



ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN

Estrategias para mejorar el desarrollo del lenguaje científico en alumnos de tercer grado de secundaria

Tesis que para obtener el grado de

Maestría en Educación

Presenta:

Ivonne Gómez Salgado

Registro CVU: 562302

Asesor tutor:

Mtra. Briseida Modesto Ramírez

Asesor titular:

Dr. Manuel Humberto Ayala Palomino

Chihuahua, Chihuahua. México.

Abril, 2014

Estrategias para mejorar el desarrollo del lenguaje científico en alumnos de tercer grado de secundaria

Resumen

Actualmente la educación atraviesa por una serie de reformas que buscan el incremento de la calidad educativa y como consecuencia, el avance del país. El ámbito científico es uno de los más importantes en el progreso; para optimizarlo, se requiere contar con una formación científica que le confiera la importancia necesaria al conocimiento y uso correcto del lenguaje adecuado para la comprensión de los hallazgos relacionados con las ciencias. Esto comienza en la educación básica y vuelve inevitable la aplicación de estrategias apropiadas para el desarrollo de las competencias comunicativas científicas en el aula. Esta investigación surgió de la problemática observada en el salón de clases, dónde a los estudiantes de tercer grado de secundaria, en la asignatura de Ciencias III con énfasis en Química, se les dificulta utilizar el lenguaje adecuado para la materia; además del poco conocimiento que tienen acerca de él. Para esto, se estableció el principal objetivo: registrar y analizar los cambios obtenidos en el desarrollo de una competencia comunicativa específica al aplicar una estrategia didáctica. El sustento teórico se construyó consultando investigadores como Perrenoud, Piaget y Vigotsky además de autores expertos en el tema como Lemke, Gómez y Pozo, Hernández y Flores, Sánchez y Mateos; además, se cimienta en lo establecido en los Planes y Programas de Estudio para la Educación Básica de Ciencias proporcionados por la Secretaría de Educación Pública. El diseño del estudio, se basó en su naturaleza cualitativa e involucró un método de investigación- acción. Los instrumentos utilizados fueron la entrevista semiestructurada y bitácora de observación con los cuales se

conocieron las ideas de los alumnos respecto a sus preferencias en las estrategias y los factores que permiten su motivación en el aula. Como resultado se obtuvo que las mejores estrategias para una buena aplicación del lenguaje científico en adolescentes, son aquellas que involucran su participación activa, tales como las prácticas de laboratorio, los ejercicios tipo juegos y realización de modelos a escala.

Índice

Resumen	ii
1. Planteamiento del problema	1
1.1 Antecedentes del problema	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general.	6
Observar los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica para desarrollar una competencia comunicativa específica.....	6
1.3.2 Objetivo particular.....	6
1.4 Supuestos de Investigación	7
1.5 Justificación de la investigación.....	7
1.6 Limitaciones y delimitaciones.....	8
2. Marco teórico	11
2.1 Competencias comunicativas en el aula.....	11
2.1.1 Conceptualización de las competencias comunicativas.	11
2.1.2 Desarrollo de competencias comunicativas en el aula.	13
2.1.3 Importancia de las competencias comunicativas en la escuela.	15
2.2 Aprendizaje en adolescentes	17
2.3 Enseñanza de las Ciencias.....	20
2.3.1 Dificultades en la enseñanza de las ciencias.	23
2.3.2 Uso del lenguaje científico en el aula.....	27
2.4 Métodos y estrategias educativas para adolescentes en la enseñanza de las ciencias	31
2.4.1 Aprendizaje Basado en Problemas.	32
2.4.2 Aprendizaje basado en proyectos.	34
2.4.3 El aprendizaje por descubrimiento.	36
2.4.4 Elaboración de resúmenes.	36

2.4.5 Mapas conceptuales y mapas mentales.	37
2.4.6 Mesas de debate o discusión.....	37
2.4.7 Lectura en la clase de ciencias.....	38
2.4.8 Redacción de textos científicos.	39
2.5 Investigaciones relacionadas	40
2.5.1 Proyecto de investigación por Antonio Alexi Anteliz Jaimes.....	40
2.5.2 Proyecto de investigación de Galagovsky, Bonán y Adúriz.	41
2.5.3 Proyecto de investigación por Mario Castillo Nava.....	42
2.5.4 Proyecto de investigación por Wilfran Pertuz Córdoba.	45
2.5.5 Proyecto de investigación por María Teresa Fernández, Ricardo Ernesto Pérez, Sergio Humberto Peña y Santa Magdalena Mercado.....	46
3. Metodología	50
3.1 Método de investigación	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Enfoque metodológico: cualitativo.....	50
3.1.2 Diseño metodológico: investigación-acción.....	51
3.1.3 Fase 1: Análisis del contexto.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Fase 2: diseño de la investigación.	Error! Bookmark not defined.
3.1.5 Fase 3: implementación para la recolección de datos.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.6 Fase 4: informe de resultados.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Población, participantes y selección de la muestra	52
3.3 Marco contextual.....	64
3.4 Instrumentos de recolección de datos	59
3.4.1 Entrevista semiestructurada.....	60
3.4.2 Bitácora de observación.	62
3.5 Procedimiento en la aplicación de instrumentos	64
3.6 Estrategia de análisis de datos.....	66
4. Análisis y discusión de resultados.....	69
4.1 Presentación de resultados por categorías.....	69
4.1.1 Preferencias en las estrategias didácticas.	70

4.1.2 Competencias comunicativas en Ciencias.....	72
4.1.3 Concepciones sobre el lenguaje científico	74
4.1.4 Observaciones durante la intervención.....	75
5. Conclusiones.....	83
5.1 Discusión y conclusiones	83
5.1.1 ¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?.....	83
5.2 Recomendaciones.....	85
5.3 Logro de los objetivos y supuesto inicial.....	86
5.4 Conclusión.....	86
Referencias	88
Apéndices.....	93
Apéndice A: Entrevista semiestructurada	93
Apéndice B: Bitácora de observación	94
Apéndice C: Estrategia didáctica	95
Apéndice D: Entrevistas sobre las preferencias en las estrategias didácticas	96
Apéndice E: Entrevistas sobre competencias comunicativas en Ciencias	97
Apéndice F: Entrevistas sobre las concepciones del lenguaje científico	98
Apéndice G: Notas realizadas en la bitácora de observación	99
Apéndice H. Autorización para implementar la investigación	100
Curriculum Vitae.....	101

1. Planteamiento del problema

En este capítulo se presentan los antecedentes del problema para generar una visión del inicio de la problemática; posteriormente se aborda el planteamiento en donde se describe la situación de la que parte esta investigación. Una vez hecha la definición del tema, se expresan los objetivos, los supuestos iniciales, se justifica la investigación, se precisan las limitaciones que interfirieron con ella y las delimitaciones establecidas.

1.1 Antecedentes del problema

Desde que la ciencia europea llegó a México en el siglo XVI, se ha desarrollado de forma intermitente debido a pautas marcadas por distintos fenómenos sociales y políticos. Aunado a esto durante los tres siglos coloniales, el desarrollo del saber científico se vio entorpecido por la superstición, la censura y el dominio eclesiástico de la educación.

Debido a este último obstáculo, la ciencia no se estudiaba haciendo casi imposible su desarrollo por los mexicanos. Posteriormente, se inició una crisis educacional detonada por las ideas renacentistas que ya no encajaban dentro del patrón tradicional, dando lugar a la implementación del plan de estudio de Gómez Farías en 1833, substrayendo de manos de la iglesia el control educativo (Muriel,1964).

El siglo XIX fue un laboratorio en la educación de México ya que se mezclaron y experimentaron ideas, propuestas y nuevas tendencias en pro de encontrar un sistema acorde con la nación en construcción; sin embargo no fue hasta 1867 cuando el presidente Benito Juárez promulgó la ley orgánica de instrucción pública y formó una

comisión encabezada por Gabino Barreda quién afirmó que en la educación debería proponerse la formación del hombre con fundamento en la razón y en la ciencia (Escobar, 2011) e introdujo por primera vez el método científico en la enseñanza elemental.

Desde entonces, se ha luchado mediante reformas contra la idea de que la ciencia es sólo para personas con capacidades especiales, que revela verdades absolutas y que es potencialmente destructiva, con el fin de acrecentar el desarrollo del país.

El crecimiento económico en México se ha visto frenado por las deficiencias en la educación y la débil competencia en muchos sectores, uno de ellos es el científico (OCDE, 2011). Para mejorar esta situación se necesita una mayor producción científica, es decir, aumentar el número de patentes tecnológicas y por supuesto mejorar los resultados de las evaluaciones internacionales en las ciencias, como PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes).

Para lo anterior se requiere incrementar el número de habitantes relacionados con la ciencia (actualmente sólo 31 habitantes por cada 1000, según las estadísticas de PISA).

Una de las principales raíces de estos problemas se encuentra en la educación básica puesto que la formación científica de los jóvenes ha ocupado un lugar secundario, después de las matemáticas y el estudio de la lengua.

No se puede entonces, lograr el progreso sin una cultura global que nos ayude a comprender el mundo en el que vivimos. Sin embargo, el estudio de las ciencias se

caracteriza por su universalismo y exactitud en la transmisión de ideas e información, para esto tal cómo lo menciona Bunge (2009, pág. 48): “las limitaciones e imperfecciones del lenguaje ordinario han provocado la invención de los lenguajes artificiales”.

Dichos lenguajes están conformados por signos y combinaciones de ellos que se introducen junto con ideas peculiares de cada ciencia. Como consecuencia de lo anterior, el lenguaje científico constituye un dominio decisivo para poder acceder a cualquier rama, en esto reside la importancia de su correcta utilización ya que su desconocimiento puede llegar a ser un obstáculo que dificulte el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

A lo largo del tiempo, la noción de “educación científica” se ha visto restringida por la mera repetición de hechos y procesos científicos descuidando aspectos como el lenguaje científico, al final para contrarrestar la dificultad que supone la falta de comprensión del vocabulario científico y su fundamento, se suele optar por una serie de estrategias didácticas tales como el uso frecuente del diccionario o la construcción de glosarios de términos científicos, con lo que se están solucionando problemas particulares al describir cada significado y no un problema global cómo lo es el desarrollo de un vocabulario científico (Sánchez y Mateos, 1998).

Ahora, específicamente en la Escuela Secundaria Técnica de la investigación, los adolescentes se desenvuelven en un ámbito social y familiar en el que la educación no es lo más importante, tal como lo reflejaron los resultados obtenidos en una encuesta

informal aplicada a los estudiantes al inicio del ciclo escolar en la asignatura de Tutoría; teniendo como consecuencia problemas en su expresión oral y escrita.

Al hablar se les dificulta no utilizar palabras altisonantes, hacen uso de pleonasmos, se refieren a objetos o acciones de manera incorrecta y pronuncian mal palabras de uso cotidiano por ejemplo: “sesto” en lugar de “sexto”, “pos” en vez de “pues”, etc.

En el caso de la escritura, presentan errores de ortografía y sintaxis muy graves, batallan para plasmar sus ideas por escrito, en algunos de sus trabajos no tienen sentido ni coherencia un párrafo con otro. Esto es importante por qué al tratar de mejorar el lenguaje científico básico se debe contar con cimientos fuertes del lenguaje materno, de otra manera no se podrán alcanzar los objetivos deseados, ya que de nada sirve pronunciar correctamente compuestos químicos cómo: “molécula de oxígeno” si se va a terminar con expresiones cómo: “pa respirar”.

1.2 Planteamiento del problema

El estudio de las ciencias en general es un proceso complejo, no solo por la terminología específica utilizada en cada una de ellas, sino también por el manejo de la abstracción en sus conceptos, especialmente en la química, donde la comprensión de los contenidos depende de la materialización de las ideas acerca de objetos intangibles, cómo los enlaces químicos por ejemplo.

Como si lo anterior no fuese suficiente, se le suman las estrategias tradicionalistas que aún se presentan por parte de los docentes, los cuáles, lejos de lograr un aprendizaje

significativo, sólo practican la repetición de información y reproducción de conocimientos.

Se tienen entonces, dos problemas. Primero, las estrategias didácticas deben permitir a los alumnos un acercamiento progresivo de sus ideas a los conceptos científicos, es decir, estimular la participación activa para la construcción de su conocimiento aprovechando sus saberes y replanteándolos cuando sea necesario.

Para lograrlo, los estudiantes deben aprender a enfrentar los problemas de un modo más activo y autónomo. Una vez que se alcance este objetivo, entonces se aborda la siguiente problemática: el uso correcto del lenguaje científico, de otra manera no será posible desarrollar una buena expresión oral y escrita si no comprenden lo que deben describir.

El conocimiento y uso correcto de un lenguaje científico, de acuerdo a la edad y por lo tanto nivel cognoscitivo de los estudiantes, requiere también nuevas actitudes, por ejemplo, eliminar el rechazo natural de los adolescentes hacía el estudio de la ciencia; los docentes tienen el deber de motivarlos mediante actividades atractivas para reducir este miedo; sin embargo, existen muy pocos estudios realizados en pro de la construcción de un lenguaje científico.

En esta investigación se pretende demostrar que puede obtenerse una mejora en dicho conocimiento y lograr una mejor actitud de los alumnos hacia la ciencia si se aplican estrategias adecuadas, logrando por consiguiente, aumento en el número de

habitantes relacionados con ella que posteriormente sigan el camino de la investigación y contribuyan a la mejora de su contexto.

Concretando las ideas anteriores se obtiene la pregunta principal de investigación:

¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?

Para poder llegar a dar respuesta a la pregunta principal, se debe tomar en cuenta la siguiente pregunta subordinada:

¿Qué logros se observan en el conocimiento y uso de un lenguaje científico básico a partir de la aplicación de una estrategia didáctica en la asignatura de Química?

1.3 Objetivos de la investigación

A continuación se describen los objetivos del proyecto de investigación, clasificados en general y particulares.

1.3.1 Objetivo general.

Observar los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica para desarrollar una competencia comunicativa específica.

1.3.2 Objetivo particular.

Con la realización de esta investigación, se pretende alcanzar el siguiente objetivo particular:

Observar las mejoras que se presenten en el manejo del lenguaje científico cuando se aplica una estrategia didáctica con alumnos de tercer grado de secundaria en la asignatura de Ciencias III con énfasis en Química.

1.4 Supuestos de Investigación

El supuesto inicial de la presente investigación se enuncia a continuación.

Aplicar una estrategia didáctica que requiera la participación activa del alumno y le suponga un reto intelectual alcanzable, influye en el conocimiento y uso correcto del lenguaje científico.

