca en el grupo o persona que cuestiona y la explicación no la hace general, sino específica, por lo que provoca que algunos alumnos se distraigan.<br>- Verifica el trabajo de los alumnos mediante preguntas directas, revisión de apuntes y cuaderno, mientras realizan las actividades pasa entre las filas para verificar los avances y desarrollo del tema. | Los recursos que la docente usa son los que los alumnos utilizarán al realizar sus actividades:<br>- Ilustraciones<br>- Colores<br>- Hojas de color |

| | | |
|---|---|---|
| Docente 2 | - La docente centra el trabajo en la explicación del tema, la mayoría de actividades de los alumnos se centran en escuchar y anotar, solo al finalizar el tema los alumnos se involucran activamente en la solución de ejercicios o actividades de reafirmación.<br>- Algunas de la estrategias que la docente utiliza son:<br>- Ilustraciones o imágenes descriptivas<br>- Mapas o redes conceptuales<br>- Preguntas intercaladas<br>- La docente aplica estrategias en la pre, co y pos instrucción, aunque la mayoría se desarrolla en la co instrucción.<br>- Las indicaciones dadas por la docente siempre son claras, los alumnos fácilmente comprenden que es lo que deben hacer; los objetivos del tema y la clase siempre son muy explícitos.<br>- La estrategias utilizadas, siempre presentan una apertura, generalmente se realiza retomando lo revisado en la clase anterior, también presenta un desarrollo, que es la explicación del tema, y un cierre, que se realiza mediante preguntas intercaladas o la realización de actividades de reafirmación.<br>- La docente para la explicación de los temas usa como estrategia el uso de videos, esquemas y diapositivas, que presenta a los alumnos para poder ir dando ejemplos de los conceptos trabajos en el tema, su principal estrategia sigue siendo la explicación de los temas, aunque los recursos tecnológicos que usan son un apoyo muy importante para la explicación que va dando a los alumnos.<br>- La realización de preguntas directas a los alumnos al terminar la explicación del tema, se realizan con el fin de conocer si los alumnos han comprendido o no el tema, algunas ocasiones también la realiza cuando está dando la explicación y cumplen con la misma función<br>- Siempre se aplica un examen al terminar la revisión completa del tema, con la finalidad de evaluar el grado de comprensión de los conceptos.<br>- La toma de apunte es la actividad más importante que los alumnos deben realizar, con ella la docente mide el grado de trabajo del alumno.<br>- La docente no dicta, solicita a los alumnos ellos mismos lo hagan, pero no los motiva le exige un buen apunte con todo lo importante de la clase, no revisa el texto, sino la cantidad y que tengan nota, sin considerar si son datos importantes o no.<br>- El trabajo se centra en la docente y los alumnos solo toman nota de lo que van observando en los videos y en la explicación. Solo se realiza explicación-ejemplos-explicación-ejemplos.<br>- El lenguaje usado por la docente en su discurso, en un tanto complejo, usa mucho los términos o conceptos adecuados, pero para un 40% de la clase les cuesta mucho trabajo volver a evocarlos o recordarlos, por lo que se van perdiendo en el proceso de asimilación.<br>- Con las estrategias utilizadas se logra que los alumnos pongan atención y realicen las actividades correspondientes, aunque no se logró en su totalidad que dominen los conceptos clave de los temas. | Los recursos más usados por la docente son los que se refieren a los recursos tecnológicos. Además también usa los que se usan los alumnos para el desarrollo de actividades:<br>- Computadora<br>- Cañón<br>- Mapas<br>- Colores<br>- Fotocopias de actividades de repaso |

| | | |
|---|---|---|
| Docente 3 | - La docente hace uso de pocas estrategias para el desarrollo de los temas, algunas que utiliza son:<br>- ejercicios de repaso<br>- explicación del tema<br>- elaboración de mapas o esquemas<br>- resolución de ejercicios<br>- Se usan estrategias de pre y co instrucción<br>- Las estrategias cuentan con un inicio y desarrollo, pero no se da un cierre ni una retroalimentación.<br>- El trabajo recae en el desarrollo de las actividades en los alumnos, sin embargo previo al desarrollo, la docente hace un dictado del concepto a trabajar.<br>-La mayoría de actividades realizadas se desarrollan explicación – dictado- ejemplo – ejercicio, no hay variación en el desarrollo.<br>- No hay un análisis de la información, solo una explicación y un dictado, los ejercicios solo son para practicar el concepto prendido o el procedimiento enseñado.<br>- Como no hay un cierre de actividad, no se dan conclusiones generales, ni retroalimentación, es difícil saber que tanto comprendieron del tema los alumnos, para continuar con los siguientes temas.<br>- Los resultados de las actividades se centran en la elaboración de productos, los alumnos realizan las actividades porque saben que cuenta para evaluación pero no comprenden el objetivo de realizarlo.<br>-Las indicaciones que se dan son sobre las actividades, pero no se presenta un objetivo del tema; las instrucciones siempre son claras.<br>- La docente si realiza aclaración del tema o duda que tengan los alumnos, lo hace de manera individual y si son varios alumnos, extiende la información o aclaración a todo el grupo.<br>- La revisión de las actividades por parte de la docente se centra en que los alumnos tengan los ejercicios propuestos y los ejemplos en su tabla, no da calificación numérica.<br>- Cuando va a hacer una explicación importante del tema concentra a los alumnos enfrente del pizarrón para que llame su atención y mantenga la concentración.<br>- Después de terminar la revisión de cada tema, la docente aplica un examen, en donde previo a ello propone un ejercicio de repaso que se refiere a la realización de ejercicios que tienen que ver con el tema, con el fin de que puedan recordar los conceptos y procedimientos revisados. | Los materiales que la docente utiliza son los que los alumnos usaran para sus actividades, además de un cuaderno donde la docente tiene escrito sus apuntes de los temas y es de donde va dictando a los alumnos.<br>- Papel bond<br>- Marcadores<br>- Tabla periódica |

| | | |
|---|---|---|
| Docente 4 | - El docente utiliza pocas estrategias de trabajo, algunas de ellas son:<br>- explicación del tema<br>- resolución de ejercicios<br>- prácticas demostrativas<br>- elaboración de mapas, esquemas de datos<br>- reportes de práctica<br>- realización de tareas<br>..... - preguntas directas<br>- El docente usa como estrategia fundamental la explicación a los alumnos, el pizarrón es donde realiza algunos mapas y anotaciones, propone ejercicios, algunos los resuelve el docente, y algunos otros los alumnos.<br>- El trabajo se centra en el docente para la enseñanza de los conocimientos, los alumnos solamente participan en la resolución de los ejercicios y las preguntas si existen dudas.<br>- Las actividades se realizan principalmente en pos instrucción, y en algunos casos en co instrucción.<br>- Las actividades cuentan con inicio y desarrollo, pero no hay cierre, tampoco hay retroalimentación ni generación de conclusiones del tema.<br>- En cada clase se inicia un tema nuevo, por lo que no hay tiempo de verificar los aprendizajes de los alumnos.<br>-Las actividades se realizan siempre bajo la secuencia: explicación - ejemplo - ejercicio - revisión.<br>- La revisión de las actividades es por parte del docente y la importancia radica en revisar resultados correctos.<br>- El docente hace aclaración de dudas, pero de manera personal a los alumnos que se acercan, aunque sean varios hace la aclaración individual.<br>- Cuando el docente realiza un ejercicio de reafirmación, se da cuenta de que un 70% de los alumnos no ha comprendido el tema, por lo que debe realizar nuevamente una explicación.<br>- En la nueva explicación, pasa a los alumnos que considera no han comprendido a resolver un ejercicio de repaso, les ayuda y trata de aclarar sus dudas. | El único material utilizado es el pizarrón, se usó para la explicación del tema. Cuando se realizó la práctica de laboratorio también se usaron materiales, pero solo para poder llevarla a cabo. |

*c) Generación de conceptos científicos significativos*

La generación de conocimientos científicos en los alumnos, es una de las categorías importantes para ser analizada dentro de esta investigación, por lo que en todas las clases se observó si el docente le da importancia o no a esos conceptos que los alumnos deben comprender, para que puedan expresar o comprender un discurso científico, o simplemente observen la relación entre los temas que posteriormente irán revisando. Algunos docentes no les dan el término de conceptos sino los mencionan como definiciones.

El análisis trata de cubrir el objetivo específico: "Conocer cómo generan los docentes de ciencias conceptos científicos correspondientes al tema trabajado en la asignatura de ciencias. Los resultados encontrados tras las observaciones se encuentran mencionados en la Tabla 12.

Tabla 12.
*Generación de conceptos científicos*

| Docente | Generación de conceptos científicos |
|---|---|
| Docente 1 | - La docente maneja los conceptos con los alumnos, pero solo como una simple y mera definición, sin conexión con algún otro tema, ni hacer hincapié o una revisión de sus características y componentes. No destaca sus componentes principales<br>- Algunos conceptos quedan incompletos o simplemente no se da una definición correcta.<br>-Los conceptos quedan aislados unos con otros, no hay relación alguna, no importan sus características generales.<br>- Las actividades a realizar por los alumnos están diseñadas para conocer y comprender los conceptos, pero al no realizar alguna retroalimentación quedan sin importancia o bien como una palabra más del tema.<br>- Los alumnos no comprenden adecuadamente los conceptos se dan diferentes percepciones y concepciones en ellos, por lo que no se puede generalizar, no se logra unificar ideas.<br>- No hay verificación del aprendizaje de los conceptos.<br>- Como a los alumnos no les quedan claros, cualquier comentario de la docente los confunde o hace sentir inseguros a los alumnos.<br>- La docente tiene conceptos erróneos, pues cuando aclara dudas, sobresalen sus propias creencias más la información real.<br>- No demuestra un amplio dominio de los conceptos, pues no logra ejemplificar adecuadamente, ni dar una definición concreta del concepto, se limita a un solo ejemplo para definirlo. |

| | |
|---|---|
| | - La docente, enfatiza mucho el trabajo en la generación de los conceptos, le da importancia a conocer y dominar los conceptos por parte de los alumnos<br>- Realiza preguntas a los alumnos sobre conceptos revisados en temas anteriores pero que serán involucrados en el tema a trabajar.<br>- En cada clase retoma los conceptos revisados, mediante preguntas directas sobre el concepto, permite la revisión de apuntes para poder contestar y recordar.<br>- En cada explicación retoma y usa conceptos anteriores para integrar los nuevos conceptos.<br>- Trata de buscar siempre una relación entre cada concepto y que los alumnos lo comprendan como parte de un todo, que se va desglosando en pequeños fragmentos pero que siempre existe una todo del cual se desprende.<br>- La docente dentro de toda las actividades realizadas, revisa los conceptos fundamentales del tema, las actividades son para que se comprenda especialmente cada concepto, se demuestra con la búsqueda de videos destacados del concepto a generar.<br>- La docente le da mucha importancia a los conceptos a generar, el único problema se encuentra en la explicación dada a los alumnos, pues el lenguaje utilizado es el más propio, pero un poco elevado para la comprensión por los alumnos, a veces los confunde.<br>- La docente domina perfectamente los conceptos, pues puede proponer varios ejemplos, en reiteradas ocasiones y cuando los alumnos tienen dudas, puede proponer de varias formas el concepto. |
| Docente 2 | - A pesar de las buenas explicaciones y el apoyo de la proyección de videos, los alumnos siguen asimilando los conceptos de manera aislada, comprende de que se trata cada uno, pero no logran conjuntarlos en un todo.<br>- La docente no dicta los conceptos, trata de que los alumnos los identifiquen y pueden hacer mención de su propia definición; sin embargo, cuando revisa y pregunta alguno de ellos, no admite su propia definición, debe ser precisa y lo más exacta posible a como ella lo menciono o coloco en los materiales de apoyo.<br>- Los conceptos quedan escritos en el cuaderno, pero quedan mediante las propias palabras de los alumnos, por lo que hay detalles que se les escapan, cuando la docente les pregunta, le interesa mucho que sea una definición muy precisa, la cual los alumnos no pueden manejarla, saben a qué se refiere pero no se aprenden la definición exacta<br>- Cuando se realiza una evaluación, los alumnos casi no recuerdan ni evocan los conceptos mencionados, les cuesta mucho trabajo, pues en las evaluaciones no están los conceptos solo lo que significan, pero no alcanzan a recordarlos.<br>- Al final de cada tema o concepto, hace una recapitulación de ellos mediante preguntas directas a los alumnos o por medio de una lluvia de ideas, tratando de generalizarlo.<br>- No se logra una gran vinculación de conceptos, si se han comprendido pero no logran interrelacionarse. |
| | - La docente le da importancia a los conceptos, por ello realiza un dictado sobre las definiciones o conceptos que se van trabajando, para permitir que los alumnos puedan consultar su cuaderno y retomen su significado.<br>- Los conceptos no son generados, son explicados por la docente y dictados posteriormente<br>- Cada concepto se va desarrollando por separado, pero no se reúne, no se analiza como parte de un conjunto, los conceptos quedan aislados. |
| Docente 3 | - Las actividades propuestas por la docente para recordar y aprender de manera significativa dichos conceptos, no son efectivas, pues los alumnos no alcanzan a comprender e identificarlos en las actividades realizadas.<br>- La docente domina los conceptos, puede proponer varias formas de explicarlo y definirlo.<br>- Pone mayor interés en los procedimientos que en la generación de los conceptos.<br>- Los alumnos casi no mencionan ni utilizan los conceptos, no los han comprendido |

| | |
|---|---|
| Docente 4 | - El docente no hace uso de conceptos, el trabajo se centra en el desarrollo de procedimientos.<br>- El tema revisado da pauta al uso de procedimientos, por lo que los conceptos solo son mencionados, mas son analizados ni revisados<br>- Cuando realiza actividades de prácticas demostrativas, el docente pone mucho énfasis en cómo perciben el fenómeno, sus efectos y sus consecuencias, de cierta forma le interesan los conceptos analizados en dicha práctica. |

### 4.1.2 *Análisis de matrices de observación de estudiantes y análisis de contenido de documento Plan de clase*

El análisis de matrices, en este estudio, representa una concentración de datos observados o registrados para poder determinar características representativas de una sesión de observación o de varias. En este caso, el análisis presentado concentra datos de todas las sesiones de clases observadas. Se aclara que se ha trabajado con dos diferentes matrices: (a) la matriz de observación de estudiantes y (b) la matriz de análisis de contenido de documentos (planeación),

#### 4.1.2.1 Análisis descriptivo de matriz de observación de estudiantes

Matriz de análisis de observación a estudiantes.

Esta matriz está dividida en 2 categorías, la primera es generación y uso de aprendizaje, y la segunda es visualización sobre las estrategias de enseñanza usadas por el profesor, los resultados se muestran en la Tabla 13. En esta matriz, los objetivos que se pretenden lograr son:

a) Conocer las ideas o percepciones de los alumnos con respecto al uso de estrategias de enseñanza por parte de sus profesores, así como su eficacia en el aprendizaje de conceptos científicos significativos

b) Analizar la utilidad de los conocimientos y la formación de conceptos científicos en los alumnos.

Tabla 13.

*Análisis de matriz de observación a estudiantes, 1er categoría*

| Escala evaluativa | 1 Siempre | | | | 2 Casi siempre | | | | 3 Regular mente | | | | 4 Casi nunca | | | | 5 Nunca | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| categorías y contenidos a evaluar | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Generación y uso del aprendizaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Los estudiantes realizan las actividades académicas de la clase, sin necesidad de reiteradas explicaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Evocan aprendizajes previos para desarrollar las actividades solicitadas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Vinculan los conocimientos previos con los nuevos aprendizajes. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Ayudan a otros estudiantes en la solución de las actividades. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Sociabilizan con otros compañeros al explicar o dar información con respecto al tema revisado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Concluyen los trabajos de forma clara. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g. Usan el lenguaje científico como medio o herramienta de comunicación el expresarse o dar explicaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h. Los conceptos científicos son importantes en el aprendizaje del tema estudiado en clase. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| i. Proponen nuevos ejemplos o situaciones sobre el tema analizado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| j. Los conceptos adquiridos son utilizados para organizar nuevos conceptos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k. Identifican en situaciones cotidianas los conceptos revisados en clase. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l. Para los alumnos los conceptos aprendidos son relevantes. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m. Los estudiantes muestran indiferencia a las actividades realizadas por el profesor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n. Conocen la finalidad del uso de la estrategia. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Los datos recabados de acuerdo al docente observado se agrupan en un número y se representan por un color para poder identificarlos fácilmente. Las acotaciones respectivas son:

1-. Alumnos del docente 1. Color

2-. Alumnos del docente 2. Color

3-. Alumnos del docente 3. Color

4-. Alumnos del docente 4. Color

Estas acotaciones también son usadas para la matriz de observación de estudiantes para la segunda categoría. Los resultados de esta matriz se representan en la Tabla 14 y corresponden a la visualización de los alumnos sobre las estrategias utilizadas por los docentes.

Tabla 14

*Análisis de matriz de observación a estudiantes, 2da categoría*

| **Escala evaluativa** / **categorías y contenidos a evaluar** | **1 Siempre** | | | | **2 Casi siempre** | | | | **3 Regularmente** | | | | **4 Casi nunca** | | | | **5 Nunca** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Visualización sobre las estrategias de enseñanza usadas por el profesor** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Las actividades propuestas por el profesor, facilitan el desempeño de los estudiantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Los estudiantes muestran interés en las actividades propuestas por el profesor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Los estudiantes muestran indiferencia a las actividades realizadas por el profesor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Conocen la finalidad del uso de la estrategia. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.1.2.2 Análisis descriptivo de matriz de análisis de documento (Plan de clase).

La segunda parte del análisis de matrices se refiere al análisis de documentos, que en este caso, corresponde a los datos de la planeación.

En este análisis se muestra, qué aspectos consideran importantes los docentes, para el diseño de una clase, el cómo de manera intrínseca se muestran las preferencias y

orientaciones que tienen para el desarrollo de los temas y que en varias ocasiones no son congruentes los objetivos planteados con lo que se desarrolla en clase.

Aunque en esta matriz no se puede analizar a la par de lo planeado y ejecutado por el docente, cuando se revisa el análisis de la observación no participante, se puede hacer un contraste de ideas y pensamientos de los docentes.

Esta matriz está dividida en 3 categorías que son: a) Uso y diseño de estrategias didácticas, b) Generación de conceptos científicos, y c) Generación de aprendizajes significativos, para su análisis se usan las mismas acotaciones que en la matriz anterior.

Con esta matriz se pretenden analizar los siguientes objetivos:

a) Analizar los tipos de estrategias de enseñanza que los docentes utilizan para describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo.

b) Conocer cómo generan los docentes de ciencias algunos conceptos científicos en la asignatura de Ciencias.

c) Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias, para determinar la forma, utilidad y organización del trabajo que se desarrollará en el salón de clases para la generación de conceptos científicos significativos.

En la Tabla 15, se muestran los datos recabados con respecto a la 1er categoría.

Tabla 15.

*Matriz de análisis de contenido de documento, 1era categoría*

| Escala evaluativa/ documento<br>categorías y contenidos a evaluar | -1 No considerado | | | | 2 Considerado pero no enfatizado | | | | 3 Énfasis menor | | | | 4 Énfasis importante | | | | 5 Énfasis extremadamente fuerte | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Uso y diseño de estrategias didácticas** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Determina los objetivos del tema a revisar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Las actividades realizadas se desarrollan en torno al profesor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Las actividades realizadas se desarrollan en torno al estudiante. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. La estructuración de las actividades incluye un orden (apertura, desarrollo, cierre) y tiene coherencia. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Utiliza lenguaje apropiado y acorde al vocabulario que se considera generar en los alumnos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Usa los conceptos previos como herramienta para vincular a nuevos conceptos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g. Utiliza los conceptos previos para conocer lo que saben los alumnos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h. Lleva acabo actividades prácticas con los alumnos, como experimentos, demostraciones de prácticas, prácticas de laboratorio, etc. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| i. Utiliza recursos o estrategias para que los alumnos organicen la información obtenida del tema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| j. Usa recursos para que los alumnos vinculen los conocimientos previos y la nueva información. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k. Usa recursos para focalizar y mantener la atención de los alumnos durante la clase. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l. Las estrategias son diseñadas para aplicar antes de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m. Las estrategias son diseñadas para aplicar durante de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n. Las estrategias son diseñadas para aplicar después de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Como se puede observar hay dos docentes que se mencionan como no considerado, pues no llevan su registro de planeación; la docente 3 comenta a la observadora que para este tema no realiza la planeación pues es un tema que da extra, sin embargo, lleva un cuaderno que es donde están todos sus apuntes y selección de actividades, este cuaderno es algo así como su planeación, pues es donde se guía para el desarrollo de las actividades, la docente proporciono a la observadora el apunte de las clases observadas, pero solo es la secuencia de lo que se debe hacer durante la actividad de la tabla periódica, por lo que no fue considerada como instrumento para poder evaluar.

El docente cuatro no realiza la planeación, ni lleva alguna guía especial en donde pueda observarse la organización de las actividades, por lo que tampoco hay herramienta para poder analizarse.

En la Tabla 16, se muestra la recolección de datos con respecto a la 2da categoría de la matriz de análisis de documento, que corresponde a la generación de conceptos científicos en los alumnos, y se refiere a las acciones que el docente realiza respecto al aprendizaje de conceptos científicos por parte de los alumnos, así como el dominio que los docentes presentan al preparar su clase.

En la Tabla 17 se presenta la información recuperada para la 3era categoría del análisis de documento, que se refiere a como conciben los docentes la generación de aprendizajes significativos de los temas trabajados, y que parámetros observan en sus alumnos para considerarlos como significativos.

Tabla 16

*Matriz de análisis de contenido de documento, 2da categoría*

| Escala evaluativa / Documento categorías y contenidos a evaluar | No considerado | | | | Considerado pero no enfatizado | | | | Énfasis menor | | | | Énfasis importante | | | | Énfasis extremadamente fuerte | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **2 Generación de Conceptos Científicos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Relaciona el lenguaje cotidiano con el lenguaje científico. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Usa definiciones previas como antecedente del nuevo concepto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Da importancia al uso de conceptos como una forma de expresión científica. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Formaliza los conceptos cien tíficos relacionados con el tema. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Conoce los conceptos esenciales del tema a trabajar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Domina los conceptos esenciales del tema a trabajar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g. Permite que los alumnos vinculen sus ideas con las características efectivas del concepto a utilizar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h. Da apertura a los alumnos para poder expresarse. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 17

*Matriz de análisis de contenido de documento, 3era categoría*

| Escala evaluativa / Documento categorías y contenidos a evaluar | No considerado | | | | Considerado pero no enfatizado | | | | Énfasis menor | | | | Énfasis importante | | | | Énfasis extremadamente fuerte | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **3 Generación de aprendizaje significativo** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Se muestra interesado en lograr que sus alumnos aprendan el tema a trabajar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Observa a sus alumnos para identificar rasgos de interés por el tema a trabajar. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Motiva a sus alumnos mediante el uso del lenguaje. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Motiva a sus alumnos mediante materiales didácticos de interés. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Usa materiales que permitan asociar conceptos o ideas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Usa materiales que permitan analizar conceptos o ideas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### 4.1.2.3 Análisis interpretativo de matriz de observación de estudiantes y de análisis de documento

De acuerdo con los datos concentrados en el análisis de matrices, se han agrupado las generalizaciones de acuerdo a las acotaciones mencionadas en cada caso.