1.5 Justificación de la investigación

Los cambios sociales, tecnológicos y económicos por los que atraviesa el país, exigen a los docentes una modificación en las diversas estrategias de enseñanza para dar respuesta a las demandas de las nuevas generaciones.

El fácil acceso a la información y los medios de comunicación que están al alcance de todos, son sólo un par de aspectos que remarcan la importancia de generar aprendizajes significativos, pues la simple transmisión de conocimientos por parte del docente (quién antes era de las pocas fuentes de información) dejó de ser suficiente para una sociedad en constante cambio.

Es aquí donde se ubica una de las partes más importantes de esta investigación: las estrategias adecuadas para un óptimo proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente para el conocimiento y uso correcto del lenguaje científico.

En cualquier curso o asignatura, el objetivo principal debe ser el máximo aprovechamiento académico del alumno, debido a esto, la presente investigación se enfoca en la aplicación de actividades diseñadas para alcanzar este objetivo particularmente en la correcta expresión oral y escrita de una ciencia tan exacta como lo es la química, en donde no deben existir confusiones al momento de comunicar ideas.

Al realizar este estudio, se pretende enriquecer la práctica educativa del docente de Ciencias III, mostrando los resultados obtenidos al aplicar algunas estrategias que faciliten el logro de las competencias que establece el Programa de estudio de Ciencias para la educación básica (2011) tales como el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con la ciencia y la motivación de los adolescentes en la construcción de su propio conocimiento.

Además de lo mencionado previamente, otra de las intenciones de esta investigación es expresar a los docentes la importancia del mejoramiento del lenguaje científico que durante años se ha dejado en segundo término y llega a ser un obstáculo para la correcta comprensión de los contenidos por parte de los alumnos.

1.6 Limitaciones y delimitaciones

En cualquier estudio, el investigador se encontrará con una serie de limitaciones que obstaculizarán su desarrollo, por lo tanto es recomendable hacer un recuento de los aspectos que pueden presentarse para prevenirlos o saber cómo manejarlos.

1.6.1 Limitaciones

Específicamente en esta investigación, la primer limitante que se debe tomar en cuenta es el tiempo que tiene el docente frente a grupo para revisar los contenidos de los cinco bloques de estudio, pues regularmente y por distintos factores, el tiempo en clase se disminuye (suspensiones, honores a la bandera, reuniones, etc.) y nada estaría más alejado de la realidad, que desear añadir una estrategia independiente a lo que ya se tiene establecido y cronometrado.

Otro obstáculo en este contexto es la falta de recursos tecnológicos, así que en las estrategias implementadas se debe considerar que no todos los alumnos cuentan con fácil acceso a una computadora, por lo tanto no se puede limitar la actividad al uso de un medio tecnológico.

Por otra parte, se deben tomar en cuenta las características del grupo en donde se aplicarán las estrategias para que la falta de motivación no represente una dificultad en la realización del estudio.

1.6.2 Delimitaciones

En cuanto a las delimitaciones, la investigación se llevará a cabo solo con un grupo de tercer grado del turno matutino durante una semana, esto para tener un mayor control de las actividades y una mejor observación de todo el proceso.

Debido a las características cualitativas del estudio realizado, inicialmente se trabajó con las concepciones previas al tema surgidas de la experiencia, después, la

investigación se enriqueció por medio de entrevistas verbales con los alumnos y con bitácoras de observación durante la realización de un proyecto durante la clase.

Con la elaboración de este capítulo el lector ha conocido que la problemática del estudio radica en los factores socioculturales que impactan el desarrollo de competencias comunicativas a los participantes, además de afectar su desempeño académico; lo que llevó a establecer la pregunta de investigación ¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?, esto requirió que se estableciera como objetivo principal observar los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica para desarrollar una competencia comunicativa específica. Por último, se estableció que la presente investigación tendrá un enfoque cualitativo.

2. Marco teórico

En este capítulo se abordan los aspectos teóricos que fundamentan la investigación. En primera instancia se definen las competencias comunicativas y su importancia en el aula. También se describen las características de la adolescencia y la forma en que podrían afectar el desempeño académico de los estudiantes. Después, se encuentra un apartado que describe las particularidades en la enseñanza de las ciencias así como una sección que fusiona los apartados anteriores y los aterriza en los métodos y estrategias didácticas adecuadas para la enseñanza de las ciencias. Finalmente, se presentan una serie de investigaciones relacionadas con este proyecto.

2.1 Competencias comunicativas en el aula

En este apartado se describe información que permite generar una idea completa sobre las competencias comunicativas en el ámbito escolar. Primero se conceptualizan las competencias comunicativas para homogenizar el conocimiento acerca de ellas, posteriormente se describe la importancia de su desarrollo en el aula de clases y finalmente el impacto académico que tiene el uso de una correcta expresión oral y escrita por parte de los alumnos.

2.1.1 Conceptualización de las competencias comunicativas.

Con el fin de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, se le ha dado gran importancia al desarrollo de competencias en los currículos. No obstante, aún se lucha con el malentendido de que al desarrollar competencias se renuncia a adquirir conocimientos debido al tiempo que se debe dedicar para dicho desarrollo y que es tomado del propuesto para clase.

Sin embargo, las competencias van de la mano con los conocimientos; para enfrentar una situación de la mejor manera posible, se debe hacer uso y asociar varios recursos cognitivos complementarios, entre los cuales se encuentran los conocimientos (Perrenoud, 1999).

El Plan de Estudios de Educación Básica (SEP, 2011), define una competencia como la capacidad de responder a diferentes situaciones e implica un saber hacer, es decir, las habilidades, un saber, (conocimiento) y la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes). Según Perrenoud (1999) la definición del concepto de competencia es la capacidad para actuar eficazmente en una situación definida, haciendo uso de los conocimientos pero sin limitarse sólo a ellos.

Sin embargo, el sentido al que este término se refiera depende del enfoque que se le otorgue. En el caso de la presente investigación, se orienta hacia el desarrollo de competencias comunicativas en el ámbito escolar.

De todos es sabido que la facultad del lenguaje constituye una característica que determina a los humanos, esto permite interactuar verbalmente en una comunidad, facilita el intercambio de información e implica además, la comunicación interpersonal. En tal sentido, el ser humano existe en el lenguaje y el desarrollo y crecimiento del individuo se realiza bajo el intercambio comunicativo (Fracá, 2004).

La comunicación tanto oral como escrita, le sirve al ser humano para transmitir sus ideas y recibir las de los demás, la inicia antes de la escuela y la continúa fuera de los escenarios escolares.

La institución escolar no puede centrarse únicamente en la mejora de las competencias lingüísticas, las cuales Chomsky (citado por Lomas, 1999) define como la

capacidad innata de un hablante/oyente ideal para emitir y comprender un número indefinidamente grande de oraciones en su lengua en una comunidad de habla homogénea, ya que esta capacidad no garantiza una conducta comunicativa adecuada.

Para asegurar el éxito en el proceso de comunicación se deben dominar todos los aspectos que se involucran en el desarrollo de competencias comunicativas ya que según Saville-Troike (citado por Lomas, 1999) implican no solo conocer el código lingüístico sino también qué decir, a quién y cómo decirlo de manera apropiada en cualquier situación dada.

En otras palabras, las competencias comunicativas son aquellas habilidades requeridas para establecer un diálogo constructivo con otras personas; es decir, la capacidad para escuchar y comprender los argumentos ajenos a pesar de no compartirlos, y la capacidad para expresar con claridad, firmeza y sin agresión los propios puntos de vista (Constanza, Ruíz y Guerra, 2007).

2.1.2 Desarrollo de competencias comunicativas en el aula.

Actualmente, los objetivos de la enseñanza de las lenguas en la educación, están expresados en términos de capacidades expresivas, comprensivas y metalingüísticas que el alumnado ha de intentar adquirir como consecuencia de los aprendizajes realizados con el apoyo didáctico del profesorado (Lomas, 1999). El cómo alcanzar dichos objetivos se define mediante las actividades de enseñanza y aprendizaje.

El objetivo de todo docente en cuanto entra al aula es que los alumnos aprendan o aprendan a hacer determinadas cosas; en este caso específico, mejorar las habilidades comunicativas. Sin embargo, no todos se ponen de acuerdo en la manera de lograrlo

eficazmente y se observa una gran diferencia en las actividades, métodos de enseñanza e instrumentos de evaluación.

Por otra parte, es necesario recordar que las competencias comunicativas se van adquiriendo mediante el proceso de socialización y se moldean a medida que se aprenden las normas socioculturales y se dominan las distintas situaciones que se presenten.

Mencionado lo anterior, habrá que saber cuáles son en concreto esas capacidades que se han de fomentar entre los estudiantes con el fin de contribuir de una manera adecuada al desarrollo de su competencia comunicativa.

Primeramente se debe tratar de homogeneizar las planeaciones y que los docentes tengan presente que esas actitudes y habilidades comunicativas no se aprenden de manera inmediata ya que los alumnos cuentan con ideas y hábitos arraigados e influenciados por distintos factores, ya sean sociales, familiares o culturales que requerirán la observación y análisis de la conducta personal, ajena y del entorno social.

En primera instancia, para favorecer el desarrollo de las capacidades comunicativas en el aula, se deben adecuar las actividades según el contexto en que los estudiantes se encuentren inmersos; una vez realizado esto, el profesor debe enfocar su programación a los objetivos particulares que desee alcanzar.

Por ejemplo, si se desea que los alumnos aprendan a comunicarse en distintas situaciones, se recomienda utilizar técnicas de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), dónde se describen distintos escenarios que el estudiante puede analizar; o si se desea que el alumno aprenda a expresarse con coherencia, el docente debe enfocarse en la redacción de textos, que sea congruente y correcta y no sólo en errores ortográficos al

igual que con la enseñanza de la escritura añadiendo realización de borradores y versiones definitivas.

De igual manera, para que los estudiantes aprendan a respetar opiniones aunque difieran de ellas, aceptar distintas resoluciones, expresarse adecuadamente, comprender distintos puntos de vista y enriquecer sus ideas, las mesas de discusión o debates, son estrategias didácticas recomendadas para estimular el desarrollo de estas capacidades expresivas y comprensivas.

El trabajo por proyectos, es una poderosa herramienta para el logro de aprendizajes significativos ya que puede incluir interacción entre los alumnos con el trabajo por equipos, búsqueda e interpretación de información, la resolución de un problema contextualizado y un producto final que, para el fin específico del desarrollo de competencias comunicativas, puede ser una exposición oral con apoyos gráficos, de tal manera que los alumnos informen sus resultados a los demás.

2.1.3 Importancia de las competencias comunicativas en la escuela.

Cómo ya se mencionó previamente, la comunicación es la forma en que se dan a conocer las ideas y se comprenden las de los otros; con el uso correcto de las habilidades comunicativas se generan ambientes armónicos y de respeto. Lo anterior se refiere a la vida cotidiana y de lo indispensable que es el lenguaje, pero ¿cuál es el impacto que genera en el ámbito escolar?

La importancia del desarrollo de las competencias comunicativas en la escuela, se describe en el Plan de Estudios de Educación Básica (2011) dónde se detalla el campo formativo de Lenguaje y comunicación. Este campo, aspira a que los alumnos aprendan

y desarrollen habilidades para hablar, escuchar e interactuar con los otros; a comprender, interpretar y producir diversos tipos de textos, a transformarlos, reflexionar sobre ellos, así cómo identificar problemas y solucionarlos.

Se reconoce que los alumnos ingresan a la escuela con conocimientos sobre lenguaje, por lo que a ésta le corresponde proporcionar las convencionalidades y especificidades sobre su uso y el desarrollo de las competencias comunicativas.

El papel que juega la comunicación de todo tipo en el ámbito escolar es igual o más importante que en la vida cotidiana, debido primordialmente a la formalidad que debe tener, segundo a que la institución educativa es un lugar donde el proceso de socialización se lleva a cabo en todo momento y un error de transmisión de información puede generar conductas violentas o malentendidos que perjudique el desarrollo social de los estudiantes.

Por otra parte, en el aspecto académico, la aplicación inadecuada de la expresión tanto oral cómo escrita puede generar deficiencias en los aprendizajes de los alumnos. Si el error lo comete el docente, no se transmitirá el objetivo o la metodología para alcanzarlo, si el alumno es quién no se expresa correctamente, entonces no comunicará acertadamente sus dudas o los productos de sus actividades. En ambos casos, se entorpece el proceso de enseñanza aprendizaje.

No es fácil desarrollar cualquier tipo de competencias en el aula, ya sea por la cantidad de alumnos, el tiempo de calidad en clase, los extensos contenidos, etc. Aunado a esto, se debe lidiar con las características físicas y psicológicas propias de la edad que influyen en el aprendizaje de los alumnos. En el siguiente apartado, se describen los principales obstáculos en la enseñanza de los adolescentes.

2.2 Aprendizaje en adolescentes

La adolescencia constituye en la actualidad un periodo de la vida, donde con mayor intensidad que en otros se aprecia la interacción entre las tendencias del individuo y las metas socialmente disponibles. Para poder comprender la forma en que los adolescentes aprenden, se hace obligatorio conocer los aspectos que caracterizan esta etapa del ciclo vital y su naturaleza, tanto conductual, biológica, anatómica y social.

Durante mucho tiempo se enfatizó que la adolescencia era una fase universal de agitación e inestabilidad críticas del ser humano que precedían su ingreso a la edad adulta, sin embargo, esto no representa más que una idea incompleta construida con el uso de fuentes restringidas y un retraso en los conocimientos psicológicos de la adolescencia (Krauskopf, 2007).

Pero, ¿cuáles son los factores que definen la adolescencia?. Algunos investigadores, consideran que se inicia con los cambios biológicos de la pubertad y finaliza con la asunción de los derechos y deberes sexuales, económicos y legales del adulto. Así pues, las edades aproximadas en que se inician los cambios sexuales giran en torno a los 10 y 12 años y la culminación de este crecimiento se logra cerca de los 20.

La presente investigación, tiene como sujetos de estudio a jóvenes entre los 14 y los 16 años de edad, entrando perfectamente en el rango de la adolescencia. Desde el enfoque cognitivo, los adolescentes a diferencia de los niños, encuentran la necesidad de una comprensión más amplia e integradora de los acontecimientos que suceden a su alrededor, es decir, comienzan a cuestionarse más sobre su medio y requieren una mayor cantidad de información. Por lo tanto, de forma natural, se produce una evolución intelectual que permite dar respuesta a sus interrogantes (Krauskopf, 2007).

Además, Krauskopf (2007) menciona que la mayoría de los científicos se explica el desarrollo de la inteligencia como un proceso que atraviesa por estadios, en los cuales se superan etapas que van evolucionando desde el razonamiento lógico, mágico y reduccionista, hasta alcanzar el nivel de abstracción.