*a) Matriz de análisis de observación de los alumnos*

Las acotaciones de las generalizaciones son:

Siempre = se refiere a que el 100% de alumnos ejecutan la acción

Casi Siempre = se refiere a que el 75% de alumnos ejecutan la acción

Regularmente = se refiere a que el 50 % de alumnos ejecutan la acción

Casi nunca = se refiere a que el 25% de alumnos ejecuta la acción

Nunca = se refiere a que 0% de alumnos ejecutan la acción

En esta matriz, con respecto a la primera categoría se puede mencionar que:

1-. Casi siempre los alumnos conocen la finalidad del uso de las estrategias, sin embargo las instrucciones se deben dar reiteradas veces, pues no quedan claras, por lo que se provoca que regularmente concluyan los trabajos de forma clara.

2-. Casi nunca los alumnos pueden evocar aprendizajes previos, por lo que no pueden proponer nuevos ejemplos, ni identificarlos en situaciones de la vida cotidiana, y difícilmente vinculan los conocimientos previos con los nuevos aprendizajes.

3-. El uso de las conceptos científicos regularmente los consideran importantes, pero casi nunca son utilizados como medio de comunicación o expresión, ni para generar nuevos conceptos científicos, además de no ser considerados como relevantes.

4-.Casi siempre los alumnos se ayudan mutuamente en la resolución de los ejercicios o en la aclaración de dudas, fácilmente se sociabilizan y agrupan para conseguir ayuda.

5-. Casi siempre muestran interés por las actividades a desarrollar y no muestran indiferencia a dichas actividades.

6-. Casi nunca conocen la finalidad de la estrategia no logran el objetivo pretendido.

*b) Matriz de análisis de documento*

En la segunda matriz de análisis de datos, se concentran datos correspondientes a la elaboración de la planeación por parte del docente. Este documento es considerado como un elemento clave para la organización y desempeño del docente en clase, sin embargo como se puede observar casi no se le da importancia y no se realiza, pues solo la mitad de docentes cuenta con ello; debido a esto, es muy difícil hacer generalizaciones con respecto a esta matriz.

Para la primera categoría, se puede mencionar que:

1-. Las dos docentes determinan los objetivos del tema a trabajar, sin embargo solo una le da la estructura de apertura, desarrollo y cierre de las actividades

2-. Una docente desarrolla las actividades entorno a los alumnos y otra las desarrolla entorno al docente.

3-. Una docente diseña las estrategias con actividades para aplicarlas antes del tema y las dos docentes diseñan actividades para realizar durante y después de la revisión del tema

4-. Ninguna docente planeo actividades prácticas como estrategia de enseñanza del tema.

5-. Las dos docentes, en sus estrategias aplicadas ponen énfasis en la organización de información, una de ellas pone atención también en vincular conocimientos previos con nuevos y en mantener la atención de los alumnos.

6-. Las dos docentes utilizan el lenguaje apropiado y acorde al tema, con el objetivo de generar un vocabulario científico en los alumnos.

Para la segunda categoría, de acuerdo con los documentos revisados se puede mencionar que:

1-. Las dos docentes dan apertura para poder expresarse en clase.

2-. Una docente relaciona el lenguaje cotidiano con el científico y usa los conceptos y definiciones como una forma de expresión científica, esto permite formalizar conceptos y utilizarlos como antecedentes para otros conceptos, a estas características les determina un énfasis importe; mientras que la otra docente le da un énfasis menor.

3-.Las dos docentes conocen y dominan los conceptos relacionados con el tema a trabajar, eso permite que los alumnos comprendan las características de los conceptos o del tema a trabajar.

Para la tercera categoría, se observa que:

1-. Las docentes se muestran interesadas con un énfasis importante en que sus alumnos comprendan el tema.

2-. Le dan un énfasis importante al uso de materiales para llamar su atención, y también materiales donde puedan hacer análisis y asociaciones de conceptos.

3-. El lenguaje tiene un énfasis menor, como un medio de expresión para motivar a los alumnos.

### *4.2 Triangulación*

La triangulación de datos es una conclusión de los aspectos convergentes y divergentes de lo que se observa en los documentos y los análisis de resultados realizados en la investigación, con respecto a ello se menciona (Arias, 2000), que la triangulación se refiere al uso de múltiples métodos en un estudio o investigación, al respecto también existen algunas otros autores que hacen referencia a dicho concepto (Kimchi, Denzin, Cowman, Morse, citados por Arias, 2000) como una combinación de datos, teorías o métodos de un mismo tema o fenómeno a investigar.

El objetivo fundamental del uso de la triangulación es darle valides, confiabilidad y consistencia a los datos recabados; también se puede considerar como un procedimiento

1-. Las dos docentes dan apertura para poder expresarse en clase.

2-. Una docente relaciona el lenguaje cotidiano con el científico y usa los conceptos y definiciones como una forma de expresión científica, esto permite formalizar conceptos y utilizarlos como antecedentes para otros conceptos, a estas características les determina un énfasis importe; mientras que la otra docente le da un énfasis menor.

3-.Las dos docentes conocen y dominan los conceptos relacionados con el tema a trabajar, eso permite que los alumnos comprendan las características de los conceptos o del tema a trabajar.

Para la tercera categoría, se observa que:

1-. Las docentes se muestran interesadas con un énfasis importante en que sus alumnos comprendan el tema.

2-. Le dan un énfasis importante al uso de materiales para llamar su atención, y también materiales donde puedan hacer análisis y asociaciones de conceptos.

3-. El lenguaje tiene un énfasis menor, como un medio de expresión para motivar a los alumnos.

### *4.2 Triangulación*

La triangulación de datos es una conclusión de los aspectos convergentes y divergentes de lo que se observa en los documentos y los análisis de resultados realizados en la investigación, con respecto a ello se menciona (Arias, 2000), que la triangulación se refiere al uso de múltiples métodos en un estudio o investigación, al respecto también existen algunas otros autores que hacen referencia a dicho concepto (Kimchi, Denzin, Cowman, Morse, citados por Arias, 2000) como una combinación de datos, teorías o métodos de un mismo tema o fenómeno a investigar.

El objetivo fundamental del uso de la triangulación es darle valides, confiabilidad y consistencia a los datos recabados; también se puede considerar como un procedimiento

que disminuye los malos entendidos y amplia o profundiza la comprensión del fenómeno (Okuda y Gómez, 2005).

Existen diferentes tipos de triangulación, en esta investigación el tipo de triangulación que se utilizará será el de triangulación de datos, el cual consiste en verificar y comparar la información obtenida de diferentes medios, instrumentos o momentos de la investigación. (Okuda y Gómez, 2005). También se supone el empleo de distintas estrategias de recogida de datos, en donde su objetivo es verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones. La confrontación de los datos puede estar basada en criterios espacio-temporales y niveles de análisis (Finol y Vallejo, 2009). Según Arias (2000) en esta tipología se considera como el uso de múltiples fuentes de datos para obtener diversas visiones acerca de un tópico para el propósito de validación.

Dentro de esta investigación se encontraron algunos términos o conceptos considerados de mayor relevancia, pues son sobre los cuales se desarrolla el análisis de la investigación, se refieren a: Estrategias, su uso y aplicación, la formación de conceptos científicos y aprendizaje significativo.

Dentro de este panorama de enseñanza, es importante destacar que existen dos elementos de mucha importancia, que son los docentes y los alumnos, cada uno de ellos cumple un papel dentro de la enseñanza, que dependiendo de qué tanta sea su participación se logra o no la formación de conceptos científicos y aprendizajes significativos

En la Tabla número 18 se realiza la triangulación de datos con respecto al tipo de estrategias utilizada con mayor frecuencia con el docente, así como el tiempo de aplicación durante la clase; esto permitirá identificar cual es la que se acerca más a la generación de aprendizaje significativos.

Tabla 18

*Triangulación de datos con respecto a las estrategias de los docentes.*

| DOCENTE | PARTES | | | TIEMPOS | | | ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA | | | | | ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE PROCESAMIENTO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Inicio | Desarrollo | Cierre | Pre instrucción | Co instrucción | Pos instrucción | Activa conocimiento previo | Genera expectativas | Orienta y mantiene la atención | Promueve enlaces entre conocimiento previo y | Organiza información | Repetición | Selección | Organización | Elaboración |
| 1 | □ | □ | | □ | □ | | □ | □ | | | □ | | □ | □ | □ |
| 2 | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | □ | □ | | | □ | □ | □ |
| 3 | □ | □ | | | □ | | | □ | □ | | □ | | □ | | □ |
| 4 | □ | □ | | | □ | | | | □ | | □ | | □ | | □ |

En la Tabla número 19 y 20 se hace una triangulación de métodos, donde se puede observar lo que los docentes consideran importante para el desarrollo y planeación de una clase, así como lo que se observa ya entrando a el desarrollo de sus clases (observación no participante).

Tabla 19

*Triangulación de datos con respecto al uso y diseño de estrategias y generación de conceptos científicos.*

| | Instrumentos | Observación directa | | | | Análisis de documento | | | | Observación a estudiantes | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Categorías | Indicador | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Uso y diseño de estrategias | Menciona objetivos | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Son en torno al docente | | ☐ | ☐ | ☐ | | ☐ | | | | | | |
| | Son en torno al alumno | ☐ | | ☐ | | ☐ | | | | | | | |
| | Tienen apertura | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Tienen desarrollo | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Tienen cierre | | ☐ | | | | ☐ | | | | | | |
| | Uso antes de la revisión de tema | | ☐ | ☐ | | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Uso durante la revisión del tema | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Uso después de la revisión del tema | | ☐ | | | | ☐ | | | | | | |
| | Organizar información | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Mantener la atención | | ☐ | ☐ | | | ☐ | | | | | | |
| | Generar conceptos | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | | | | | |
| | Vincular conceptos anteriores con nuevos | ☐ | ☐ | ☐ | | | ☐ | | | | | | |
| | Activar el concepto previo | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | | | | | |
| Generación de concepto científicos | Relaciona lenguaje cotidiano-científico | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | | | ☐ | ☐ | |
| | Usa conceptos previos para generar nuevos | ☐ | ☐ | ☐ | | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | |
| | Importa el uso de conceptos | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Formaliza conceptos | | ☐ | ☐ | | | ☐ | | | | ☐ | ☐ | |
| | Domina los conceptos a trabajar | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Vincula ideas con características del concepto | ☐ | | ☐ | ☐ | ☐ | | | | ☐ | | ☐ | |
| | Usa lenguaje científico como medio de comunicación | ☐ | ☐ | | | | ☐ | | | ☐ | ☐ | | |
| | Interrelaciona conceptos | | ☐ | ☐ | | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | |
| | Genera conceptos | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | | |
| | Explica conceptos | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | | | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

Tabla 20

*Triangulación de datos con respecto a la generación y uso de aprendizaje significativos.*

| | Instrumentos | Observación directa | | | | Análisis de documento | | | | Observación a estudiantes | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Categorías | Indicador | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Generación y uso del aprendizaje (Alumno) | Evocan aprendizajes previos para el desarrollo de actividades | □ | □ | | | □ | □ | | | □ | □ | | |
| | Vinculan conocimientos previos con nuevos aprendizajes | □ | □ | □ | | □ | □ | | | □ | □ | □ | □ |
| | Proponen nuevos ejemplos o situaciones | | | | | □ | □ | | | | | | |
| | Identifican los temas o conceptos en situaciones cotidianas | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | □ | □ | □ | □ |
| | Los aprendizajes adquiridos son utilizados para organizar nuevos | | □ | | | □ | □ | | | | □ | | |
| | Los conceptos son importantes en el desarrollo del tema | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | □ | □ | □ | □ |
| | Conocen la finalidad de la estrategia | □ | □ | | | □ | □ | | | □ | □ | | |
| | Ayudan a sus compañeros en la solución de las actividades | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | □ | □ | □ | □ |
| | Sociabilizan con otros compañeros para explicar o informar | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | □ | □ | □ | □ |
| | Concluyen los trabajos de forma clara | □ | □ | | | □ | □ | | | | | | |
| Generación de concepto científicos (Docente) | Se interesa por lograr el aprendizaje del tema trabajado | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | |
| | Observa a los alumnos para identificar rasgos de interés por el tema | □ | □ | □ | | □ | □ | | | | | | |
| | Motiva a sus alumnos mediante el lenguaje | | □ | □ | | □ | □ | | | | | | |
| | Motiva a sus alumnos mediante materiales didácticos de interés | | □ | | | □ | □ | | | | | | |
| | Usa materiales que permitan asociar conceptos o ideas | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | |
| | Usa materiales que permitan analizar conceptos o ideas | | | | | □ | □ | | | | | | |

De acuerdo con la información recolectada, se puede describir y finalizar con los datos presentados en la Figura 1

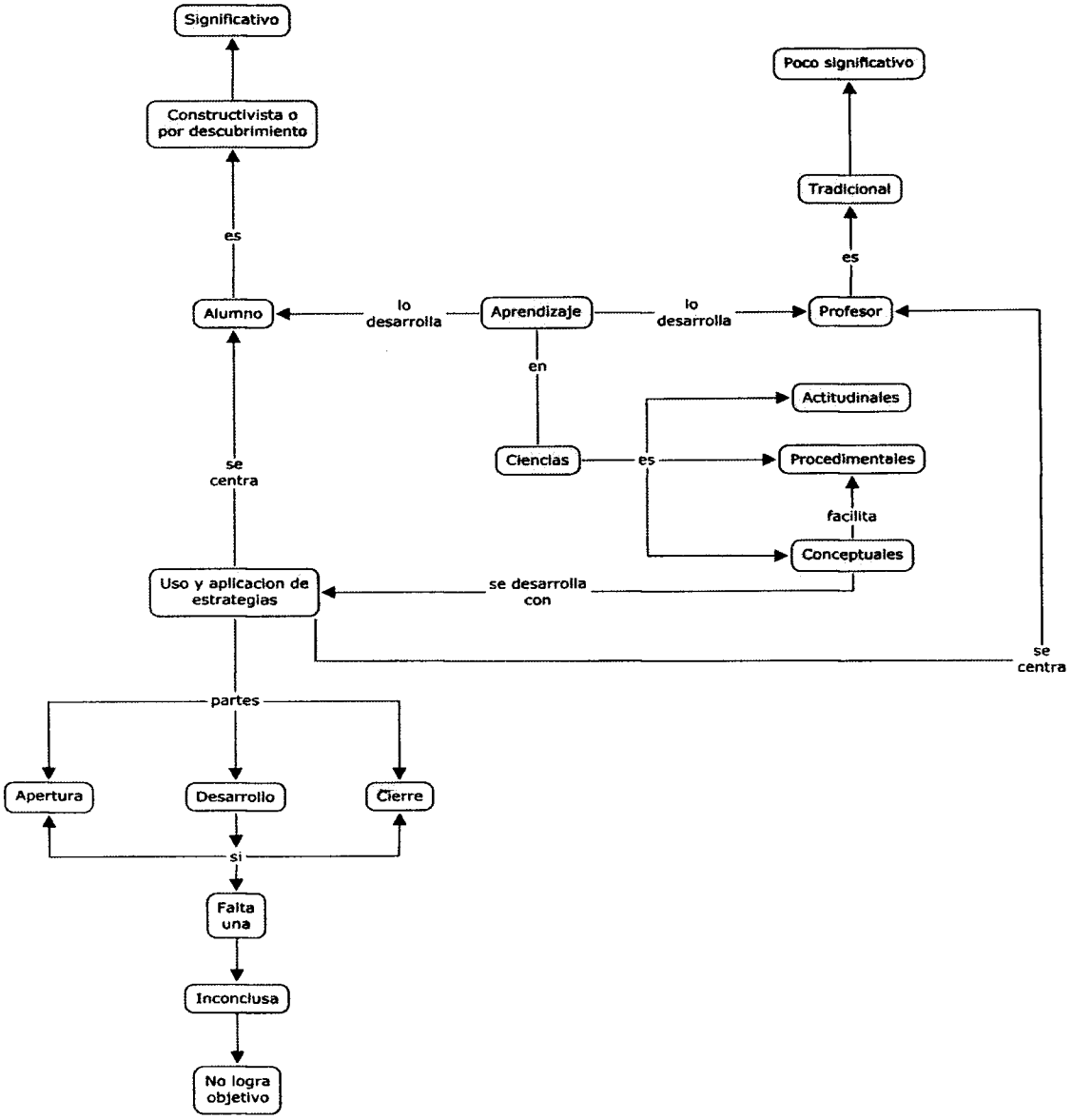



*Figura. 14* Triangulación de conceptos

# CAPITULO 5

## Conclusiones

En este capítulo se mencionan los hallazgos encontrados en la realización del estudio, que contrasta con la teoría analizada y estudiada en el capítulo 2, y que junto con el análisis y revisión del capítulo 1, dan por consecuencias las conclusiones de la investigación. Se comparan los objetivos, preguntas y supuestos de la investigación, que con los datos o conclusiones obtenidas en el capítulo 4, se puede ratificar ideas conocidas y en algunos puntos se pueden conocer otras nuevas que aportan interpretaciones diferentes y significativas en la práctica, pues ayuda a realizar mejoras en cada ámbito correspondiente.

La revisión de estas conclusiones, permitirá hacer algunos cambios en cuanto al uso y determinación del tipo de estrategias que los docentes usen en el desarrollo de sus temas, así como también se permitirá darle una mayor consideración e importancia a la generación de conceptos científicos trabajados, esto en beneficio del aprendizaje de los alumnos de la Escuela Secundaria Oficial No 902 "Mariano Azuela".

### *5.1 Hallazgos*

En este apartado se manifiestan los hallazgos encontrados con respecto a los instrumentos de investigación; ésta información encontrada, es la que se va contrastando a la luz de los referentes teóricos consultados y que ratificaran o modificarán lo planteado en la investigación.

Primeramente se muestran los hallazgos encontrados por instrumentos, para posteriormente elaborar conclusiones con respecto a las preguntas, objetivos y supuestos de la investigación.

#### *5.1.1 Observación no participante*

En cuanto a las observaciones realizadas, se puede ver que los docentes están centrados en la corriente constructivista, pues de acuerdo con lo mencionado por Solé y Coll (1999), este tipo de aprendizaje se presenta como un conjunto articulado de

principios, que permiten al docente diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones sobre la enseñanza; ello se puede percibir en las actividades diseñadas, donde tratan de hacer partícipes a los alumnos de su propio trabajo, algunos docentes lo hacen en mayor medida y algunos otro en menor, pero siempre buscando que los temas revisados sean duraderos para los alumnos, haciendo las modificaciones pertinentes cuando ellos lo consideran necesario.

Sin embargo una construcción más firme de dicho aprendizaje, solo se puede lograr cuando cada elemento cumple con su función, y la enseñanza está centrada en mayor parte en el alumno, pues es este, el que va modificar, reestructurar y construir su aprendizaje, esto es más notable con los alumnos de los docentes donde ponen mayor énfasis en el trabajo centrado en alumno y no el profesor, pues facilitan el aprendizaje significativo y de conceptos, y en cuanto a los objetivos planteados en las actividades, si no se alcanzan en su totalidad, se logran en más de 80%.

En lo que respecta a la formación conceptual, existen algunas características que se deben cubrir para desarrollar dicha formación conceptual, y son: a) activación y uso de conocimientos previos, b) actividades que provoquen discordancia entre sus teorías o pensamientos, para provocar generar las nuevas concepciones en base a la discusión y participación activa del alumno en la discusión de esas nuevas ideas, c) Hacer mayor uso de actividades donde se apliquen los nuevos conceptos, en situaciones nuevas para el alumno, con el fin de dar énfasis al aprendizaje de los nuevos conceptos, predecir e interpretar fenómenos que antes no podían explicarlos, de esta forma se denota el aprendizaje de conceptos científicos. (García-Mila, 2001; Gil et al, 1991; Hewson y Beeth, 1995; García, 2006; Pérez-Landazábal y Varela-Nieto, 2006).

En cuanto a esta formación conceptual, el trabajo desarrollado por los docentes es aun débil, pues no se logran generar concepciones científicas de calidad, casi ningún docente, a excepción de la docente 2, le da la importancia y significatividad necesaria a los conceptos y su desarrollo, los demás docentes los trabajan pero de manera intuitiva sin ser conscientes de la importancia de ellos y su formación para un desarrollo más significativo.

Con respecto a lo anterior, es interesante observar como la docente 1 dentro de las actividades realizadas, le da mucha importancia a las ideas de los alumnos, trata de que generen ellos mismos los conceptos y características del tema, pero no alcanza a darle culminación. La docente 3 sigue todos los pasos, sin embargo lo hace desde su visión, por lo que al limitar el trabajo al docente, se pierde la importancia de la generación, pues se queda en recepción de conceptos, el docente 4, trata de darle oportunidad a sus alumnos de generar sus propios conceptos, no obstante es muy difícil que los alumnos pueden generarlos, no tienen esa práctica.

Por último con relación a la estrategias desarrolladas por los docentes, son muy variadas, casi ninguno tiene características en común, lo único que se destaca en todos los docentes es el deseo de que los temas sean comprensibles por sus alumnos.

El tipo de estrategias que se implementa es en la pre y co instrucción, solo una docente también aplica pos instrucción,

*5.1.2 Análisis de matriz de documento (planeación).*

La planeación es uno de los documentos más importantes para el docente en cuanto al diseño y organización de las actividades a desarrollar durante una clase, una semana, un mes, entre otros. En dicho documento se muestran los objetivos a lograr y los aprendizajes esperados en los alumnos; sin embargo, a pesar de esa importancia, no se lleva a cabo dicha planeación, solo dos docentes llevan su registro completo y en orden, una docente a pesar de no contar con la planeación correspondientes al tema observado cuenta con una libreta de apuntes en donde solo se encuentran las características de los conceptos o ejercicios a desarrollar, todo gira en torno al tema, pero no se describen las actividades ni lo que se pretende realizar; y un docente no cuenta con ningún instrumento de apoyo ni con la planeación correspondientes.