La adolescencia es la etapa en la que se alcanzan las operaciones formales que caracterizan la capacidad de generalización y abstracción del adulto. Entonces, el nivel del desarrollo del alumno, determina los conocimientos previos con los que el estudiante accede al aula y con los que se deben conectar los materiales de aprendizaje para lograr la construcción de aprendizajes significativos.

Esta opción es coherente con la investigación realizada en las últimas décadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias cuyo rasgo más característico ha sido la adopción de un enfoque constructivo (Gómez, Pozo, Limón y Sanz, 1991).

Aunque existan otras variantes, ha habido en los últimos años dos formas fundamentales de investigar lo que el alumno ya sabe; por un lado, la teoría piagetiana de las operaciones formales y por otro, el enfoque de las ideas previas o concepciones alternativas de los alumnos sobre los distintos fenómenos. A pesar de la perfecta organización de las teorías y su metodología para predecir el nivel cognitivo de los adolescentes, se debe tomar en cuenta el contexto en el que se desenvuelven.

Las ideas previas dependen del ambiente en el que hayan crecido, viéndose influenciados por fenómenos demográficos, geográficos, económicos, culturales, políticos y sociales. Es decir, la concepción que tengan dos personas sobre un determinado concepto, difiere si una se crió en un ambiente violento y la otra no, o en una familia de bajos recursos y la otra con comodidad, etc.

Desde el punto de vista conductual, a través de los años se ha atribuido el papel estelar sobre la complejidad de la adolescencia a los cambios hormonales, sin embargo, nuevas investigaciones afirman que el papel que desempeñan los factores socioculturales, son aun de mayor relevancia (Oliva, 2007).

Lo anterior coincide con Friedberg y McClure (2005) quienes incluso promueven la terapia cognitiva que se cimienta en la teoría del aprendizaje social. Esta teoría se basa en la suposición de que el entorno, las disposiciones personales y el comportamiento situacional de una persona se determinan mutuamente y que la conducta es un fenómeno dinámico en constante evolución.

En otras palabras, las conductas que presentan los adolescentes, de la misma manera que sus ideas previas, se ven afectadas por el ambiente en el que viven. Los contextos influyen en la conducta y la conducta a su vez da forma a los contextos. Las nuevas formas de desarrollo social y la facilidad en el alcance de la información también influyen en el desenvolvimiento de los jóvenes.

Lo anterior hace referencia a la definición a la que se ha forzado a los adolescentes al concebirlos como nativos digitales. La introducción de nuevos agentes de socialización como la televisión, internet, tecnologías de la información y comunicación, los mercados y los consumos impactan en gran medida la formación de su personalidad (Castiñeiras, Gómez y Rodríguez, 2012).

Por último, desde el punto anatómico, Oliva (2007) explica algunos cambios neurológicos que impactan en el surgimiento y mantenimiento de las conductas durante la adolescencia. Muchas zonas cerebrales continúan desarrollándose durante esta etapa,

por ejemplo la corteza prefrontal presenta cambios importantes tras la pubertad ya que se continúa desarrollando o madurando, esto refleja el establecimiento de nuevas sinapsis.

Si tenemos en cuenta el importante papel que la corteza prefrontal tiene como soporte de la función ejecutiva, es decir, las capacidades que permiten controlar y coordinar los pensamientos y conductas y de la autorregulación conductual, es razonable pensar en una relación casual entre estos procesos de desarrollo cerebral y muchos de los comportamientos en la adolescencia.

También, la inmadurez del lóbulo frontal vuelve a los adolescentes más vulnerables a fallos en el proceso cognitivo, de planificación y formulación de estrategias, que requiere una memoria de trabajo que no está completamente desarrollada en esta etapa.

Posteriormente en este capítulo se mencionaran las estrategias didácticas que toman en cuenta los rasgos característicos de la adolescencia, con el fin de optimizar el aprendizaje.

2.3 Enseñanza de las ciencias

Crece entre los profesores de ciencias una sensación de frustración debido al limitado éxito de sus esfuerzos y a la gran responsabilidad social de impulsar el desarrollo del talento científico en los estudiantes, sin embargo, los alumnos se interesan cada vez menos por lo que aprenden y ésta falta de motivación se observa no sólo en las aulas, sino también en el estudio de la didáctica de las ciencias y por consiguiente en el lento avance científico del país.

Acorde con lo establecido por Piaget (2001), las palabras están unidas a las cosas y por lo tanto, hablar consistirá en pensar directamente sobre los cuerpos; esto hace énfasis en la dificultad de comprender conceptos abstractos o que no tienen un objeto específico para relacionarlos en una imagen mental. En el estudio de las ciencias exactas, se manejan un buen número de estos conceptos.

Si bien la influencia del enfoque basado en la psicología genética de Jean Piaget, ha decaído en los últimos años, siendo en gran medida reemplazado por el empuje del enfoque de las concepciones alternativas, las posiciones piagetianas siguen teniendo una gran relevancia para comprender el funcionamiento cognitivo de los alumnos ante las ciencias de la naturaleza.

Todo el edificio conceptual que constituye la Epistemología Genética Piagetiana es un intento de establecer los procesos y estructuras mediante los cuales las personas construyen el pensamiento científico (Gómez, Pozo, Limón y Sanz, 1991).

La naturaleza interdisciplinaria de la investigación en enseñanza de la ciencia es, en gran parte, responsable de los grandes retos que representan la puesta en práctica y el desarrollo de este campo. Por supuesto se necesitan competencias básicas en ciencias, pero también son necesarias una serie de competencias en otras disciplinas. Por ejemplo la filosofía y la historia de la ciencia ofrecen pautas de pensamiento que permiten analizar de forma crítica la naturaleza de la ciencia y su contribución específica para la comprensión del mundo (Duit, 2006).

La investigación en didáctica de las ciencias ha identificado diversas dificultades en sus procesos de aprendizaje. Entre éstas se puede mencionar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia

de los conocimientos y preconcepciones del alumno. Pero, además, las teorías sobre la enseñanza de las ciencias deben tener en cuenta factores tales como lo que el alumno ya sabe, la especial naturaleza de las disciplinas científicas, la organización social de la enseñanza, las características sociales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones psicosociales en el aula, los factores motivacionales, los recursos y medios disponibles, etcétera (Campanario y Moya, 1999).

Los cambios que ha sufrido últimamente la educación básica con las reformas, son uno de los principales aspectos que perjudican la enseñanza de las ciencias, puesto que podría llegar a pensarse que los investigadores educativos encargados de modificar los programas de estudio, en lugar de analizar a profundidad la secuencia y utilidad de los contenidos, pareciese que trabajan a modo prueba y error quitando y colocando temas. Todo esto sin mencionar las prácticas educativas tradicionales que aún se llevan a cabo en los salones de clase y que no podrían estar más alejadas de los objetivos deseados.

El aprendizaje de la ciencia está determinado por las respuestas que se den a tres preguntas fundamentales. Primeramente, ¿qué se aprende?, se refiere a los contenidos que los alumnos deben conocer antes de estudiarlos para tener un claro enfoque de lo que aprenderán; ¿cómo se aprende? debe establecerse tanto en el diseño de la planeación del profesor cómo en los distintos tipos de aprendizaje de los estudiantes y por último, el ¿para qué se aprende? ofrece la justificación de la enseñanza y puede servir de motivación para los alumnos hacia la ciencia.

Las respuestas completas a las interrogantes anteriores están condicionadas por una serie de factores que dependen del contexto y que el docente de ciencias debe tomar en cuenta.

En el siguiente apartado se describirán los problemas más comunes que comprometen a los docentes de ciencias y a los cuales se les debe tratar de encontrar solución o una forma eficiente para enfrentarlos si se desea mejorar la educación científica.

2.3.1 Dificultades en la enseñanza de las ciencias.

Definitivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es complejo por su naturaleza abstracta, lenguaje especializado, contenido formal, y todas las características previamente mencionadas. Debido a esto, los alumnos se topan con una serie de obstáculos que entorpecen su comprensión.

Además de los problemas con los contenidos, los estudiantes se encuentran con dificultades en el uso de estrategias de razonamiento y solución de problemas propios del trabajo científico, sin mencionar las ideas preconcebidas, actitudes y creencias inadecuadas con respecto a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje.

De acuerdo con lo mencionado por Gómez y Pozo (2004), las actitudes son posiblemente el aspecto más difícil de abordar para muchos profesores acostumbrados y preparados a enseñar los contenidos al pie de la letra, pero menos preparados y dispuestos a enseñar a sus alumnos a descubrir el interés por la ciencia como forma de conocer el mundo que los rodea.

Por consiguiente, muchas de las actitudes inadecuadas de los alumnos en clase, difícilmente cambiarán si no hay un propósito educativo, deliberado e intencional por cambiarlas. Las actitudes han estado presentes siempre en el currículo, pero no de un modo explícito. La forma de organizar las actividades de enseñanza-aprendizaje, selecciona y refuerza ciertas actitudes en los alumnos, es por eso que se vuelve necesario conocer más sobre su naturaleza como contenido del aprendizaje, los tipos de contenidos actitudinales que los alumnos deben aprender y la forma en que se puede ayudar a cambiar su conducta (Gómez y Pozo, 2004).

El cambio actitudinal implica poner en marcha complejos procesos de aprendizaje, en los que no es suficiente la persuasión mediante discursos éticos o morales, si no que requiere sobre todo un ejercicio continuo o repetido de conductas que consoliden esos valores en los alumnos.

Otro aspecto importante a considerar en el aumento de motivación hacia el estudio de la ciencia, es el sistema a base de estímulos. Se conocen los de tipo extrínseco, es decir los factores externos que aumentan el interés del alumno sólo para obtener algo, ya sea un premio por parte de los padres o una alta calificación, pero al final los aprendizajes adquiridos carecen de contenido significativo y es posible que el alumno termine perdiendo el compromiso con el trabajo en sí mismo.

Por otra parte, según Gottfried (citado por Hernández y Flores, 2008) si se consigue motivar al alumno de manera intrínseca, es decir, cuando el disfrute de su participación en la actividad es su recompensa, se promueve el aprendizaje significativo y mejora del rendimiento escolar ya que pone más atención, se esfuerza más, dedica

mayor tiempo, organiza el conocimiento relacionándolo con lo que sabe, y aplica los conocimientos y habilidades aprendidas en diferentes contextos.

Otro impedimento con el que tienen que lidiar los estudiantes de los cursos de ciencias, es la escasa comprensión de literatura científica. En esto se enfoca por una parte la presente investigación puesto que se desea mejorar el uso del lenguaje científico.

Gutiérrez (2002), menciona que el aprendizaje activo con la literatura científica es importante para la formación del pensamiento científico de los estudiantes y el desarrollo de la capacidad de elaborar una producción científica. Esto remarca el gran impacto positivo que representan el uso y redacción de textos científicos en la mejora del lenguaje de las ciencias.

Continuando con la identificación de algunas dificultades que pueden presentarse en el aula, no se puede dejar de mencionar la escasa generalización de los procedimientos adquiridos a otros contextos. En cuanto se cambia la situación o el problema, los alumnos se confunden y no saben cómo reaccionar.

Respecto a lo anterior, Rioseco y Romero (2000), hacen énfasis en la importancia de la enseñanza en los distintos contextos de las situaciones del mundo, afirmando que los alumnos deberán ver el conocimiento de las ciencias como parte de una compleja red de valores y actividades que afectan al entorno y a la sociedad, eliminando la idea de que los científicos solo se preocupan de inventar teorías y hacer descubrimientos sin ningún otro interés. Por lo tanto, una forma de lograr un aprendizaje significativo, es el uso del aprendizaje incidental, contextualizado, donde las ciencias se aprenden al tratar de resolver problemas de otras áreas.

Como si el enfoque en el cambio de actitudes y contextualización de los contenidos no fuese suficiente trabajo para el docente, otro de las principales consideraciones en la didáctica de las ciencias son los procedimientos para alcanzar aprendizajes significativos, ya que tradicionalmente se dirigen a transmitir la esencia conceptual de las disciplinas, los principales modelos y teorías generados por la ciencia para interpretar la naturaleza y su funcionamiento, dejando en segundo término el desarrollo de la capacidad reflexiva, la curiosidad, la experimentación y la investigación por parte del alumno, dañando el proceso de autoaprendizaje. Para descartar los enfoques tradicionales, se debe eliminar la práctica del modelo del aprendizaje por transmisión y sustituirlo por otros que produzcan aprendizajes significativos.

Campanario y Moya (1999) mencionan que es conveniente abandonar la noción de método de enseñanza y cambiarla por estrategia de enseñanza. Estas estrategias de enseñanza se concretan en actividades en las que se maneja cierta información procedente de determinadas fuentes, mediante procedimientos concretos asociados a medios didácticos y en relación con metas específicas.

Diferiendo con lo anterior, la autora de esta investigación considera que no se debe eliminar por completo la noción de método de enseñanza, ya que eso permite una sistematización tanto de los contenidos como de las actividades de aprendizaje a realizar.

Como lo sugiere Gadanidis (citado por Rioseco y Romero, 2000), las actividades que se planteen en clase deberán ofrecer al alumno la oportunidad de especular, explorar, criticar, justificar, permitir que experimente procesos cognitivos de nivel alto, alentarle al discurso, explicar su comprensión y permitir el trabajo con otros para que puedan expresar y enfocar las situaciones en varias perspectivas. En resumen, el éxito

final reside en la forma en que el profesor integra la teoría y la práctica contribuyendo a que el alumno estructure sus conceptos.

Más adelante en este capítulo se retomarán y detallarán algunas estrategias que favorecen el aprendizaje de las ciencias en adolescentes, pero primero se describe el uso del lenguaje científico en el aula para complementar la visión del objetivo que se desea alcanzar en esta investigación.

2.3.2 Uso del lenguaje científico en el aula.

El estudio de las ciencias se caracteriza por su universalismo y exactitud en la transmisión de ideas e información, para esto tal cómo lo menciona Bunge (2009, p. 42): “toda ciencia construye un lenguaje artificial que se caracteriza por tener signos y combinaciones que se introducen junto con ideas peculiares de esa ciencia”. Aunado a esto, se debe recordar que el lenguaje juega un papel importante en el trabajo científico.

El lenguaje científico constituye un dominio decisivo para poder acceder a cualquier ciencia. En el caso concreto de las ciencias experimentales, éste resulta especialmente amplio por lo que se considera una pieza clave de cara a un aprendizaje constructivista (Sánchez y Mateos, 1998).

Los lenguajes de la ciencia, se construyen para expresar un conocimiento no ordinario, para lo cual se utilizan expresiones que sólo tienen sentido dentro de alguna teoría (Bunge, 2009).