En lo que se refiere a la generación de aprendizajes significativos, de acuerdo con (Hewson y Beeth, 1995), no existe una estrategia específica, sino cada docente puede hacer diferentes cosas para lograr llegar a esos conceptos, sin embargo, lo único que a los que se debe dar importancia es el desarrollo de las ideas de los alumnos para que ellos

mismos puedan generar y comprender los significados de los conceptos trabajados en el tema.

De acuerdo a lo anterior y con respecto a las planeaciones revisadas, la docente 1 centra su trabajo en el alumno, él solo debe llegar al conocimiento del tema y la generación de conceptos, sin embargo, cuando se contrasta con la observación se muestra que el circulo no se cierra, pues los alumnos no llegan a generar los conceptos, ya que la docente no orienta, solo explica y cuando los alumnos necesitan la ayuda y retroalimentación para facilitar el afianzamiento de los conceptos, no se brinda, por lo que el proceso se rompe, queda inconcluso y todo el avance que se había logrado en la generación, se pierde.

La docente 2, en su planeación considera el aprendizaje significativo y la generación de conceptos científicos, trata de generar en sus alumnos el uso de un vocabulario científico, centra las actividades en los alumnos, pero cuando se contrasta con lo observado, la generación de conceptos no se logra en su totalidad, pues no se da la apertura planeada a los alumnos, la docente busca que los conceptos sean exactos, las ideas no son aceptables, todo lo revisado debe ir ligado y bien definido, de lo contrario no es aceptable como una respuesta o definición correcta; esto rompe con uno de los requisitos fundamentales de las estrategias de formación de conceptos científicos.

Con respecto a las estrategias usadas por el docente, se puede ver que casi todos los docentes usan una variada cantidad, incluyendo dentro de todas las actividades a realizar en la explicación del tema desarrollan actividades, según (Díaz Barriga, 1998) de activación de conocimientos previos (objetivos o propósitos y preinterrogantes), de orientación y mantenimientos de la atención (preguntas insertadas, Ilustraciones, Pistas tipográficas o discursivas), y promoción de una organización de la información (mapas conceptuales, redes semánticas y resúmenes).

### *5.1.3 Análisis de matriz de alumnos (Observación no participante)*

Con respecto a este instrumento, se pudo encontrar que los alumnos aceptan las actividades propuestas por el docentes, ponen empeño en realizar las actividades, por

diferentes motivos, algunos solo por motivación extrínseca, pues corresponden a la evaluación de los bimestres, o bien porque son requisito o muestras de trabajo, y algunos otros alumnos si encuentran una motivación intrínseca, pues ellos mismos están convencidos de lo que deben aprender y porque lo deben hacer.

La mayoría de los alumnos se interesan por lo que hacen, sin importar el tipo de estrategia; sin embargo, en aquellas clases donde se realiza alguna actividad práctica, como prácticas de laboratorio demostrativas, o ejecución de obras teatrales, o elaboración de algún producto en especial, los alumnos se esfuerzan más por la atención y comprensión del tema, buscar tener mejores resultados o se comprende mejor el tema, además de ser más significativo y duradero.

Por otra parte, en lo que respecta a la formación de conceptos científicos, no se logra que los alumnos, los asimilen a su nuevo vocabulario, que pueden hacer extensivo su uso a otros contextos, es muy limitado, se podría decir que solo es utilizado cuando se revisa el tema, sin vincularse con otros temas u otras asignaturas o simplemente fuera de contexto.

Al igual que en las observaciones, el uso de conceptos es muy débil, los alumnos algunas veces no son conscientes de los conceptos o definiciones que están revisando o trabajando, lo consideran como un dato más del tema, pero no alcanzan a distinguirlos. Además con la falta de reafirmación por parte de los docentes, siguen quedando aisladas las definiciones y con poca importancia.

## *5.2 Conclusiones*

En esta sección se muestran las conclusiones a las que se llegó después de analizar los hallazgos y conjuntarlos con las preguntas, objetivos y supuestos de la investigación.

### *5.2.1 Conclusiones en Torno de las preguntas de investigación*

Las conclusiones obtenidas con respecto a las preguntas, siguiendo la jerarquía de preguntas son:

*1-. Pregunta principal*

¿Cuáles son las características que deben tener las estrategias didácticas, que usen los docentes de Ciencias para generar conceptos científicos significativos en la asignatura de ciencias de la Escuela Secundaria Oficial No. 902, en el ciclo escolar 2010 -2011?

Las estrategias utilizadas por el docente para generar conceptos significativos, deben contar con algunas características importantes para que puedan ser efectivas:

a) Deben contar con un inicio, desarrollo y cierre; la parte que corresponde al cierre es una parte crucial, pues es donde se determina la importancia de lo aprendido o revisado, si el cierre no se da, simplemente lo conceptos pierden significancia y no se cumple con los objetivos planteados, pues los alumnos fácilmente se desvían o mal interpretan el objetivo.

b) Las estrategias de coinstrucción son las que más ayudan en el desarrollo de los conceptos significativos, pues los alumnos van desarrollando actividades, a la par de que van descubriendo el concepto trabajado o el tema revisado.

c) Las actividades de posinstrucción sirven en gran medida para reafirmar, hacer sentir a los estudiantes que lo que aprendieron es correcto e importante, pues por medio de estas actividades verifican su aprendizaje, eso les da seguridad de estar haciendo bien las cosas y los motiva.

d) Las estrategias que están diseñadas en torno a los alumnos, en donde ellos descubren, analizan, debaten y comunican sus ideas y pensamientos con respecto al tema, facilitan que sea significativo el aprendizaje y los conceptos sean mejor comprendidos para utilizarlos posteriormente dentro de la misma clase, o bien en otros ejemplos, o en otros momentos de la clase.

*b) Preguntas subordinadas*

1-. ¿Cuáles son las estrategias didácticas más convenientes para generar aprendizajes significativos?

En primer lugar las estrategias de coinstrucción facilitan el desarrollo de aprendizajes significativos, pues se van desarrollando las actividades a la par de que se va descubriendo el conocimiento, se dejan menos espacios a los alumnos para divagar en lo que hacen.

De acuerdo con la clasificación de Díaz Barriga (1998), las estrategias más convenientes, son las que se refieren a:

a) Estrategias para organizar la información: se incluyen las actividades de mapas conceptuales, redes semánticas y resúmenes.

b) Estrategias para promover enlaces entre los conocimientos previos y la nueva información: se incluyen las actividades de organizadores previos y analogías.

Con la clasificación de Beltrán (1995), las estrategias son de acuerdo a su función, y en especial a las estrategias de procesamiento, que se refieren a la codificación, retención, compresión y reproducción de materiales informativos para generar un aprendizaje significativo. Dentro de estas estrategias de procesamiento, se encuentran las estrategias de repetición selección, organización y elaboración, de las cuales cada una se aplica a un determinado objetivo, dependiendo lo que se dese lograr, sin embargo en la formación de los conceptos científicos, la selección de atributos, la organización de la información y la elaboración de materiales o actividades, son las que facilitarán el aprendizaje significativo de conceptos.

2-. ¿Cómo se debe generar un aprendizaje significativo en Ciencias?

De acuerdo con García – Milá (2001) la ciencia construye sus conocimientos de manera social, por lo que implica el desarrollar actitudes, conocimientos previos y estrategias de tipo procedimental que ayuden a la solución de problemas; incluyendo estos tres componentes se producirá un mayor aprendizaje significativo.

Con respecto a ello, también hay otros autores que mencionan al aprendizaje significativo se genera con la unión y buen desempeño de los tres elementos más importantes de la enseñanza, profesor – alumnos – clima en el aula.

Por otra parte Hewson y Beeth (1995), **mencionan algunas características o pautas** para generar un mejor aprendizaje significativo, y de **conceptos científicos:**

a) Las ideas de los estudiantes tienen que ser una parte explicita e importante del debate en el aula: las ideas de los alumnos deben ser consideradas como un parte muy importante y valiosa, que ellos crean que de verdad conocen o saben de qué se habla para que poco a poco puedan ir cambiando y generando sus propios conceptos y aprendizajes.

b) El status o importancia de las ideas tiene que ser discutido y negociado; el alumno debe considerar diferentes opiniones, fuentes de información, etc., en donde elegir y seleccionar las ideas que le parezcan más aceptables, pero siempre fundamentando su elección y conclusión.

c) La justificación de las ideas tiene que ser un componente explícito del plan de estudios: El uso de determinadas ideas u objetivos planteados, debe estar fundamentado en un plan de trabajo, el cual mediante su desarrollo, mostrará logros, avances, aprendizajes, formación de conceptos etc.

d) El debate en el aula tiene que ser explícitamente metacognitivo: en donde el conocimiento es generado por el conocimiento de los procesos y resultados que uno mismo tiene para poder generarlos, considerando el conocimiento a generar, las exigencias de la tarea y las estrategias utilizadas para aprender.

3-. ¿Cómo generan los docentes de ciencias los conceptos científicos correspondientes al tema trabajado?

Los docentes generan los conceptos científicos mediante estrategias donde los alumnos comprendan la definición con la que se está trabajando, centran las actividades en la realización por parte del alumno. Algunos docentes también los trabajan mediante la explicación directa y el dictado del concepto para evitar el olvido y puedan volver a reutilizarlo.

La mayoría de docentes no permite las ideas previas del concepto, algunos porque no utilizan la participación de los alumnos para describirlo y determinarlo, y algunos porque usan la explicación como estrategia para su comprensión y asimilación.

4-. ¿Cómo diseñan, planean y aplican los docentes de ciencias de la secundaria oficial No. 902 las estrategias didácticas en el salón de clase?

De acuerdo con los datos recabados, los docentes no realizan una planeación de sus actividades a realizar, solo dos de los cuatro docentes, cuentan con ese documento, por lo que es difícil determinar características generales con respecto a ello.

En las planeaciones analizadas, se puede observar la presencia de objetivos de aprendizaje, aprendizajes esperados, actividades a realizar por parte del docente y de los alumnos, recursos a utilizar, y una distribución de acuerdo a un inicio, desarrollo y cierre de las actividades a realizar. A pesar de la buena estructuración de la planeación, no se observa un diseño de estrategias para el desarrollo de los aprendizajes, pues es muy común observar que los docentes confunden las actividades que se realizarán, con las estrategias.

De esta forma, las estrategias didácticas no se encuentran bien enmarcadas dentro de la planeación, son consideradas, pero están mal enfocadas, por lo que se resumen a aplicación de actividades o técnicas.

### *5.2.2 Conclusiones en Torno de los objetivos de investigación*

De acuerdo con los objetivos de la investigación las conclusiones a las que se llegaron, de acuerdo a la jerarquía de objetivos son:

*A. Objetivo general*

Analizar los diferentes tipos de estrategias de enseñanza, para conocer las características más importantes de su funcionalidad, así como describir las más pertinentes para construir un aprendizaje significativo.

En primer lugar las estrategias de coinstrucción facilitan el desarrollo de aprendizajes significativos, pues se van desarrollando las actividades a la par de que se va descubriendo el conocimiento, se dejan menos espacios a los alumnos para divagar en lo que hacen.

De acuerdo con la clasificación de Díaz Barriga (1998), las estrategias más convenientes, son las que se refieren a:

a) Estrategias para organizar la información: se incluyen las actividades de mapas conceptuales, redes semánticas y resúmenes.

b) Estrategias para promover enlaces entre los conocimientos previos y la nueva información: se incluyen las actividades de organizadores previos y analogías.

Con la clasificación de Beltrán (1995), las estrategias son de acuerdo a su función, y en especial a las estrategias de procesamiento, que se refieren a la codificación, retención, compresión y reproducción de materiales informativos para generar un aprendizaje significativo. Dentro de estas estrategias de procesamiento, se encuentran las estrategias de repetición selección, organización y elaboración, de las cuales cada una se aplica a un determinado objetivo, dependiendo lo que se dese lograr, sin embargo en la formación de los conceptos científicos, la selección de atributos, la organización de la información y la elaboración de materiales o actividades, son las que facilitarán el aprendizaje significativo de conceptos.

*B. Objetivos específicos*

*1-. Identificar las ideas que causan más problema a los alumnos de ciencias, al estudiar los conceptos del tema revisado, y que dificultan su comprensión.*

Para los alumnos independientemente del tema revisado, es muy difícil poder definir un concepto del tema trabajado, pues no alcanzan a asimilar sus cualidades o características, no pueden evocarlo o recordarlos después de algunos días de su revisión, por lo que no forman parte de su aprendizaje.

En algunos alumnos, los ejemplos mostrados no son suficientes, necesitan de una gran cantidad de ellos para poder asimilarlos, pero aun así no son capaces de transportarlos a otros enfoques o ejemplos.

Otro de los problemas que se presentan, es que en algunas ocasiones las instrucciones no son claras, por lo que no comprenden lo que se va a hacer o lo que se pretende que deben aprender. Aunado a ello, está la práctica de algunos docentes de dar o dictar las definiciones que se pretenden revisar, sin ninguna revisión o validación por parte de los alumnos, el docente es quien determina el concepto, no se genera.

*2-. Establecer relaciones entre los significados del concepto estudiado, así como las concepciones que los alumnos desarrollan, exponen o ejemplifican; para poder atribuir características a la propuesta de una estrategia.*

De acuerdo con lo planteado en este objetivo, y lo contrastado en las observaciones, se puede determinar que no se generan relaciones por parte de los alumnos en cuanto a los significados o conceptos estudiados, pues para ellos cada concepto queda revisado de manera aislada, sin tener conexión con alguna otra del mismo tema o de temas anteriores.

En el caso de algunos docentes (1 y 2), donde poner mayor atención en brindar situaciones cotidianas donde puedan relacionar los conceptos, a pesar de no lograr en su totalidad que los alumnos vinculen el significado del concepto y el concepto revisado, se presentan en un mayor porcentaje la adquisición de dichos conceptos. Es decir en situaciones donde los alumnos están más expuestos a situaciones de elección de conceptos o respuestas correctas, los alumnos tienden más a desarrollar conceptos científicos significativos.

*3-. Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias para determinar la forma y utilidad del trabajo desarrollado en el salón de clases para la generación de conceptos científicos.*

Debido a la falta de planeación por parte de los docentes, es muy difícil especificar la forma de diseño de las estrategias de aprendizaje, probablemente esta

debilidad, es una de las causas más importantes de la poca formación de conceptos científicos significativos, pues no existe una dirección específica y bien determinada que permita o facilite este tipo de generación en los alumnos, pues como lo plantea ITESM (2000) una estrategia didáctica hace alusión a una planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual lleva implícito una gama de decisiones que el profesor debe tomar de manera consciente y reflexiva para llegar a las metas de su programa.

Al no ser considerada como una herramienta valiosa de diseño y organización, se puede divagar en gran medida, permitiendo el logro muy limitado de sus objetivos planteados.

*4-. Con base a los resultados, sugerir una propuesta de estrategia didáctica que genere conceptos científicos significativos en los alumnos de la Secundaria Oficial No. 902*

De acuerdo con los datos obtenidos, se muestra que la mayoría docentes no realizan una planeación, por lo que no se tienen claros e identificados los objetivos del tema, por lo que es muy difícil poder planificar y diseñar actividades con respecto a una estrategia. Estos objetivos, no solo corresponden al tema que se está revisando, sino también a las habilidades que se pretenden desarrollar en el alumno. Estos objetivos, serán los que determinen el tipo de estrategia que se debe utilizar.

Por otra parte los docentes no tienen claro las definiciones de técnica, estrategia y actividades, para lograr que la aplicación sea coherente y efectiva; esta deficiencia conlleva a debilitar el aprendizaje o logro parcial de los objetivos propuestos, en algunos casos se puede desviar. En este caso, no se logra la generación de conceptos científicos significativos.

Con esto resultados, y para poder mejorar el aprendizaje significativo de los alumnos, y ayudar a los docentes en su proceso, se propone:

A) Realizar una conferencia o ponencia, en donde se dé a conocer una clasificación general de las estrategias (Tablas 1, 2, 3, 5 y 7), en donde los docentes identifiquen el tipo de actividad más importante o mejor adaptable al tipo de estrategia

que se quiere desarrollar. Se debe recordar que las estrategias son flexibles, adaptables a las necesidades de los alumnos, y los docentes con los guía o los que deben decidir hacia qué camino dirigirse.

Esta actividad, podría aplicarse en las sesiones de Talleres generales de Actualización, o en reuniones de Consejo Técnico, brindando a los docentes un espacio de actualización, autoreflexión y aprendizaje.

Además de la conferencia, sería conveniente proporcionar a los docentes información clara y precisa cobre el tema para que ellos pudieran profundizar en el tema, sin complicar o generar más dudas en ellos, que en vez de ser apoyo, se sienta como obstáculo y rechacen la información.

B) Definir y establecer objetivos generales, en donde todos los docentes se involucren en la generación de aprendizajes significativos, estos objetivos serán la guía sobre la cual se podrá trabajar y a partir de la cual los docentes elegirán las estrategias que consideren más pertinentes. Algunos de los objetivos que se pueden plantear son:

1) Propiciar que el alumno se convierta en participe y responsable de su propio aprendizaje, desarrollando habilidades que le permitan la generación aprendizajes más significativos y duraderos.

2) Comprometer a los alumnos en procesos de reflexión sobre lo que se hace, cómo se hace, que resultados obtiene y como puede mejorarlos.

3) Desarrollar autonomía, pensamiento crítico y actitudes colaborativas.

4) Fortalecer la participación de los alumnos, para generar conceptos científicos significativos.

C) Proponer un modelo de cambio, donde se plante como intención principal, estimular el desarrollo de habilidades de manera planeada y reflexiva, el aprendizaje amplio y profundo de los conocimientos, estrategias y técnicas didácticas como vehículos para lograrlo, esto permitirá una relación más activa y motivadora entre los alumnos y la temática de cada materia (ITESM, 2000).

De acuerdo con lo anterior y basado en (ITESM, 2000), en la Tabla 21, se proponen algunas estrategias y técnicas para el desarrollo de un proceso de cambio centrado en el uso de estrategias como medio de cambio.

Tabla 21
*Características de un proceso de cambio (ITESM, 2000).*

| Cambio en la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje | Desarrollar | Apoyándose en las estrategias y técnicas didácticas. |
|---|---|---|
| - Convertir el proceso de uno centrado en la enseñanza, a uno centrado en el aprendizaje individual y colaborativo.<br><br>- Convertir el proceso de uno centrado en el profesor, a uno centrado en el alumno. | Una plataforma didáctica que enfatice aspectos tales como:<br>- El razonamiento<br>- El autoaprendizaje<br>- El aprendizaje colaborativo<br>- El aprendizaje significativo<br>- El uso y análisis de la información<br>- El contacto con la realidad del país y del contexto internacional | - El método de casos<br>- El aprendizaje basado en problemas<br>- El método de proyectos<br>- La técnica del debate<br>- Los juegos de negocios y simulación<br>- La investigación<br>- El sistema de instrucción personalizada<br>- La técnica de la pregunta.<br>- Otros |

Es muy importante recordar que el proceso de selección de estrategias didácticas, es único e irrepetible, cada docente debe buscar las que mejor se adapten, sin perder de vista los objetivos planteados; por tal motivo, no es posible designar alguna estrategia como la más adecuada, pues no se puede aplicar a todos los alumnos o docentes, esto depende de las condiciones con las que se trabaje o aplique.

Por último, una vez diseñada y seleccionada la estrategia, es necesario considerar algunos criterios para la selección:

a) Validez: se refiere a la congruencia respecto a los objetivos, es decir la relación entre actividad y conducta deseada.

b) Comprensividad: se refiere a si la actividad recoge en toda su amplitud, tanto en el ámbito de cada objetivo, como del conjunto de todos ellos.

c) Variedad: es necesaria porque existen diversos tipos de aprendizaje y están en función del criterio anterior.

d) Adecuación: Se refiere a la adaptación a las diversas fases de desarrollo y niveles madurativos del sujeto.

e) Relevancia o significación: está relacionada con la posibilidad de transferencia y utilidad para la vida actual y futura (Martín, citado en ITESM 2000).

*5.2.3 Conclusiones en Torno de los supuestos de investigación*

Con respecto a los supuestos se encontraron las siguientes conclusiones

1-. El uso de recursos didácticos, como una herramienta para facilitar aprendizajes científicos, para la generación de cambios conceptuales en los alumnos.

Se pudo observar que de los cuatro docentes, solo dos docentes son las que más utilizan recursos didácticos, como una herramienta, que permite el desarrollo de diferentes actividades, que tienen como objetivo facilitar el aprendizaje a los alumnos, tratando siempre de que se generaran los conceptos científicos correspondientes a cada temas.

El uso de materiales variados como computadora, cañón, ilustraciones, prácticas de laboratorio, lecturas, mapas o redes conceptuales, son herramientas muy importantes para la generación de aprendizajes significativos, pues facilitan la atención del alumno, y permiten motivar al trabajo.

Este tipo de recursos, facilitan al alumno la comprensión del tema o concepto revisado y si se usan de manera constante, tomando en cuenta siempre la participación activa del alumno, permitirá y facilitará que poco a poco se puedan generar conceptos científicos significativos, así como un cambio conceptual, que proporcionará un aprendizaje duradero y mayor.

Por otra parte al hacer uso de esos materiales, se genera en los alumnos curiosidad por lo que se realiza, permitiendo un acercamiento mayor a la Ciencia; esto generará confianza, seguridad e interés, lo que permite un mejor desempeño en su trabajo escolar.

2-. Se pueden generar aprendizajes significativos sobre el concepto fundamental de un tema, para poder vincularlos con algunos otros fenómenos o conceptos.

Solo una docente genera este tipo de trabajo, en donde los conceptos anteriores, son recuperados en la explicación o exposición del tema nuevo, en este caso la docente ayuda a los alumnos a recuperarlos, y en algunos casos los mismos alumnos son capaces de poder recordarlos o evocarlos; éste tipo de práctica facilita y permite un mayor dominio de cada concepto, pues se permite tener un mayor y mejor panorama de su inclusión en varios temas, o bien simplemente puede conocer la diversidad de su función.

Aunque otra docente lo intentaba, al permitir la realización de varias actividades son respecto a un tema, era muy difícil lograrlo, pues los alumnos no tenían un concepto establecido o generado por lo que era muy fácil divagar y perderse en la orientación de las actividades y sus objetivos. Por ello de su importancia de uso, para permitir desarrollar una mejor comprensión del tema por parte de los alumnos.

Este tipo de prácticas es fundamental poder desarrollarlas, pues facilitará la generación de aprendizajes significativos. Por lo que la práctica constante de recuperar o usar conceptos anteriores incluyéndolos en nuevos temas, es una muy buena estrategia para formular y generar nuevos conceptos más significativos en Ciencias.