Durante las últimas décadas, mediante la investigación de la didáctica de las ciencias se ha demostrado que no es suficiente impartir los contenidos establecidos en los currículos de ciencias para que los estudiantes aprendan a desarrollarla por sí solos.

Una de las razones por las que los alumnos continúan presentando problemas en el aprendizaje, es que no se atiende de forma explícita la enseñanza del lenguaje científico y se sigue dificultando la interpretación, aprehensión y comprensión de los contenidos (Bazán, 2011). Para estos estudiantes, es muy importante el desarrollo de competencias comunicativas, por lo que las clases deben promover la producción, divulgación y el intercambio científico.

El estudio de cualquier ciencia implica como mínimo el reconocimiento de su lenguaje especializado, su simbología y representaciones gráficas. Conforme se avanza en el proceso, este primer reconocimiento se convierte en comprensión y luego comunicación de información. Para poder detallar la importancia del uso del lenguaje de las ciencias en el aula, es necesario recordar las características que lo posicionan como un objeto de estudio específico.

Cómo lo menciona Pardos (2000), el lenguaje científico designa objetos, conceptos y acciones muy precisas, desprovistas de ambigüedad, busca en aras de la precisión la correspondencia biunívoca entre significante y significado y tiende en lo posible a la universalidad.

Otro aspecto que remarca la importancia del estudio del lenguaje de las ciencias, es la utilización de textos científicos en clases. El principal objetivo de dichos textos es informar, sin embargo, no podrá alcanzarse esta meta sin la correcta interpretación del lector.

De acuerdo a Gómez-Moliné y Sanmartí (citado por Bazán, 2011), cuando el estudiante es capaz de expresarse, de intercambiar ideas con sus profesores y compañeros, cuando es capaz de explicar los fenómenos, entonces, está compartiendo

los conocimientos que ha aprendido, lo que demuestra la importancia del lenguaje sea oral o escrito en el aprendizaje de las ciencias. No obstante, no se acostumbra a considerarlo como algo básico en la enseñanza de las disciplinas científicas.

Por último, debe recordarse que el objetivo principal de todo docente es lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes, entonces, concordando con Lemke (1997, pág. 37): “el dominio de una materia especializada como la ciencia, es en gran medida el dominio de sus formas especializadas de utilización de lenguaje”.

Debido a las características tan específicas del lenguaje científico, se hace necesario invertir bastante tiempo, trabajo y esfuerzo en su dominio por medio de planeaciones enfocadas en él.

Para comenzar, el lenguaje científico emplea un amplio vocabulario que está formado por las categorías gramaticales de nombres, adjetivos y verbos (Gutiérrez, 1998), asimismo, gran cantidad de esos términos se construye a partir de formantes griegos o latinos, lo que redundaría en beneficio de la comunidad de términos internacional por encima de las fronteras lingüísticas nacionales o regionales. Además de este tipo especial de palabras que son lo más característicos del lenguaje científico, se presenta otra diferencia respecto al vocabulario común: su velocidad de crecimiento.

Conforme se avanza en los descubrimientos científicos y se perfeccionan modelos u objetos, el aumento del léxico científico dificulta cada vez más la comunicación de la información hacia la sociedad en general, por lo que se vuelve indispensable contar con fuertes cimientos que permitan a las nuevas generaciones entender lo que sucede a su alrededor o por lo menos conocer las formas en que puede comunicarse el desarrollo científico y tecnológico.

A parte de lo mencionado anteriormente, los propósitos establecidos en el Plan de Estudios de Educación Básica en Ciencias (2011), hacen necesaria la implementación de estrategias que permitan su logro con éxito, entre las que se encuentran las relacionadas con el uso correcto y desarrollo del lenguaje científico.

Por un lado se menciona que el alumno debe reconocer la ciencia como una actividad humana en constante construcción, con alcances y limitaciones y cuyos productos son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad, por eso, inicialmente debe entender y reflexionar sobre el papel esencial que juegan las competencias comunicativas en el desarrollo de dicha cultura, sin mencionar el propósito enunciado como el desarrollo de habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de interpretación y representación acerca de los fenómenos naturales.

Ya se mencionaron los aspectos que vuelven indispensable el estudio del lenguaje científico en el ámbito escolar, también se detallaron las dificultades que pueden presentarse y la forma en que mejor aprenden los adolescentes, sujetos de esta investigación.

A continuación se presenta el punto de intersección de los distintos apartados del marco conceptual y se comienza a transformar teóricamente la problemática en solución por medio de los mejores métodos y estrategias para el aprendizaje de los adolescentes.

2.4 Métodos y estrategias educativas para adolescentes en la enseñanza de las ciencias

En la enseñanza de las ciencias, específicamente en química, los alumnos deben aprender a manejar un gran número de símbolos y conceptos que colindan con la abstracción, sin mencionar la complejidad lingüística de los compuestos químicos.

No hay una fórmula específica para determinar los métodos más eficaces de enseñanza. El criterio último será la eficiencia comprobada en el logro de un objetivo. Los métodos a su vez, pueden utilizarse solos o combinados (Suárez, 2007).

Sin embargo en la elección de métodos hay algunas variables que deben tenerse muy en cuenta, como lo son: los objetivos que se desea alcance el alumno, las características del grupo tales como las actitudes y las diferencias individuales, y por último los recursos disponibles.

Suárez (2007) recomienda una serie de pasos para la selección adecuada de los métodos que se sintetiza de la siguiente forma:

1. Realizar un análisis detallado de cada tarea.
2. Hacer una lista de los métodos posibles de seguir.
3. Examinar las ventajas de cada método en cuanto a posibilidad de tiempo y recursos, confiabilidad, facilidad y sencillez, interés, aceptación y eficacia comprobada.
4. Examinar las desventajas en cada uno de los aspectos antes anotados.
5. Elegir el método más ventajoso de acuerdo con el análisis hecho.

La mayoría de los profesores frente a grupo han comprobado que los alumnos tienen sus propias concepciones sobre los fenómenos, aunque a veces puedan parecer incoherentes. Si bien es necesario tener en cuenta las ideas de los alumnos al enseñar, no

es fácil llevar esta exigencia a la práctica. El profesor tiene la responsabilidad de la clase como un todo y puede considerar poco realista prestar atención a las distintas nociones de cada estudiante (Driver, Guesne y Tiberghien, 1999).

Aunado a esto, los diversos tipos de inteligencia que se presentan, exigen diseñar actividades adecuadas para cada uno. Sin embargo, los reducidos tiempos en el aula, la gran cantidad de contenidos en los currículos y la enorme población de estudiantes en el salón de clases, hacen imposible la implementación de distintas metodologías. Es por eso que la mejor opción es plantear estrategias integradas para alcanzar un mayor porcentaje de éxito y que cada alumno genere su propio conocimiento.

Encontrar la forma adecuada de motivarlos, tomar en cuenta la vivacidad propia de la edad, utilizar recursos tecnológicos novedosos y propiciar que construyan su autoaprendizaje, son solo algunos factores que se tomaron en cuenta para el diseño de las estrategias en la asignatura de ciencias que se mencionan a continuación.

2.4.1 Aprendizaje Basado en Problemas.

El ABP, es una técnica didáctica que busca promover el pensamiento crítico. Se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que este sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual.

El proceso se desarrolla en base a grupos pequeños de trabajo, que aprenden de manera colaborativa en la búsqueda de resolver un problema inicial, complejo y retador, planteado por el docente, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de

sus alumnos. El rol del profesor se convierte en el de un facilitador del aprendizaje (Morales y Landa, 2004).

Algunos investigadores, llaman a esta técnica *estudio de casos* y afirman que es un ejemplo de aprendizaje activo ya que su meta es enganchar a los estudiantes hacia un enfoque específico, al presentar historias reales para llevarlos a que se cuestionen sobre las mejores alternativas (Ramírez, 2010).

Lo ideal en el diseño de un caso para el posterior estudio por parte de los alumnos, es que sea redactado por el profesor de ciencias que conoce las características contextuales y del grupo para que pueda tomar las mejores decisiones sobre su contenido y la organización del mismo. Ramírez (2010) afirma que lo más importante es identificar tres grandes aspectos: la selección del tema o problema, los tiempos y quién debe tomar una decisión.

Hay distintos tipos de casos, los que tienen varias formas de ser solucionados, los que pueden tener o no una respuesta correcta y sólo se enfocan en la reflexión y análisis por parte de los alumnos, lo que se dosifican al estudiante por medio de etapas, los que incluyen actuación y roles entre los alumnos, los que incluyen una mesa de discusión o debate y los que plantean preguntas específicas después de su lectura. En todos los tipos anteriores, se pretende desarrollar las habilidades analíticas del estudiante y favorecer el trabajo en equipo. Haciendo énfasis en el gran impacto que tiene esta última forma de trabajo, se recurre a la teoría de Vigotsky (citado por Jiménez, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro, 2007) quien propuso que la interacción social juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo, que las funciones mentales como pensamiento, atención y memoria, derivan de la vida social.

Por otra parte, Herreid (2005) menciona alguna de las barreras que puede presentar el método de estudio de casos. Desde el punto de vista de los profesores, la preocupación por el tiempo, los contenidos y el control de la clase al no saber cómo manejar una discusión), dificultan la aplicación de esta estrategia de enseñanza y prefieren abordar los temas con pláticas tradicionales que los dejan en su zona de confort.

Por otro lado, los estudiantes, cómo es natural en el ser humano, se oponen al cambio en la forma en que son educados. Los compañeros de trabajo y los padres de familia también podrían convertirse en un obstáculo si alguno de los temas es algo controversial, seguramente tendrán opiniones al respecto.

Este método correctamente enfocado, resulta una excelente herramienta aplicándose en la asignatura de ciencias debido a que fomenta las habilidades de investigación, actitudes relacionadas a la mejora del medio ambiente, uso y desarrollo del lenguaje científico al pedir que los alumnos comuniquen sus conclusiones, reflexión e interés por parte de los adolescentes hacia temas que afectan a la sociedad y que pueden estudiar de una manera más concreta.

2.4.2 Aprendizaje basado en proyectos.

El proyecto del aula se fundamenta en el aprendizaje adquirido durante el curso, el cual se lleva a la práctica mediante la elaboración de un proyecto. Aprender es poder justificar lo que se piensa con procesos de producción y aceptación de conocimientos que se desarrollan en la vida cotidiana, esto los diferencia de los trabajos científicos. El aprendizaje sólido de los conceptos científicos debe ir acompañado del aprendizaje metodológico.

El ABP parece ser un método de enseñanza efectivo comparado con las estrategias de enseñanza cognitivas tradicionales, particularmente para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas de la vida real (Luna, Rodríguez y Vargas, 2010).

La característica que convierte a esta estrategia en una de las más innovadoras de los últimos años, es su construcción incluyente, es decir tanto la aplicación del conocimiento como el desarrollo de contenidos debe ser completa.

Para la realización de un proyecto, los adolescentes deben poner en práctica sus habilidades y actitudes asociadas a la ciencia al identificar un problema que afecte a su entorno, favorece su actitud analítica para su investigación, aplican los conocimientos adquiridos durante todo el curso y reflexionan sobre las formas de evitar el crecimiento de dicha problemática. Además, se establece un formato que deben seguir para su construcción, de manera que el pensamiento científico de los alumnos esté presente ya sea explícita o implícitamente. Si a todo esto, se le añade una forma específica de comunicar resultados, se beneficia el desarrollo de competencias comunicativas.

El principal problema que pueden presentar los estudiantes en la elaboración de un proyecto, es la falta de autorregulación tanto actitudinal como cognoscitiva. Obviamente por la edad en la que se encuentran, las distracciones de cualquier tipo, podrían deteriorar la calidad del trabajo; aparte, si algún concepto no quedó completamente comprendido, se toparán con una brecha mental que dificulte el entendimiento de la problemática.

Para disminuir los efectos nocivos de estos obstáculos, se recomienda que el docente verifique constantemente los avances del equipo en su investigación y los oriente en caso necesario.

2.4.3 El aprendizaje por descubrimiento.

Suárez (2007) afirma que la preocupación central del enseñante es la participación activa del aprendiz en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la mejor vía para aprender un conocimiento es recorrer el camino que llevó a descubrirlo. No hace falta que se recorran todos los pasos del descubrimiento, sino que entienda el proceso por el cual se ha llegado a él mediante la relación causa-efecto.

Enfocando esta metodología a la asignatura de ciencias, es recomendable la realización de prácticas de laboratorio ya que en ellas el estudiante se siente involucrado activamente y comprende mejor las teorías estudiadas en clase.

Para el objetivo específico de esta investigación, las prácticas de laboratorio constituyen un elemento clave debido a su redacción científica, términos y nombres de compuestos que los alumnos se ven obligados pero además interesados en comprender si desean realizarla. Gracias a esta motivación, la identificación e investigación de palabras que no entienden son procedimientos que se llevan a cabo sin necesidad de que el profesor se los imponga.

2.4.4 Elaboración de resúmenes.

Los estudiantes aprenden a organizar y sistematizar la información identificando las ideas principales y las secundarias de un texto científico. Si además se hace énfasis en la argumentación, se estará favoreciendo el desarrollo de las competencias comunicativas al cuidar la sintaxis de los párrafos que el alumno construya, específicamente el lenguaje científico.

2.4.5 Mapas conceptuales y mapas mentales.

El mapa mental genera la posibilidad de acceder fácilmente al enorme potencial del cerebro mediante la visualización de los pensamientos (información) y la utilización de palabras clave y ramificaciones conceptuales (Rodríguez, 2011).

El mapa mental permite la organización de la información de manera creativa, libre y espontánea para que las ideas previas generen otras ideas y el estudiante pueda ir las relacionando, a diferencia de los mapas conceptuales, que tienen por objetivo relacionar conceptos en forma de proposiciones; su elaboración muestra una jerarquía donde los conceptos generales se coloquen en la parte superior y los más específicos en la parte inferior.

Estas estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla de forma gráfica o escrita. Proporcionar una adecuada organización a la información que se ha de aprender, mejora su significado lógico y en consecuencia hace más probable el aprendizaje significativo de los alumnos (Díaz y Hernández, 1998).

2.4.6 Mesas de debate o discusión.

Gracias a la gran variedad de temas científicos relevantes y controversiales, las mesas de discusión permiten orientar a los alumnos hacia el correcto uso de su expresión oral, ya que deben aprender a comunicar y defender sus ideas mientras son contradichos por otros estudiantes. Esto permite que observen una problemática desde todos sus lados y reflexionen sobre la mejor solución o acuerdo, haciéndolo siempre de manera

respetuosa. Además, el pensamiento crítico se emplea en su máxima potencia e incluso puede llegar a haber un completo giro en la opinión inicial.

Es importante que siempre se cuente con un moderador, si puede ser el docente, mejor, para evitar distracciones o divagaciones en el tema que carezcan de valor educativo.

2.4.7 Lectura en la clase de ciencias.

En el proceso de enseñanza aprendizaje, se utilizan un buen número de materiales y recursos didácticos. Algunos necesitan combinarse con otros para maximizar su potencial en el alcance de aprendizajes significativos; sin embargo, existen otros que por sí solos representan herramientas muy eficaces. Tal es el caso de los textos didácticos, especialmente en la enseñanza de las ciencias, pues ayuda al estudiante a familiarizarse con conceptos de manera progresiva ya que pueden introducirse poco a poco en el conocimiento de los alumnos.

Márquez y Prat (2005), afirman que la dificultad de los textos científicos reside en el proceso de decodificación que debe llevar el alumno para comprender lo que lee, además si no tiene más referencias que el texto que está leyendo, no podrá relacionar los conceptos con otros y adquirir consistencia. Esto es debido, a que el significado de los términos se va construyendo.

Para saber cómo seleccionar el texto científico adecuado, deben tomarse en cuenta factores tales como las características del lector y los tipos en que se dividen los textos científicos. Rodríguez (2005), clasifica los textos científicos de la siguiente forma:

- Divulgativos, son aquellos que tienen como objetivo entretener al lector con aspectos científicos llamativos, más que informar un hallazgo.
- Didácticos, cuando sí pretenden informar pero desde un nivel básico. Son excelentes para quienes desean continuar con el estudio de las ciencias en niveles más avanzados,
- Especializados, donde el receptor debe contar con estudios similares a los del emisor y dominar el lenguaje específico que en ellos se utiliza.

De esta manera, los docentes de ciencias de nivel secundaria, deben elegir textos exclusivamente didácticos, puesto que el nivel de los divulgativos no permitirá un avance significativo en el conocimiento y uso del lenguaje científico y los especializados representarán una pérdida de clase y frustración por parte de los alumnos.

2.4.8 Redacción de textos científicos.

Mediante la redacción de textos científicos en estudiantes de tercer grado de secundaria, pueden no obtenerse los resultados deseados por la reducida educación científica que han llevado hasta el momento. Sin embargo, se considera una buena estrategia para que los alumnos comiencen a reconocer y practicar las características de dichos textos.

Puede sugerirse la lectura de un texto científico adecuado a su edad y que lo utilicen como referencia para construir el propio. En esta estrategia, es recomendable que los adolescentes trabajen primero con un borrador y lo vayan puliendo. La elección

del tema podría ser libre, para que no se considere tediosa la realización de esta actividad, además pueden incluirse imágenes para favorecer el interés de los alumnos.

2.5 Investigaciones relacionadas

A continuación se presentan investigaciones relacionadas con el tema de desarrollo de competencias comunicativas en el aula y con la implementación de estrategias que favorecen la enseñanza de las ciencias.

2.5.1 Proyecto de investigación por Antonio Alexi Anteliz Jaimes.

Este proyecto de investigación se titula *El aprendizaje en las Ciencias Naturales un problema de lenguaje*. Se llevó a cabo en Unidades Tecnológicas de Santander, en Bucaramanga, Colombia. Al seleccionar este proyecto de investigación, se demuestra que el problema de la falta de comprensión de terminología científica no solo se presenta en el aula de la investigadora, sino también en otras partes del mundo.

El investigador Antonio Anteliz, describe su estudio como resultado de una investigación pedagógica que plantea mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a partir de la comprensión del lenguaje científico y tecnológico usando para ello estrategias didácticas de enseñanza que permitan vislumbrar de manera clara los conceptos teóricos utilizados en la asignatura de Máquinas Eléctricas II.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el autor percibe que para los alumnos es más fácil el aprendizaje de los conceptos y de los principios de funcionamiento de los dispositivos eléctricos. Además, el desarrollo de la metodología de investigación en el aula permitió:

- Cambiar la actitud de los estudiantes frente a la asignatura y por lo tanto mayor motivación e interés.
- Generar un aprendizaje consciente donde el estudiante relaciona de manera significativa los fenómenos físicos involucrados con sus propias concepciones.
- Mejor comprensión de la teoría-práctica.
- Establecimiento de una relación clara entre el lenguaje científico y el lenguaje cotidiano.

Las recomendaciones que el autor hace después de terminado el estudio son las siguientes:

- El docente debe ser un mediador, traducir la realidad científica en formatos apropiados para motivar al alumno a construir su propio aprendizaje.
- El docente debe relacionar de manera sencilla el conocimiento científico y el conocimiento pedagógico de esa realidad científica para mejorar la comprensión y pueda ser vinculado con la cotidianidad.

2.5.2 Proyecto de investigación de Galagovsky, Bonán y Adúriz.

El proyecto de investigación que se describirá a continuación, tiene varias similitudes con el estudio realizado por la autora. Tiene como título *Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de Ciencias Naturales* y se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Los autores establecen que es el lenguaje natural el medio a través del cual se produce la parte más significativa del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, se

presenta lo que denominan como *vaciamiento discursivo* en donde tanto el docente como los estudiantes no parecían ser conscientes de la pérdida de sentido de los contenidos, es decir, los alumnos *hacen como si* entendieran aún cuando las evidencias de errores conceptuales graves en los exámenes desmienten tal comprensión.

Similar a lo realizado en la presente investigación, los autores optaron por el método de observación natural poniendo especial énfasis en el registro cuidadoso de las interacciones lingüísticas entre docentes y alumnos.

Finalmente, concluyeron que:

- El docente no se percibe a sí mismo como comunicador. Este desconocimiento lo lleva a restar importancia a las diferencias profundas entre el lenguaje del sentido común y el científico.
- El vaciamiento discursivo escolar. En este caso, se recomienda que los encargados de supervisar la clase, ya sea director, inspector o coordinador conozcan a profundidad el área disciplinar específica y no solo enfocarse en el tono de voz del docente, si mantiene atentos a los alumnos, etc.

2.5.3 Proyecto de investigación por Mario Castillo Nava.

Esta investigación fue realizada por Mario Castillo Nava durante el presente año en la Unidad Académica Preparatoria Nocturna Antonio Rosales de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), el título de este artículo es *La construcción de una competencia comunicativa en el aula como medio para la comprensión de las matemáticas*. Se eligió este caso, ya que al igual que en la enseñanza de las ciencias, las

matemáticas requieren del correcto uso y desarrollo de un lenguaje oral, gráfico y escrito, que permita comprender sus contenidos.

Castillo (2013) menciona que los resultados obtenidos después de la construcción de su tesis de doctorado titulada *El desarrollo del pensamiento lógico matemático y el desempeño escolar en educación media superior* lo llevaron a la redacción de este artículo de investigación puesto que observó una clara problemática de comunicación entre docentes y alumnos.

En este estudio, el autor se enfoca en responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tan importante es en realidad, la comunicación fluida y eficaz entre el docente y sus alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Es la competencia comunicativa, factor importante para el logro de la comprensión?
- ¿Cuáles son las barreras para el desarrollo de una competencia comunicativa entre el docente y el alumno?

El autor concluye para la primera interrogante que la importancia de una buena comunicación entre el docente y sus estudiantes, radica en la correcta construcción y utilización de significados que el profesor utilice en su relación con el alumno para establecer una buena comunicación cargada de sensibilidad y afectividad y ayudarlo en su desarrollo físico e intelectual.

En la respuesta de la siguiente pregunta, el autor afirma que en definitiva, las competencias comunicativas son un factor importante en la comprensión de los contenidos y que una correcta aplicación de los elementos que las componen es la clave para el éxito comunicativo.

Dichos elementos son: el emisor, en este caso el docente, el mensaje, es decir la información que se desea transmitir, el canal y/o el medio (la forma), el alumno quién es el receptor y la respuesta que proporcione el estudiante después de recibir la información. En este último elemento es donde se debe enfocar toda la atención para saber si el proceso comunicativo fue eficiente para propiciar la comprensión científica.

Para la tercer pregunta que plantea Castillo (2013), define que algunos docentes construyen barreras en la comunicación que utilizan con sus alumnos tales como: barrera del amor propio, que resta valor a las cualidades de los otros y aprecia sólo las suyas; barrera de la indiferencia en donde se oye al otro pero no se le escucha; barrera de la superioridad, se siente superior al otro y no se le considera como igual en dignidad; barrera del oído selectivo, que escucha sólo lo que le conviene; barrera del patrón, cuando encasilla al otro en una determinada imagen; barrera del lenguaje, cuando antepone la ironía o la burla al lenguaje comprensivo, etc.

En conclusión se espera que el alumno comprenda y procese los saberes que brinda la información científica, a través de una eficiente y eficaz comunicación de dos vías (flujo y reflujo) con el docente, desarrollando ambos, su competencia comunicativa, facilitando el intercambio de ideas y conceptos expresados acorde con el lenguaje específico de las matemáticas

La siguiente investigación que se describirá, fusiona tanto el desarrollo de las competencias comunicativas cómo la evaluación de la práctica docente para el logro de este objetivo.

2.5.4 Proyecto de investigación por Wilfran Pertuz Córdoba.

Este estudio de caso se llevó a cabo por Wilfran Pertuz Córdoba durante el 2008, con 15 alumnos en la Universidad del Norte, ubicada en Barranquilla, Colombia, durante el curso de Competencias Comunicativas II, la cual busca fortalecer los procesos de escritura del estudiante.

El objetivo principal del autor fue diagnosticar y comprender mejor las dinámicas de los procesos de aprendizaje de los estudiantes en un marco disciplinar.

Se utilizaron una serie de instrumentos de evaluación tales como lista de cotejo, escala Likert, diferencial semántico y prueba objetiva con el fin de otorgar al maestro una dimensión más clara y concreta que la arrojada por el diagnóstico inicial a través de la realización por parte de los estudiantes de texto y las reflexiones orales alrededor del ejercicio.

El análisis de los resultados arrojó una gran cantidad de aspectos que deben considerarse en la planeación de actividades en un futuro, por ejemplo, el desarrollo de ideas a partir de la *lluvia de ideas* es una técnica utilizada únicamente por la mitad de los estudiantes entrevistados y trae como consecuencia, dificultad a la hora de la redactar un texto.

Otro ejemplo se observa en la reflexión de los resultados sobre la importancia que le otorgan los estudiantes a la escritura por párrafos, dónde únicamente el cuarenta por ciento contestó que considera relevante esta forma de redactar.

En conclusión, aún existe un bajo nivel de conciencia en los estudiantes sobre el impacto académico que tiene una correcta expresión tanto oral como escrita. Este

aspecto debe tratarse con el fin de remover o modificar la idea que tienen los alumnos sobre la poca importancia del desarrollo de competencias comunicativas.

2.5.5 Proyecto de investigación por María Teresa Fernández, Ricardo Ernesto Pérez, Sergio Humberto Peña y Santa Magdalena Mercado.

Por último, se menciona un artículo de investigación dónde se identifican las concepciones sobre la enseñanza de profesores de ciencias en secundaria y se estudia la relación de éstas con sus actuaciones en el aula. Los autores son María Teresa Fernández, Ricardo Ernesto Pérez, Sergio Humberto Peña y Santa Magdalena Mercado.

El artículo se titula *Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales en secundaria* y su muestra constó de 62 docentes de secundaria en 38 centros escolares del sur de Sonora durante el 2011.

Los instrumentos utilizados fueron entrevistas semiestructuradas y observación directa durante las clases.

El estudio partió de dos conjeturas: a) la mayoría de los participantes presentarán concepciones directas e interpretativas sobre la enseñanza y b) existirán incoherencias entre estas concepciones y las prácticas educativas de los profesores.

Con respecto a los resultados obtenidos mediante las entrevistas, los docentes tuvieron las siguientes concepciones:

- El objetivo de enseñar ciencias es desarrollar en los alumnos capacidades para que ellos desarrollen el pensamiento científico.
- Sí tengo en cuenta las ideas previas para saber que tanto profundizar en algún tema.
- Evalúo por escrito, en forma oral y en la práctica, es decir durante la clase.

- Se organizan en equipos de trabajo.
- La planificación la llevo a cabo según los contenidos y el material didáctico que se va a utilizar.

En cuanto a los resultados analizados por medio de la observación directa, se afirma que los docentes tienen las siguientes ideas:

- El objetivo es darle el conocimiento a los alumnos.
- No tengo en cuenta las ideas previas, hago como que es nuevo para ellos.
- Los evalúo por medio de un examen.
- Los alumnos se organizan de manera individual ya que hacen menos desorden.
- Para la planificación me apoyo en mi programa.

Lo anterior confirma la segunda conjetura inicial del estudio ya que se demostró la existencia de incoherencias entre las concepciones directas e interpretativas de la enseñanza y las prácticas educativas de los profesores.

En conclusión, existe una gran brecha entre el discurso explícito y el comportamiento educativo que solamente podrá disminuirse mediante cursos de formación y actualización docentes dirigidos a un cambio que mejore las prácticas educativas que, en definitiva son las que impactan en el aprendizaje de los estudiantes.

A pesar de que existen investigaciones referentes al tema de desarrollo de competencias comunicativas, aquellas que las conjuguen con el estudio de las ciencias aún son limitadas. Sin mencionar el reducido número de casos que las relacionan con el lenguaje científico.

Una de las debilidades del proceso de desarrollo de competencias comunicativas en las ciencias, es la falta de concientización tanto de docentes como estudiantes sobre su importancia.

Se puede decir también que en la evaluación de las estrategias en la asignatura de ciencias faltan aquellas que permitan la mejora de las planeaciones para favorecer el desarrollo del lenguaje científico tal como se pretende realizar en la presente investigación.

2.5.6 Proyecto de investigación realizado por Pilar Montagut Bosque.

Esta investigación fue llevada a cabo en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de México, en el 2010. El objetivo principal de la investigadora fue evaluar la influencia que tienen las experiencias de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes de licenciatura de esta disciplina. El proyecto se titula *Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes universitarios*.

Tuvo como enfoque principal, tres problemas de investigación:

- ¿Cuáles son las características distintivas del lenguaje técnico científico?
- ¿Cuáles son los obstáculos más comunes que manifiestan los estudiantes sobre el lenguaje químico?
- ¿Cuáles son las causas que favorecen estas dificultades desde la perspectiva estudiantil?

Después de realizar una amplia consulta bibliográfica, la investigadora elaboró un cuestionario como método de recolección de información para posteriormente analizar los resultados.