3-. Mostrar al docente una forma de organizar y secuenciar actividades, de forma que el alumno puede integrar conocimientos nuevos a su estructura cognitiva previa, para poder desarrollarlos con mayor profundidad.

El diseño de una propuesta de estrategia, permitirá que los docentes puedan conocer una nueva forma de organizar las actividades que se desarrollarán para la enseñanza de un tema, teniendo siempre presente y muy claro el objetivo que se pretende desarrollar en clase; esto determinará el tipo de secuencia o diseño que se realizará para cumplir dicho objetivo.

De hecho, la culminación de un objetivo, es lo que determina el tipo de estrategia que será más conveniente de uso; por ello, cada docente es el más indicado para analizar

su práctica, determinar so objetivos a cumplir y seleccionar lo que debe hacer él y sus alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La propuesta solo servirá, como una guía para facilitar su proceso de selección de estrategias considerando su pertinencia, de acuerdo a lo que quiera lograr.

## 5.3 Recomendaciones

De acuerdo con lo analizado, se pueden realizar algunas recomendaciones, que podrían ser de ayuda para la mejorar en la construcción de conceptos científicos significativos en los alumnos.

### *5.3.1 En lo académico*

1-. Debido a una muy baja formación de conceptos científicos significativo, se recomienda tomar en consideración esta parte de la enseñanza de la ciencia, pues no solo la enseñanza de las ciencias, se refiere al trabajo de los temas marcados en el programa educativo, sino uno de los objetivos generales de la enseñanza científica es el desarrollo de habilidades y la formación de un vocabulario científico, que permita una buena interacción y comprensión de textos; por lo que los docentes deben poner mayor énfasis en esa formación.

2-. Hacer uso de variadas estrategias en donde los alumnos pongan en práctica sus conocimientos, destrezas y habilidades, de tal manera que se sientan partícipes de su aprendizaje y tomen esa conciencia y responsabilidad, de que solo ellos son los únicos responsables de generar o no sus propios aprendizajes significativos.

3-. En cuanto a la planeación, se recomienda que los docentes la realicen y la consideren como una herramienta de utilidad para organizar las actividades, en donde se muestren claramente los objetivos perseguidos, los aprendizajes esperados por los alumnos, las estrategias didácticas, incluyendo los tipos y las actividades a realizar.

La realización de estas planeaciones, permitirá al docente hacer una autoreflexión sobre lo que él está desarrollando en clase y cuando se realizan las autoevaluaciones o

evaluaciones se puede verificar, modificar o validar la construcción de su aprendizaje significativo en los alumnos.

4-. Verificar que cada estrategia planteada tenga un inicio, desarrollo y un cierre, para evitar que la estrategia no sea funcional o totalmente efectiva.

5-. Retroalimentar y alentar a los estudiantes a creer en ellos mismos, en su capacidad de análisis, reflexión y construcción de conocimiento. Esto motiva a los alumnos y les ayuda a desarrollar el gusto por la asignatura que se imparte, al ganar la atención de ellos, las estrategias serán más fáciles de aplicar y se verán mejores resultados.

6-. En las actividades que se propongan, la mayor parte se concentrará en el alumno, permitiendo con ello la construcción de aprendizajes significativos.

*5.3.2 En lo práctico*

1-. Diseñar actividades donde los docentes deleguen más responsabilidades a los alumnos, pero que a su vez no se olviden dela función de guía que deben cumplir.

2-. Poner mayor importancia en la enseñanza de conceptos, no solo como una definición, si no como una vinculación entre definición, características, aplicaciones, consecuencias, y usos.

3-. Generar un clima de trabajo en donde todos los estudiantes sean importantes, se tengan respeto, tolerancia y puedan externar libremente sus pensamientos, ideas y emociones con respecto a los temas trabajados.

4-. Contar con los recursos suficientes y necesarios en la escuela, para poder dar a los docentes y alumnos las herramientas para un buen aprendizaje más duradero y significativo.

*5.3.3 En lo teórico*

1-. Proponer algunos cursos sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, en donde se analicen los métodos, estrategias y técnicas más adecuadas a la asignatura, pues aunque se conoce la didáctica educativa, en muy diferente su aplicación y su uso en cada área, pues cada una tiene sus características muy peculiares que las hacen diferentes.

2-. Trabajar con algunas lecturas donde se muestran algunas secuencias de actividades donde se generan los conceptos científicos; esto permitirá tener bases para que los docentes puedan mejorar y adaptar esas estrategias a las condiciones de sus alumnos y su escuela, pero sin perder de vista la estructura general sobre lo que se debe de hacer para generar conceptos científicos significativos.

## 5.4 Futuras investigaciones

De acuerdo con los datos recabados, esta investigación puede servir como una base para plantear algún tipo de curso, en donde los docentes puedan conocer y definir con claridad las características de una estrategia didáctica, un método de enseñanza, una técnica y una actividad., pues ésta es una de las debilidades, más marcadas dentro de los resultados obtenidos.

Al conocer las bases de la baja formación de conceptos científicos significativos por parte de los alumnos, sería muy oportuno diseñar un plan de acción sobre el desarrollo y aplicación de un proyecto de estrategias didácticas, acorde en el área de Ciencias, pues, a pesar de tener características similares a las de otras asignaturas, debe considerarse su enfoque muy particular.

Es muy poco el tiempo que se tuvo en esta investigación para poder verificar si el uso de algunas estrategias especiales, diseñadas en un plan de acción escolar en donde se involucren los docentes de ciencias , con el fin de mejorar su desempeño escolar y permitir una mayor aprendizaje de conceptos científicos significativos.

Sería conveniente capacitar a los docentes en cuanto a los temas de estrategias de enseñanza y aprendizaje, para facilitar su conocimiento y aplicación con los alumnos a los que les imparta algún curso. Pero los cursos de capacitación deben cubrir al menos

con ser presentados o desarrollador por ponentes que dominen el tema y estén dispuestos a compartir sus experiencias y conocimientos con las demás personas.

## Referencias


Arias Valencia, M. M., (2000). La triangulación Metodológica: Sus principios, alcances y limitaciones. Recuperado el 16 de marzo de 2011, de http://es.scribd.com/doc/7061189/Arias-MM-La-Triangulacion-Metodologica.

Ausubel, D.P., Novak, J., D., Hanesian, H., (2009). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo.* (Sandoval Pineda, Trad.) M. México: Trillas. (Trabajo original publicado en 1983)

Beltrán Llero, J., Bueno, J.A. (1995). *Psicología de la Educación.* España: Boixareu Universitaria.

Biology Cabinet Organization. (1997). *Ciencia.* Recuperado el 25 de agosto de 2010, en http://biocab.org/ciencia.html.

Campanario, J.M., Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. [*Versión electrónica] Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol.17.* (No. 2). Pág. 179 -192

Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En Coll, C., Palacios, J., Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo Psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. Manuales* (p. 157-186). España: Alianza editorial.

Coll, C., Palacios, J., Marchesi, A. (2001). *Desarrollo Psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. Manuales.* España: Alianza editorial.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I, et al. (1999). *El constructivismo en el aula* (11ª ed). España: Grao

Cook, T., Reichart, Ch. (1986). *Métodos Cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa.* (4ª. ed.). Madrid: Morata

Díaz Barriga, F., Hernández Rojas, A.G., (1998). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista.* México: Mc Graw-Hill.

Domínguez, Ma. A., Stipcich, Ma. S., (2010). Una propuesta didáctica para negociar significados acerca del concepto de energía. [*Versión electrónica] Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias. Vol.7.* (No. 1). Pág. 75-92

Fernández Chaves, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Ciencias Sociales, V. II* (No.96), p.35-54.

Finol, M., Vallejo, R. (2009). La triangulación como procedimiento de análisis para investigaciones educativas. *REDHCECS, Vol. 7 (No. 4).* Recuperado el 16 de marzo de 2011 de http://www.urbe.edu/publicaciones/redhecs/historico/pdf/edicion_7/1-7-la-triangulacion-ruth-vallejo-mineira-finol.pdf.

García Carmona, A. (2006). Una propuesta de situaciones problemáticas en la enseñanza del principio de conservación de la energía. [*Versión electrónica] Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias. Vol.3.* (No. 3). Pág. 496-506.

García – Milá, M. (2001), en *Desarrollo Psicológico y Educación. 2. Psicología de la educación escolar*. España: Alianza Editorial.

González Arias, A. (2006). El concepto "energía" en la enseñanza de las ciencias. [*Versión electrónica] Revista Iberoamericana de Educación Vol.38.* (No. 2).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). México: Mc Graw Hill Educación.

Hewson, P., W., Beeth, M., E. (1995). Enseñanza para un cambio conceptual: ejemplos de fuerza y de movimiento. [*Versión electrónica] Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol.13.* (No. 1). Pág. 25 -35

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. (2000). *Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*, México: ITESM.

Mansilla Sepúlveda, J. (2007). *El método cualitativo en relación al método cuantitativo y los tipos de investigación cualitativa*. Recuperado el 20 de enero de 2010, en: http://www.escriturayverdad.cl/FILOSOFIA/Metodologia/2.pdf

Martín, E., Solé, I. (2001). El aprendizaje significativo y la teoría de la asimilación. En Coll, C., Palacios, J., Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo Psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. Manuales* (p. 89-116). España: Alianza editorial.

Martínez, P. *Energía Mecánica.* Recuperado el 25 de agosto de 2010, en http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/trabajo_glosario/energia_mecania/energia_mecanica.htm

Monereo, C., Castello, M., Clariana, M., Palma, M., Pérez, M.L. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y Aplicación en la escuela.* (8ª ed.). Barcelona: Grao.

Montalvo Apolín, D. (2010). *Proyectos de Investigación MEE.* Informe de Proyecto. Tecnológico de Monterrey. Universidad Virtual.

Okuda Benavides., M., Gómez Restrepo, C. (2005) Métodos en investigación cualitativa: Triangulación. *Revista colombiana de Psiquiatría. Vol. XXXIV (No. 1).* Recuperado el 16 de marzo de 2011 de http://redalyc.uaemex.mx/pdf/806/80634108.pdf.

Pacca Lopes de Almeida, J., Henrique Ferreira, K. (2004) Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. [*Versión electrónica] Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol.22.* (No. 1). Pág. 159 -166.

Pérez-Landazábal, C., Varela-Nieto, P. (2006). Una propuesta para desarrollar en el alumno de secundaria una visión unificada de la física a partir de la energía. *[Versión electrónica] Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias. Vol.3.* (No. 2). Pág. 237-250.

Pérez Serrano, G. (2001). *Modelos de Investigación Cualitativa en Educación Social y animación sociocultural. Aplicaciones prácticas.* (2ª. Edición). España: Narcea.

Porta, L., Silva, M. (2003) *La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa.* Mar de Plata, Argentina.

Posada, J. M. (2002). Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. *[Versión electrónica] Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol.* (No. 2). Pág. 92 -113.

Pozo Municio, J.I. (1994). Capitulo VII. Teorías de la reestructuración. En Tecnológico de Monterrey (Eds.), Teorías cognitivas del aprendizaje (pp.165-224). Madrid, Morata.

Pozo Municio, J. I., Gómez Crespo, M. A. (1998) (5ta reimpresión). *Aprender y ensenar ciencia.* Madrid: Morata.