En el estudio se afirma que el aprendizaje de la ciencia involucra el desarrollo de formas nuevas de saber acerca de fenómenos familiares, por lo que la construcción del lenguaje científico está fuertemente relacionado con el aprendizaje del lenguaje relacionado con él.

Como conclusión, se especifica que la actitud distante de los profesores con los alumnos, la confusión causada por los diferentes métodos de enseñanza, la excesiva carga de trabajo y presión en la entrega de tareas, son los factores que vuelven más complejo el aprendizaje en el área de la química.

La investigadora recomienda el desarrollo de estrategias didácticas que favorezcan una mejor comprensión de los conceptos, como lo es el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Además, recomienda reducir el contenido en los programas de estudio ya que abarcan demasiados temas, aumentar el número de semestres, al menos uno al inicio de la carrera, considerar algunos temas como los más difíciles de dominar, por ejemplo la estequiometría, el balanceo de ecuaciones y la nomenclatura.

En el siguiente capítulo se describen las estrategias seleccionadas, detalladas y contextualizadas, su implementación y la metodología para la recolección de datos.

3. Método

En este capítulo se detalla la metodología llevada a cabo para realizar el estudio, se describe el tipo de investigación y los instrumentos de recolección de datos. Se describe también la población y la forma en que se seleccionó la muestra. Además, se detalla el contexto en que se encuentra la institución educativa, escenario de estudio. En otro apartado, se presenta el procedimiento seguido en la implementación de los instrumentos para la recolección de datos y la forma en que se analizaron para obtener información que permita dar respuesta a la pregunta de investigación.

3.1 Enfoque metodológico: cualitativo.

El presente trabajo de investigación se identificó como cualitativo, debido a que por una parte, los resultados obtenidos son meramente descriptivos y enfocados al desarrollo de competencias comunicativas. Por otra, el investigador es el instrumento central para la recolección y análisis de datos, tomando muy en cuenta su experiencia en la problemática.

Además, en esta investigación se llevó a cabo un proceso inductivo, ya que a partir de la recolección de datos se construyen conceptos que permiten implementar las estrategias didácticas más adecuadas para el desarrollo del lenguaje científico en adolescentes.

De acuerdo con Van Maanen (citado por Valenzuela y Flores, 2012), quién sostiene que la investigación cualitativa es un término paraguas que cubre una variedad de enfoques interpretativos, los cuales buscan describir, decodificar y traducir los

fenómenos que ocurren en el mundo social, se remarca la naturaleza cualitativa de este proyecto debido a que trata de explicar la forma de manejar algunas situaciones que se presentan en el salón de clases para mejorar el desarrollo de las competencias comunicativas, específicamente, las utilizadas en la asignatura de Ciencias.

3.2 Diseño metodológico: investigación-acción.

Partiendo de la pregunta de investigación: ¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?, el diseño metodológico es de tipo investigación-acción, ya que se pretende transformar y mejorar una realidad, es decir, una práctica específica. Al mismo tiempo, como lo menciona Sandín (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010), este tipo de investigación pretende propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación.

Además, de acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2010), este tipo de investigación conjunta la experiencia del investigador con los conocimientos prácticos, vivencias y habilidades de los participantes, quienes a fin de cuentas, serán los beneficiados con esta mejora.

Este método, siguió el camino explicado por Stenhouse (1987), ya que asegura que una investigación es ya una acción, la cual impulsa una indagación; es decir, es un acto sustantivo que se halla justificado por algún cambio que se juzgue como deseable;

como el presente proyecto surge en el ámbito educativo, específicamente en él, los actos sustantivos se hallan concebidos para ayudar a las personas a aprender.

El procedimiento para el diseño de la investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Solicitar permiso a la dirección de la institución escolar para desarrollar el estudio.
2. Definir la problemática enfocada en las competencias comunicativas del área de Ciencias.
3. Diseño de los instrumentos de recolección de datos. En este caso fueron la entrevista semiestructurada y la bitácora de observación.
4. Análisis de la población y selección de la muestra.
5. Aplicación de la entrevista semiestructurada a 40 alumnos.
6. Desarrollo de un proyecto en el aula como estrategia didáctica.
7. Registro en la bitácora de observación.
8. Organización de los resultados.
9. Análisis e interpretación de los resultados
10. Informe final

3.3 Población, participantes y selección de la muestra

Para poder generalizar los resultados y elegir la muestra, se definieron las características de la población que conforma todos los casos utilizables para la investigación.

En este caso, la población abarcó siete grupos de tercer grado de secundaria, con un total de 272 alumnos (hombres y mujeres) del turno matutino y vespertino cursando la materia de ciencias III con énfasis en química de la Escuela Secundaria Técnica ubicada en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México, en donde se llevó a cabo la investigación.

Las características que se buscaron en los participantes son:

- Vivan en colonias alrededor de la escuela.
- Estudiantes de tercer grado de secundaria entre 14 y 16 años, ya sea del turno matutino o vespertino.
- Cursando la asignatura de Ciencias III con énfasis en Química.
- Que tengan buena comunicación con el docente de Ciencias.

La selección de la muestra, se llevó a cabo de manera aleatoria puesto que todos los individuos de la población cumplen con los criterios establecidos. Se eligieron 40 alumnos, 20 del turno matutino y 20 del vespertino para lograr una recolección de datos más homogénea.

Cabe resaltar que debido a que la totalidad de los participantes son menores de edad, se redactó una carta permiso (Apéndice H) dirigida al director de la institución para que autorizara el estudio, haciendo énfasis en los fines de investigación educativa y el anonimato tanto de la escuela como de los alumnos. Por ser una estrategia didáctica que se adecua a los contenidos del programa de Ciencias III no fue necesario solicitar

permiso a los padres de familia. Una vez firmada la autorización, se procedió con el proyecto de investigación.

3.3.1 Marco contextual

La Escuela Secundaria Técnica donde se realizó el estudio, se ubica al sur de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México; es de carácter público; cuenta con 15 aulas, audiovisual, biblioteca, prefectura, canchas y oficinas de dirección, trabajo social y enfermería.

El personal de la escuela labora en el turno matutino y turno vespertino, el primero con una población escolar de 646 alumnos divididos en quince grupos, cinco de cada grado, y el segundo con 304 alumnos divididos en ocho grupos, tres de primer grado, tres de segundo y dos de tercero. El turno vespertino se encuentra en crecimiento ya que sólo cuenta con dos generaciones de egresados hasta julio del 2013.

La institución escolar tiene como misión lograr la formación integral de una nueva generación de jóvenes con habilidades, competencias y valores a través del trabajo colaborativo del personal docente, directivo, de apoyo y padres de familia; y en el caso de la visión, la E.S.T establece que es una institución interesada en el aprendizaje, basada en una infraestructura moderna, con un personal comprometido en su actuación permanente, conjuntando con responsabilidad los esfuerzos de autoridad y sociedad para brindar un servicio de calidad.

Las colonias que rodean la institución, son de escasos recursos, por lo que los alumnos están expuestos a problemas sociales tales como el embarazo en adolescentes,

drogadicción y pandillerismo. A consecuencia de lo anterior, muchos de los jóvenes trabajan para colaborar con los gastos en sus hogares.

Según una encuesta aplicada de manera informal a los alumnos al principio del ciclo escolar en la asignatura de tutoría, la mayoría de los padres de familia no cuenta con una formación académica completa sólo hasta secundaria o preparatoria, por lo que laboran como operadores de producción en diversas maquiladoras, tiendas de autoservicio o negocios propios.

Debido a lo anterior, la calidad de su capacidad comunicativa tiende a decaer, pues su expresión es carente de vocabulario, utilizan incorrectamente ciertas palabras y no cuentan con la seguridad para comunicarse con personas de mayor preparación.

Además, el departamento de Trabajo Social de la escuela, realiza una encuesta a los padres de familia iniciando cada ciclo; de estas encuestas se obtiene que aproximadamente el 41% de los padres de familia laboran como operadores de producción y empleados en distintas áreas de las maquiladoras aledañas. Un 25% trabaja en grandes tiendas de autoservicio próximas a sus hogares; el resto de los padres de familia laboran en instituciones gubernamentales, cuentan con pequeños negocios propios o son empleados en distintas empresas privadas.

La mayoría de los padres y madres de familia, refieren tener únicamente la educación básica y preparatoria, otros carrera trunca y unos cuantos, nivel licenciatura.

Todo esto afecta el desempeño académico de los alumnos puesto que los padres les transfieren dichas prácticas lingüísticas incorrectas, dificultando la comprensión de contenidos y sobre todo de textos científicos.

Es remarcable la importancia de enfocar las actividades al desarrollo de competencias comunicativas sobre todo en el contexto descrito para tratar de minimizar los efectos negativos que las características sociales y culturales puedan tener sobre los adolescentes.

E tercer curso de Ciencias de nivel secundaria con énfasis en química se lleva a cabo durante 6 módulos semanales por grupo, regularmente se trabajan sesiones de 45 minutos que pueden verse modificadas por diversos factores, por ejemplo, cambios en el horario de invierno dónde se acortan los módulos.

Esta asignatura, tiene como eje central el estudio de las propiedades y transformación de los materiales, con esto se pretende que el alumno desarrolle la capacidad de explicar algunos procesos químicos de su vida cotidiana (SEP, 2011).

Para que los estudiantes puedan lograr una mejor explicación sobre algunos fenómenos naturales, se trabaja con actividades experimentales y construcción de modelos, además se promueven actitudes como la creatividad y la toma de decisiones informadas.

En el curso también se aborda una perspectiva histórica donde se estudian tres grandes momentos de la Química: la ley de la conservación de la masa, la clasificación

de los elementos químicos en la tabla periódica y los enlaces y estructura de los compuestos químicos; además se trabaja en la construcción del conocimiento científico.

En el Programa de estudio de Ciencias para la educación básica (2011) se indica que el curso de Ciencias III con énfasis en Química favorece las siguientes competencias: 1) Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, 2) toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención, 3) comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. El curso está dividido en cinco bloques de estudio tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Dosificación anual de los contenidos del curso de Ciencias III con énfasis en Química

Bloque	Contenidos
I. Las características de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La ciencia y la tecnología en el mundo actual. ▪ Identificación de las propiedades físicas de los materiales. ▪ Experimentación con mezclas. ▪ ¿Cómo saber si la muestra de una mezcla está más contaminada que otra? ▪ Primera revolución de la química. ▪ Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa.
II. Las propiedades de los materiales y su clasificación química	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación de los materiales. ▪ Estructura de los materiales. ▪ ¿Cuál es la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar los metales? ▪ Segunda revolución de la química. ▪ Tabla periódica: organización y regularidades de los elementos químicos. ▪ Enlace químico. ▪ Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa.
III. La transformación de los materiales: la reacción química	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química. ▪ ¿Qué me conviene comer? ▪ Tercera revolución de la química. ▪ Comparación y representación de escalas de medida. ▪ Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa.
IV. La formación de nuevos materiales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importancia de los ácidos y bases en la vida cotidiana y en la industria. ▪ ¿Por qué evitar el consumo frecuente de los “alimentos ácidos”? ▪ Importancia de las reacciones de óxido y reducción. ▪ Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa.
V. Química y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa.

Los estudiantes que cursan la materia de Ciencias III con énfasis en Química en la E.S.T., se encuentran cursando el tercer año de secundaria y entre los 14 y 16 años de edad. La población escolar de los siete grupos es de 272 alumnos, de los cuales 156 son mujeres y 116 son hombres.

Al realizarse una encuesta en la asignatura de tutoría sobre el tipo de inteligencia de percepción dominante, el que obtuvo mayor incidencia fue el visual, después el kinestésico y por último auditivo; a pesar de esto, los jóvenes muestran interés por las prácticas experimentales que se llevan a cabo en el laboratorio y por aquellas actividades que ponen a prueba su capacidad tales como sopas de letras y crucigramas.

Siempre y cuando se trabaje en el aula, los adolescentes participan y ponen de su parte para la construcción de su conocimiento. En cuanto a las tareas en casa, aproximadamente el 50% cumple con ellas para la clase siguiente.

Debido a las características propias de la edad, los alumnos se distraen fácilmente, por lo que es necesario que el docente esté pendiente de su atención en la explicación de las actividades.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

Los datos cualitativos provienen generalmente de tres fuentes: entrevistas, observación y consulta de documentos.

En las entrevistas se obtienen citas directas de las personas sobre sus experiencias, opiniones, sentimientos y conocimiento; en la observación se registran descripciones detalladas acerca de las actividades de las personas, comportamientos o acciones

(Merriam, 2009); y la consulta de documentos sirve para comprender mejor el fenómeno bajo investigación.

A continuación se describe el diseño de los instrumentos utilizados para la presente investigación.

3.4.1 Entrevista semiestructurada.

Se construyó una entrevista semiestructurada (Apéndice A) basándose en el clima amistoso y de confianza que se deseaba generar, de tal manera que conforme se avanzara en el proceso, pudieran agregarse preguntas para ejemplificar y obtener las respuestas más naturales posibles.

El diseño de la entrevista se realizó tomando en cuenta varios factores. Para comenzar se consideraron los objetivos de la investigación ya que al desarrollarse un cuestionario de manera oral antes de la intervención, se puede dar una idea del nivel de expresión que tienen los estudiantes, característica que servirá posteriormente como punto de referencia en el análisis de los resultados. También se trabajó con normas y lenguaje adecuado a la edad de los participantes.

Además, las preguntas se clasificaron en tres categorías establecidas para conocer las tendencias de los estudiantes en cuanto a la formación de su propio conocimiento, las ideas preconcebidas que tengan sobre el lenguaje científico y la importancia que le confieren a las competencias comunicativas en el aula, además, la secuencia de las mismas se estableció con el fin de partir de lo general a lo específico. Estas tres categorías son:

- Preferencias en las estrategias didácticas, para adecuar la intervención de manera que optimice el interés de los participantes
- Competencias comunicativas en ciencias. Las preguntas de esta sección proporcionan información importante sobre las fallas de comunicación en el aula durante la clase de ciencias, proporcionando un claro panorama de los aspectos a cuidar durante la aplicación de la estrategia didáctica.
- Concepciones sobre el lenguaje científico, para conocer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre esta competencia y tener en consideración al momento de analizar los resultados.

La entrevista se aplicó también con el objetivo de conocer mejor la manera en que los adolescentes expresan sus ideas cuando participan de manera individual para comparar con su participación colaborativa durante el desarrollo de la estrategia.

Se partió de una pregunta general que sirvió como introducción al tema de interés, posteriormente se incluyeron preguntas más complejas que propiciaron la reflexión de los entrevistados y para finalizar se definió una pregunta cuya respuesta fuese la conclusión que sintetizara las ideas del alumno.