Quintana Peña, A. (2006). Metodología de Investigación Científica Cualitativa. En Quintana, A., Montgomery, W. (Eds.), *Psicología: Tópicos de actualidad* (p. 47-84). Lima:UNMSM

Resnick, L. (1997). Las aproximaciones pedagógicas y las concepciones conflictivas. En Secretaría de Educación Pública (Eds.), *La enseñanza de la física en la escuela secundaria, lecturas* (p. 151-156). México: SEP.

Roa, M. (2008). Propuesta de enseñanza de los conceptos de Trabajo y Energía Mecánica, fundamentada en la Teoría de Ausubel. *[Versión electrónica] Revista Iberoamericana de Educación Vol.44.* (No. 7).

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa.* España: Ediciones Aljibe.

Secretaria de Educación Pública. (2006). *Educación Básica. Secundaria. Programas de estudio. Ciencias,* México: SEP

Solé, I., Coll, C. (1999). Los profesores y la concepción constructivista. En Coll, C., Palacios, J., Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo Psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar. Manuales* (p. 7-23). España: Alianza editorial.

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizajes y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): Resumen del cambio avanzado. [*Versión electrónica] Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias. Vol.6.* (No. 1). Pág. 2-20.

Weiss, C. (1980). *Investigación evaluativa.* México: Trillas.

## APENDICE A

***Registro de observación diaria no sistematizada, no participante.***

Nombre de Docente: _____

Fecha de observación: _____ Horario de observación_____

Grupo de observación: _____ Asignatura de observación: _____

La enseñanza de las ciencias es una de las áreas que requiere de un fuerte empeño por parte de los profesores, pues ellos son los responsables de diseñar actividades que permitan que el alumno pueda comprender y entender la importancia del aprendizaje científico, o aprender algunos temas específicos que presentan mayor dificultad. El uso de conceptos científicos, suele ser un reto para muchos de los alumnos, pues no alcanzan a relacionar el contexto científico con sus diferencias en el contexto real, eso provoca limitaciones y falsas concepciones en el aprendizaje Por ello es importante conocer las estrategias de enseñanza que diseñan los profesores para lograr el aprendizaje científico.

Los objetivos que se pretende analizar con el presente registro es:

a. Analizar los tipos de estrategias de enseñanza que los docentes utilizan para describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo.

b. Conocer cómo generan los docentes de ciencias algunos conceptos científicos en la asignatura de Ciencias.

Preguntas o aspectos a observar

1-. ¿Cómo es la relación académica del alumno con el profesor? (cuestiona, argumenta, infiere, etc.)

2-. ¿Cómo es la relación actitudinal del alumno con el profesor? (muestra interés, es atento, etc.)

3-. ¿Cuáles son las actividades de inicio que realiza el profesor? (Cuestiona, explica, dicta, etc.)

4-. ¿Cuáles son las actividades conceptuales y procedimentales que desarrolla el docente durante la clase?

5-. ¿Cuáles son las actividades de cierre con las que concluye la clase el docente?

6-. ¿A quién corresponde la mayor cantidad de participación en clase, el docente o el alumno?

7-. ¿Qué tipos de estrategias son a las que el docente recurre con mayor frecuencia en la clase?

8-. ¿Considera importante que los alumnos comprendan los conceptos científicos del tema trabajado?

9-. ¿Qué estrategias utiliza el docente para generar conceptos científicos?

10-. ¿El docente verifica que los alumnos hayan entendido los conceptos fundamentales del tema?

11-. ¿Qué actividades usa el docente para verificar que los alumnos comprendieron el concepto fundamental de la clase? (cuestiona, revisa ejercicios, etc.)

11-. ¿De qué forma el docente utiliza en la clase los conceptos científicos generados?

12-. ¿Las actitudes que muestran los alumnos con respecto a las actividades propuestas por el profesor son de interés, desinterés, o son irrelevantes?

13-. ¿Los estudiantes utilizan los conceptos aprendidos para comprender o relacionar conceptos nuevos?

## APÉNDICE B

***Matriz de Análisis de contenido y observación, en relación al emisor del texto (docente) y del documento (planeación): Plan de sesión de clase del curso de Ciencias.***

La relación existente entre el desarrollo de una planeación de clase o sesión y la puesta en práctica de lo plasmado en dicho documento revela gran cantidad de información; y no siempre son dos artefactos que puedan ser dependientes o tengan vinculación alguna, cada uno de estos tiene un uso y finalidad especial por cada docente, por lo que al ser observado permite un análisis de forma natural sobre la forma de trabajo y organización de cada docente.

Los objetivos que se pretende revisar con el presente registro es:

a. Analizar los tipos de estrategias de enseñanza que los docentes utilizan para describir cuales son las más efectivas al construir un aprendizaje significativo.

b. Conocer cómo generan los docentes de ciencias algunos conceptos científicos en la asignatura de Ciencias.

c. Analizar las planeaciones de los docentes de Ciencias, para determinar la forma, utilidad y organización del trabajo que se desarrollará en el salón de clases para la generación de conceptos científicos significativos.

Algunas abreviaturas utilizadas son:

Doc. = Documento a analizar (Plan de sesión)

Mtro. = Docente observado en sesión

Datos Generales

Nombre del docente a observar _____

Asignatura a observar: _____ Grado y grupo de observación: _____

Fecha de observación: _____ Tiempo de observación: _____

| Escala evaluativa Documento/ Sujeto Categorías y contenidos a evaluar | | 1 No considerado | | 2 Considerado pero no enfatizado | | 3 Énfasis menor | | 4 Énfasis importante | | 5 Énfasis extremadamente fuerte | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Doc | Mtro | Doc. | Mtro | Doc. | Mtro | Doc. | Mtro | Doc. | Mtro |
| 1 | **Uso y diseño de estrategias didácticas** | | | | | | | | | | |
| | a. Determina los objetivos del tema a revisar. | | | | | | | | | | |
| | b. El ambiente de trabajo generado incluye el respeto, tolerancia y participación de todos los alumnos | | | | | | | | | | |
| | c. Las actividades realizadas se desarrollan en torno al profesor. | | | | | | | | | | |
| | d. Las actividades realizadas se desarrollan en torno al estudiante. | | | | | | | | | | |
| | e. La estructuración de las actividades incluye un orden (apertura, desarrollo, cierre) y tiene coherencia. | | | | | | | | | | |
| | f. Utiliza lenguaje apropiado y acorde al vocabulario que se considera generar en los alumnos. | | | | | | | | | | |
| | g. Usa los conceptos previos como herramienta para vincular a nuevos conceptos. | | | | | | | | | | |
| | h. Utiliza los conceptos previos para conocer lo que saben los alumnos. | | | | | | | | | | |
| | i. Lleva acabo actividades prácticas con los alumnos, como experimentos, demostraciones de prácticas, prácticas de laboratorio, etc. | | | | | | | | | | |
| | j. Utiliza recursos o estrategias para que los alumnos organicen la información obtenida del tema | | | | | | | | | | |
| | k. Usa recursos para que los alumnos vinculen los conocimientos previos y la nueva información. | | | | | | | | | | |
| | l. Usa recursos para focalizar y mantener la atención de los alumnos durante la clase. | | | | | | | | | | |
| | m. Las estrategias son diseñadas para aplicar antes de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. Las estrategias son diseñadas para aplicar durante de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | |
| | ñ. Las estrategias son diseñadas para aplicar después de la enseñanza del contenido. | | | | | | | | | | |
| 2 | **Generación de Conceptos Científicos** | | | | | | | | | | |
| | a. Relaciona el lenguaje cotidiano con el lenguaje científico. | | | | | | | | | | |
| | b. Usa definiciones previas como antecedente del nuevo concepto. | | | | | | | | | | |
| | c. Da importancia al uso de conceptos como una forma de expresión científica. | | | | | | | | | | |
| | d. Formaliza los conceptos cien tíficos relacionados con el tema. | | | | | | | | | | |
| | e. Conoce los conceptos esenciales del tema a trabajar. | | | | | | | | | | |
| | f. Domina los conceptos esenciales del tema a trabajar. | | | | | | | | | | |
| | g. Permite que los alumnos vinculen sus ideas con las características efectivas del concepto a utilizar. | | | | | | | | | | |
| | h. Da apertura a los alumnos para poder expresarse. | | | | | | | | | | |
| 3 | **Generación de aprendizaje significativo** | | | | | | | | | | |
| | a. Se muestra interesado en lograr que sus alumnos aprendan el tema a trabajar. | | | | | | | | | | |
| | b. Observa a sus alumnos para identificar rasgos de interés por el tema a trabajar. | | | | | | | | | | |
| | c. Motiva a sus alumnos mediante el uso del lenguaje. | | | | | | | | | | |
| | d. Motiva a sus alumnos mediante materiales didácticos de interés. | | | | | | | | | | |
| | e. Usa materiales que permitan asociar conceptos o ideas. | | | | | | | | | | |
| | f. Usa materiales que permitan analizar conceptos o ideas. | | | | | | | | | | |

## APENDICE C

### Matriz 2 de Análisis de contenido, en relación a la observación de los estudiantes

La forma como los estudiantes perciben o validan la forma de trabajo del profesor es otro aspecto muy relevante a observar, pues es un complemento de lo que el docente planea y aplica. En esta situación muchas veces nos son compatibles los resultados obtenidos de lo programado, por lo que es importante contrastar estas características.

Los objetivos que se pretenden lograr son:

- Conocer las ideas o percepciones de los alumnos con respecto al uso de estrategias de enseñanza por parte de sus profesores, así como su eficacia en el aprendizaje de conceptos científicos significativos

- Analizar la utilidad de los conocimientos y la formación de conceptos científicos en los alumnos.

Nombre del docente titular: _____

Asignatura a observar: _____ Grado y grupo de observación: _____

Fecha de observación: _____ Tiempo de observación: _____

| Escala evaluativa / Categorías y contenidos a evaluar | | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 Regular mente | 4 Casi nunca | 5 Nunca |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Generación y uso del aprendizaje** | | | | | |
| | a. Los estudiantes realizan las actividades académicas de la clase, sin necesidad de reiteradas explicaciones | | | | | |
| | b. Evocan aprendizajes previos para desarrollar las actividades solicitadas. | | | | | |
| | c. Vinculan los conocimientos previos con los nuevos aprendizajes. | | | | | |
| | d. Ayudan a otros estudiantes en la solución de las actividades. | | | | | |
| | e. Sociabilizan con otros compañeros al explicar o dar información con respecto al tema revisado. | | | | | |
| | f. Concluyen los trabajos de forma clara. | | | | | |
| | g. Usan el lenguaje científico como medio o herramienta de comunicación el expresarse o dar explicaciones | | | | | |
| | h. Los conceptos científicos son importantes en el aprendizaje del tema estudiado en clase | | | | | |
| | i. Proponen nuevos ejemplos o situaciones sobre el tema analizado. | | | | | |
| | j. Los conceptos adquiridos son utilizados para organizar nuevos conceptos | | | | | |
| | k. Identifican en situaciones cotidianas los conceptos revisados en clase. | | | | | |
| | l. Para los alumnos los conceptos aprendidos son relevantes. | | | | | |
| 2 | **Visualización sobre las estrategias de enseñanza usadas por el profesor** | | | | | |
| | a. Las actividades propuestas por el profesor, facilitan el desempeño de los estudiantes | | | | | |
| | b. Los estudiantes muestran interés en las actividades propuestas por el profesor. | | | | | |
| | c. Los estudiantes muestran indiferencia a las actividades realizadas por el profesor. | | | | | |
| | d. Conocen la finalidad del uso de la estrategia. | | | | | |