La entrevista constó de 10 preguntas, considerando un número adecuado para no perder el interés en la participación de acuerdo a la tipología de los estudiantes; se eligieron preguntas abiertas debido a insuficiencia en la información con el fin de obtener datos más amplios y descriptivos y por la familiaridad que tienen los estudiantes en dar respuesta a preguntas abiertas, gracias a la implementación de los exámenes finales cómo lo establece el Acuerdo 696 de las normas generales para la evaluación,

acreditación, promoción y certificación en la educación básica; por cuestiones de tiempo para la realización de la investigación, no se llevó a cabo una prueba piloto.

3.4.2 Bitácora de observación.

Para llevar a cabo la observación, se diseñó una bitácora (Apéndice B) en dónde se registraron los datos que se consideraron relevantes para su posterior análisis.

Por tratarse de una investigación de tipo cualitativa, se diseñó una bitácora de observación directa que permitiera describir el ambiente y los factores que pudiesen afectar el curso de la clase, pero sin interrumpir el flujo normal de esta. Además, el tipo de investigación admite una flexibilidad en el llenado de la bitácora que puede transportar al lector al lugar del estudio.

En dicha bitácora, se incluyeron los siguientes aspectos:

- Pensamientos iniciales del investigador. De esta manera se toman en cuenta las condiciones del medio y sensaciones percibidas en primera instancia. Se recuerda que debido a las condiciones socioculturales en que se desenvuelven los participantes, son importantes todos los detalles.
- Forma en que cambia el ambiente después de las instrucciones. Con esto se pretende conocer el grado de comprensión de la actividad y tener una primera idea del nivel de desarrollo de las competencias comunicativas.
- Actitudes de los participantes. Se registran las actitudes de los alumnos entre sí y los comportamientos repetitivos durante el estudio, de esta forma se confirma la

veracidad en la respuesta de los estudiantes y su interés por la participación en la investigación.

- Nivel de desarrollo de competencias comunicativas. En este caso, se agregó la pregunta “¿cuántas preguntas han hecho los alumnos al docente?”. De ninguna manera se pretende realizar un juicio sobre las dificultades de comunicación en la asignatura, por el contrario, esta categoría ayuda a confirmar las respuestas obtenidas en la entrevista en cuanto a la comprensión de las instrucciones.
- Descripción de lo sucedido durante el desarrollo de la actividad, incluyendo factores de distracción, participación, etc. La investigadora también prestó especial atención a la forma en que los alumnos se expresaron entre ellos y hacia el maestro durante la intervención. Además de realizar anotaciones cuando los alumnos expusieron sus resultados.

Es necesario aclarar que, los 20 alumnos seleccionados del turno matutino toman clase con una maestra de ciencias distinta a la investigadora de este estudio. Los 20 alumnos del turno vespertino, llevan el curso con ella; por lo tanto, se considera la participación de la autora moderada debido a que tuvieron que equilibrarse los roles (de docente e investigadora) y participar en algunas ocasiones, ya fuese explicando las instrucciones de la actividad o resolviendo dudas que se presentaron durante su desarrollo.

El tipo de observación trabajada fue naturalista, puesto que trataron de rescatarse los comportamientos y emociones naturales y espontáneas de los participantes, de tal manera que los datos recabados se viesan muy poco influenciados por factores externos,

cómo las ideas previas del investigador, y conocer la manera auténtica de pensar y actuar de los alumnos adolescentes.

Además de lo anterior, se eligió el tipo naturalista ya que se cuenta con un fácil acceso al escenario a observar, se tiene buena comunicación y buenas relaciones con los participantes, aparte como lo mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2012) pudo visualizarse gráficamente el problema.

Durante el desarrollo de la actividad, se trataron de utilizar todos los sentidos y poner atención a los detalles, comprender conductas no verbales y redirigir la atención de los estudiantes de ser necesario.

Por último, se analizaron algunas investigaciones similares que se anexaron en el marco teórico, para finalmente compararlas con los resultados obtenidos y enriquecer las conclusiones.

3.5 Procedimiento en la aplicación de instrumentos

Una vez obtenido el permiso por el director de la institución para realizar el estudio, el primer paso fue aplicar la entrevista de manera personal e individual.

3.5.1 Aplicación de entrevista semiestructurada

La aplicación de la entrevista se realizó con la ayuda del maestro encargado del grupo. Se le pidió que enviara de *uno en uno* a los participantes con la investigadora, quién se encontraba en un aula vacía y alejada de las demás para evitar interrupciones.

Los 40 participantes se entrevistaron el mismo día, 20 en la mañana y 20 durante en turno vespertino.

El tiempo invertido en cuestionar a cada uno de los alumnos fue entre 10 a 15 minutos dependiendo de la facilidad de palabra y seriedad de los adolescentes. A todos los jóvenes se les proporcionaron las mismas indicaciones y se garantizó la confidencialidad de la información.

Siguiendo el diseño de investigación-acción, la semana posterior a la entrevista, se implementó una intervención educativa que tomara en cuenta las características cognoscitivas y actitudinales de los participantes, en este caso adolescentes. También se basó en el principal objetivo: el desarrollo de competencias comunicativas.

3.5.2 Estrategia didáctica aplicada

La estrategia didáctica elegida fue el Aprendizaje Basado en Proyectos (Apéndice C), ya que en ella se pudieron incluir actividades tales como: una situación de la vida real, trabajo de investigación y actividades manuales y creativas que fomentan aprendizajes significativos de acuerdo con la forma en que aprenden los adolescentes, además de favorecer el trabajo colaborativo.

Se entregó una copia de las instrucciones del trabajo que debían realizar (Apéndice C) por equipo, una vez que estuvieron reunidos, el docente explicó una sola vez el inicio haciendo énfasis en que estaban también escritas en su copia. Además, se solicitó a los alumnos que incluyeran un glosario en su cuaderno con las palabras que desconocieran a lo largo del desarrollo del proyecto.

Inmediatamente después, los alumnos comenzaron a leer el material proporcionado.

La elección del tema: ¿Cuáles son los elementos químicos para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?, se basó en la facilidad para contextualizarlo y en la gran cantidad de terminología química que abarca, esto para remarcar el uso del lenguaje científico. El tiempo de desarrollo de la estrategia fue de 6 sesiones, aproximadamente de 45 minutos cada una.

3.5.3 Registro en la bitácora de observación

Simultáneamente con el desarrollo de la estrategia establecida, la investigadora realizó observaciones para el llenado de la bitácora de observación en los distintos momentos.

Al contar con todos los datos, se llevó a cabo su análisis y se sistematizó la información obtenida para formular conclusiones.

Los datos obtenidos permitirán dar respuesta a las preguntas de investigación y confirmar los supuestos de investigación ya que se relacionan estrechamente con el conocimiento y uso del lenguaje científico en los estudiantes.

3.6 Estrategia de análisis de datos

Antes de describir la forma en que se analizarán los datos, se hace necesario recordar el amplio sentido con el que puede entenderse una evaluación.

Cuando se habla de evaluación de resultados, inmediatamente llega a la mente una forma de medición, tratando de mentalizar una calificación. Tenbrik (citado por Mendoza, 2008) señala que la evaluación es el proceso de obtener información y usarla para formar juicios, que a su vez se utilizarán en la toma de decisiones. Mendoza (2008) también señala que evaluar en las competencias comunicativas no sólo significa valorar diversos tipos de producciones lingüísticas, sino también apreciar el potencial dominio de conocimientos, habilidades y estrategias mostradas en la global interacción comunicativa.

Procediendo con la descripción de las estrategias de análisis de datos, en el estudio cualitativo no puede estandarizarse un método pues iría en contra de la naturaleza inductiva del estudio, por lo que al obtener datos no estructurados, lo primero es organizarlos de acuerdo a categorías establecidas.

Primero, se dividieron los resultados de la entrevista por tema: a) Preferencias en las estrategias didácticas, b) Competencias comunicativas en Ciencias y c) Concepciones sobre el lenguaje científico, organizando las respuestas con mayor incidencia en cada una. Esto se realiza con la intención de analizar por separado los grupos de información que sirvan para contrastar los datos obtenidos en la bitácora de observación así como registrar las similitudes y deficiencias y detectar los patrones que afecten en el desarrollo de la competencia comunicativa.

La categorización requiere en primer lugar que los investigadores describan lo que observan, dividan en unidades los fenómenos e indiquen cómo estas unidades se asemejan y distinguen entre sí (Goetz y LeCompete, 1988)

En otras palabras, la flexibilidad de la investigación cualitativa, permite que el investigador sistematice sus resultados de la manera que mejor le permita dar respuesta a sus preguntas de investigación y alcanzar los objetivos establecidos.

El objetivo principal de esta investigación es observar las mejoras en el manejo del lenguaje científico mientras los estudiantes desarrollan una estrategia didáctica. Para poder determinar con exactitud dichas mejoras, se contrastan los datos obtenidos antes y después de la intervención.

Tanto en el análisis de la entrevista como en los concentrados de la bitácora de observación, se depuraron aquellos enunciados u opiniones que no tuviesen relevancia para el estudio, por ejemplo, comentarios graciosos o redundantes.

Gracias a la realización de este capítulo, se estableció el método a seguir de acuerdo a la naturaleza cualitativa del estudio y se definió el método de investigación-acción. Después de seleccionar la muestra, se aplicaron la entrevista semiestructurada, desarrollo de una estrategia didáctica y registro en bitácora de observación como instrumentos de recolección de datos. Por último se establecieron las categorías en que se dividirán los resultados para su posterior análisis.

4. Análisis y discusión de resultados

En el primer apartado de este capítulo se describen detalladamente los resultados obtenidos durante la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos. Dichos resultados se organizaron en tres categorías: preferencias en las estrategias didácticas, competencias comunicativas en la asignatura de ciencias y concepciones sobre el lenguaje científico. También se incluye un subapartado donde se sistematizó la información recabada mediante la bitácora de observación. Por último, se encuentra el análisis e interpretación de los resultados, haciendo uso tanto de lo estudiado en el marco teórico para contrastar y descifrar las información de tal forma que se dé respuesta a la pregunta de investigación: ¿qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?, recordando que se trabajó con alumnos de tercer grado de secundaria.

4.1 Presentación de resultados por categorías

En este apartado se describen de manera imparcial y sin emisión de juicios los datos recabados mediante las entrevistas y las bitácoras de observación para su posterior análisis.

Principalmente se identificaron tres categorías que engloban las respuestas proporcionadas por los participantes y se detallan en los siguientes subapartados. Esto se realizó partiendo de la reflexión e interpretación sobre un significado (Valenzuela y Flores, 2012).

Las entrevistas fueron íntimas, flexibles y abiertas de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) ya que son de tipo cualitativo. También se tomaron notas de los factores que la investigadora consideró relevantes al momento de la entrevista, tales como el contexto, actitud del alumno y postura.

El proyecto en clase que realizaron los estudiantes, permitió el llenado de la bitácora de observación y se llevó a cabo durante seis sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una. Para sistematizar los resultados se utilizaron secuencias inductivas.

4.1.1 Preferencias en las estrategias didácticas.

Para comenzar, a los alumnos se les realizaron cuatro preguntas referentes a las estrategias que en general desarrollan en clases y con distintos profesores para conocer las opiniones personales sobre estas actividades y lo que perciben de sus maestros en el aula.

Gracias a esta categoría pudieron conocerse las tendencias educativas de los adolescentes permitiendo un mejor diseño de la intervención al incluir actividades preferenciales y hacer más evidente el manejo del lenguaje científico. Además de enfocarse en el supuesto de investigación al involucrar activamente al alumno.

En el Apéndice D pueden encontrarse algunas de las entrevistas más representativas de esta sección.

El 47.5% de los estudiantes manifestó que algunas actividades les agradan más que otras y de esta manera el tiempo en clase transcurre rápidamente, señalaron que

prefieren realizar ejercicios dinámicos, prácticos y divertidos como sopas de letras, crucigramas, modelos a escala, exposiciones, juegos didácticos y trabajo en equipo. También indicaron que aunque algunas no son muy divertidas, reconocen que facilitan el aprendizaje. Los ejemplos mencionados fueron cuestionarios, leer, investigar y definir conceptos.

Específicamente en la asignatura de ciencias, el 77.5% reconoció que la forma que más les gusta trabajar y que más aprenden es realizando prácticas en el laboratorio, algunos incluyeron en esta pregunta ejemplos de ejercicios dinámicos como los mencionados anteriormente.

En la figura 1 se sintetiza la información obtenida en esta categoría y su relación con los objetivos de la investigación.

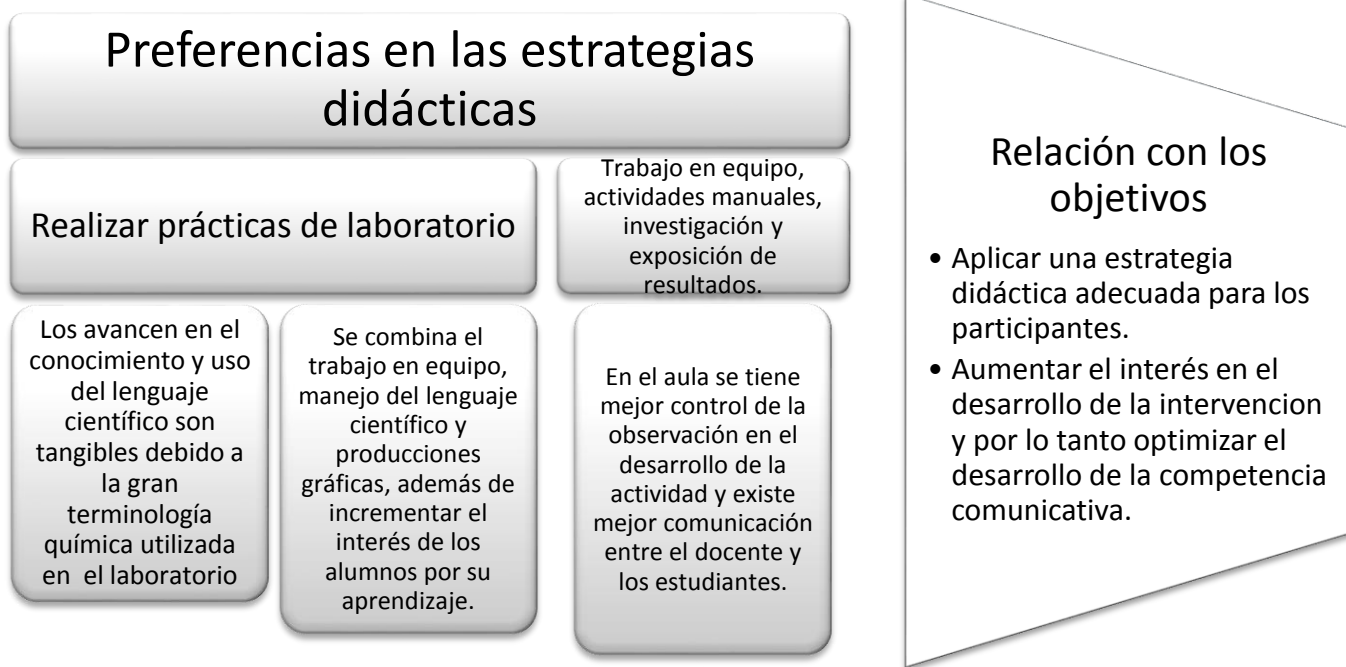


Figura 1. Sistematización de la información obtenida y su relación con los objetivos.

Los participantes mostraron una actitud relajada, bromeando entre preguntas pero siempre con interés en responder honestamente. En ocasiones cuando los alumnos transmitían cierta incertidumbre sobre el manejo de sus respuestas, se les reafirmó la confidencialidad logrando un mayor grado de confianza y sinceridad en su participación.

4.1.2 Competencias comunicativas en Ciencias

El establecimiento de esta categoría permitió formar un punto de referencia en cuanto al nivel de desarrollo de competencias comunicativas en el aula para compararlo con el resultado al finalizar la intervención. También permitió conocer las ideas de los estudiantes acerca de la deficiencia que se pueda presentar en dichas competencias.

En el apéndice E, se incluyen ejemplos de las preguntas y respuestas con mayor reincidencia de esta categoría.

Se realizaron dos preguntas a cada estudiante sobre el desarrollo de competencias comunicativas, la primera sobre el número de veces que el profesor de ciencias debe explicar las indicaciones de una actividad para que les sean completamente claras, la mitad afirmó necesitar de 2 veces para comprender totalmente; una cuarta parte de los entrevistados declaró que desde la primera y el resto respondieron que necesitan escuchar las instrucciones tres veces o más.

Sin embargo, al preguntar la razón por la que consideran no comprender desde el principio, los alumnos concordaron en que la principal causa es la falta de atención de su parte y la facilidad con la que se distraen por diversos motivos, tales como jugar con el celular y platicar con los compañeros. La segunda causa de la incomprensión fue la complejidad natural de la materia.

Durante el tiempo que se necesitó para esta parte de la entrevista, la expresión facial de los adolescentes cambió demostrando cierta responsabilidad por su bajo rendimiento en la asignatura de ciencias y desconcierto al reflexionar sobre el número de veces que debía escuchar las indicaciones; además, se percibió cierto nerviosismo.

En la figura 2, se muestran las posibles consecuencias de los obstáculos que se presentan en el desarrollo de la competencia comunicativa. Es importante tomarlas en

cuenta para estar al tanto del impacto negativo que puedan crear durante la observación.

Fácil distracción por parte de los alumnos	Complejidad natural de la asignatura de Ciencias	Expresiones orales y normas de lenguaje
<ul style="list-style-type: none">• Ocasionar un desempeño deficiente durante la estrategia didáctica.• Generar dudas acerca de indicaciones que ya se expusieron.• Crear un <i>efecto dominó</i>, un estudiante distraído afecta a otro y así sucesivamente.	<ul style="list-style-type: none">• Crea un rechazo natural por el estudio de la Química.• Al no estar relacionados con la terminología científica, puede potenciar la falta de comprensión durante la estrategia.• Dificultad para pronunciar términos científicos.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar pleonasmos y palabras de forma repetitiva.• Evitar el uso de terminología química modificándola por palabras del lenguaje común. Ejemplo: <i>los ácidos son corrosivos por los ácidos quemar</i>.• <i>Inventar</i> palabras científicas.

Figura 2. Factores que dificultan el aprendizaje y uso del lenguaje científico en la clase de ciencias.

4.1.3 Concepciones sobre el lenguaje científico

Antes de detallar los datos obtenidos para esta categoría, es importante primero señalar las observaciones realizadas en esta parte de la entrevista ya que el desconcierto y confusión que causaron las preguntas fue muy evidente.

Inicialmente, se les pidió a los estudiantes que definieran con sus palabras lenguaje científico; sin embargo en primera instancia no supieron que contestar y pidieron que se explicara un poco la pregunta, comenzaron a distraerse mirando por la ventana tratando de pensar y después de un momento en que la entrevistadora captó de nuevo su atención

se obtuvieron ideas como algo que habla de la ciencia y palabras que se usan en la ciencia para describir teorías, conceptos, fórmula).

Reconocieron que es importante expresar los términos científicos correctamente para mejorar el aprendizaje en la asignatura y para que exista una homogenización en la comunicación de información. Por otra parte, también hicieron énfasis en que la terminología utilizada no facilita la comprensión de la materia.

Por último, los estudiantes consideran que para mejorar el lenguaje científico necesitan estudiar e investigar más, leer textos científicos y poner más atención en clase.

En el apéndice F se observan algunas de las respuestas que originaron esta categoría.

4.1.4 Observaciones durante la intervención

En la Tabla 2 se muestra la sistematización de los datos recolectados por medio de la bitácora de observación durante la realización de un proyecto (Apéndice C). Es necesario recordar que se omitieron los datos que se consideraron irrelevantes para el estudio. También, puede encontrarse la transcripción textual de las notas tomadas en el apéndice G.

La forma en que se agruparon las sesiones fue debido a que se trabajaron módulos dobles de 45 minutos cada uno.

Tabla 2

Observaciones realizadas durante el desarrollo de un proyecto en el aula

<i>Sesiones</i>	<i>Momentos de la actividad</i>			
	<i>Ambiente físico, sensaciones visuales y auditivas, actitudes de los alumnos y sentimientos detectados</i>	<i>Inicio</i>	<i>Durante</i>	<i>Al finalizar</i>
1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> • La mañana es fría (2°C), son los primeros módulos del día, 7:30 am a 9:00 am del mes de diciembre, y los estudiantes se observan algo somnolientos. • Los alumnos entran al aula, se acomodan en sus lugares. • Se cuenta con la atención de los adolescentes por lo que se comienza a explicar el ejercicio. • Se les pide que se organicen para aportar los materiales que necesitaran para la siguiente clase. • Aparentemente no hay dudas, sin embargo se espera que surjan durante el desarrollo. • Finalmente se obtienen 10 equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos comienzan a formar equipos. • Se reparte una hoja por equipo con las instrucciones escritas. • Después de 10 minutos, se necesita supervisar a los equipos ya que están distraídos platicando entre ellos. • Comienzan a leer el texto de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • En algunos equipos una persona lee para todos y en otros se turnan la hoja para leer cada quien una parte. • Al finalizar comienzan a comentar la lectura; sin embargo es fácil que se desvíen del tema y empiecen a bromear. • Hacen preguntas sobre temas irrelevantes, por lo que se les llama la atención y continúan trabajando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes comentan lo que sabían y lo que no sobre la lectura, incluso en algunos equipos surgen debates sobre la existencia de la “intoxicación por agua”. • La primer pregunta que surge es si deben contestar las preguntas todos los integrantes es sus cuadernos o solo un representante; el docente responde que todos. • Al terminar de trabajar con las preguntas, los alumnos toman sus tablas periódicas e investigan el nombre de los elementos indicados.

Tabla 2

Observaciones realizadas durante el desarrollo de un proyecto en el aula

Sesiones	Ambiente físico, sensaciones visuales y auditivas, actitudes de los alumnos y sentimientos detectados	Momentos de la actividad		
		Inicio	Durante	Al finalizar
3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> • En estas sesiones se trabajó durante los últimos módulos de la jornada, 12:20 pm a 1:40 pm. • Los estudiantes llegan un poco más activos y preguntan al docente si deben colocarse en equipos desde el principio. • Se comienzan a organizar y se les debe recordar que deben avanzarle al proyecto. • Están distraídos comentando el tema de la posada. • El ambiente se siente algo relajado. • En general, los jóvenes se observan contentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comienzan a trabajar en sus libros buscando la información que necesitan. • Entre equipos se preguntan si cuentan con el material que requerirán para realizar el modelo a escala. • Se comparten plastilina y mondadientes. • Entre los integrantes de los equipos se ayudan para encontrar fácilmente las páginas del libro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mientras escriben en sus cuadernos los conceptos, platican en voz moderada, y se ponen de acuerdo sobre la molécula que elegirán. • Un alumno pide permiso para salir al baño. • Entra un prefecto y solicita permiso para dar un aviso, lo que provoca que los alumnos se distraigan y tarden en volver a concentrarse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos un integrante de cada equipo acude al docente a verificar si la molécula que eligieron es correcta. • Después, comienzan a realizar su modelo a escala; sin embargo algunos juegan con la plastilina y las bolas de unicel. • Al terminar se dirigen al profesor para revisar su modelo.
5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> • Estas sesiones también son los últimos módulos del día. • Los alumnos entran acalorados y muy activos. • Se les llama la atención ya que tardan más de lo normal en organizarse por equipos. • Algunos preguntan lo que deben hacer, por lo que se les indica que lean las instrucciones del proyecto. • Se escuchan pláticas acerca de las vacaciones decembrinas y otros temas no relacionados con la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • En los equipos se ponen de acuerdo sobre quién debe escribir en el cartel y cómo lo realizarán. • Bromean sobre el hecho de considerarse científicos profesionales. • Hacen preguntas sobre el lenguaje que deben utilizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comienzan escribiendo en sus cartulinas. • Insisten en preguntar sobre las palabras más adecuadas para colocar en el cartel, el docente les explica que debe ser un lenguaje científico y normal. • Después de esto se detecta desconcierto por parte de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar el ejercicio se aproximan para revisarlo. • Se observa que en algunos equipos siguen tratando de utilizar palabras poco comunes. • Por último, se les pregunta en general cual fue su parte favorita del proyecto, los estudiantes manifestaron que la realización del modelo a escala fue lo más agradable.

4.2 Análisis e interpretación de resultados

Tal como lo menciona Stake (2007), en esta investigación se utilizaron dos estrategias para darle sentido a los datos recabados. Por una parte, la interpretación directa de los ejemplos individuales, cómo se realizó en el apartado anterior, y la suma de los ejemplos de tal manera que pueda decirse algo acerca de ellos como conjunto, lo cual se hará a continuación.

La interpretación de los resultados (tabla 3) se llevará a cabo contrastando la información obtenida con las teorías y documentos consultados en el marco teórico.

Tabla 3

Contraste teórico de los datos obtenidos durante la intervención

<i>Resultados obtenidos</i>	<i>Contraste teórico</i>
Amplia investigación por parte de los estudiantes.	Acorde con Perrenoud (1999), los jóvenes asociaron varios recursos cognitivos complementarios, demostrando el inicio del desarrollo de una competencia sin limitarse sólo a sus conocimientos ya adquiridos.
Buen trabajo en equipo, desde la organización hasta la exposición del resultado final.	Concordando con la teoría del aprendizaje sociocultural de Vigotsky. Además coincide con la teoría del aprendizaje social de Friedberg y McClure (2005).
Automoderación en el debate por equipos.	Se demuestra la capacidad para desarrollar la competencia comunicativa al establecer un diálogo constructivo con otras personas además de permitir una diferencia de pensamientos sin llegar a la agresión.
Fácil distracción y diálogo sobre temas ajenos a la clase.	Las competencias comunicativas se van adquiriendo mediante el proceso de socialización; sin embargo, debido a la formalidad del uso del lenguaje científico, se propicia un ambiente tenso que los adolescentes relajan por medio de bromas.
Timidez y nerviosismo al momento de exponer su información al resto del grupo.	Acorde con lo que establece Oliva (2007), en la pubertad se generan cambios considerables en la personalidad, situación que afecta la autoseguridad y confianza en algunos adolescentes.
Desconcierto al manejar conceptos de objetos intangibles, por ejemplo moléculas, vitaminas, minerales.	Según Piaget, las palabras están unidas a las cosas, por lo tanto sigue habiendo cierta deficiencia en la construcción del conocimiento de los alumnos ante las ciencias de la naturaleza.

Tabla 3

Contraste teórico de los datos obtenidos durante la intervención

<i>Resultados obtenidos</i>	<i>Contraste teórico</i>
Incumplimiento de algunos estudiantes en el aporte del material solicitado para el modelo a escala.	Campanario y Moya (1999) afirman que entre las dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias se encuentran los recursos y medios disponibles.
Actitudes de falta de interés y poca motivación.	Las actitudes son probablemente el aspecto más difíciles de abordar para ciertos profesores, pues además de cumplir con los contenidos, alcanzar un control del grupo que permita impartir la clase no es fácil. Gomez y Pozo (2004) consideran que la falta de preparación y disposición de algunos docentes, son los factores que afectan al descubrir el interés por la ciencia.
Entre compañeros evitan el lenguaje científico formal.	Los adolescentes aprecian más su desempeño social que académico, por lo que, a no ser estrictamente necesario el uso del lenguaje científico, lo evitan.
Dudas durante el desarrollo de la estrategia didáctica.	Se contrasta con lo explicado por Krauskopf (2007) en cuanto al nivel de abstracción mental que se encuentra en desarrollo en la adolescencia

Concordando con los objetivos de la presente investigación, más que realizar una evaluación de los resultados, se pretendió observar detenidamente el desarrollo de una estrategia didáctica por parte de alumnos de tercer grado de secundaria para tratar de identificar una mejora en el conocimiento y uso del lenguaje científico.

Al interpretar la información contrastada con el marco teórico, se obtienen interesantes afirmaciones; sin embargo, antes de continuar con ellas, se hace énfasis en la poca investigación educativa que existe en el área del lenguaje científico. Enseguida se enlistan una serie de datos que se obtuvieron de forma indirecta en el estudio.

- El lenguaje científico necesita estudiarse a la par con los contenidos para que se establezcan relaciones cognitivas con los conceptos.

- Para saber si existe una mejora en el uso y conocimiento del lenguaje científico, debe hacerse una evaluación del mismo antes y después de las estrategias.
- El control del grupo es el principal obstáculo con el que se topa el docente al entrar al aula.
- Los alumnos no comprenden el impacto que tiene el correcto uso de un lenguaje científico. Lo consideran solo una herramienta para aprobar la asignatura por qué no se le ha dado la importancia al desarrollo de esta competencia comunicativa.
- Los estudiantes detectan la falta de interés y explicación rutinaria por parte del maestro, restando motivación en las actividades.

Los resultados de la estrategia aplicada, tienen un alto grado de confiabilidad ya que se diseñó en base a la teoría de aprendizaje social (Friedberg y McClure, 2005). La base del desarrollo de dicha estrategia se muestra en la figura 3.

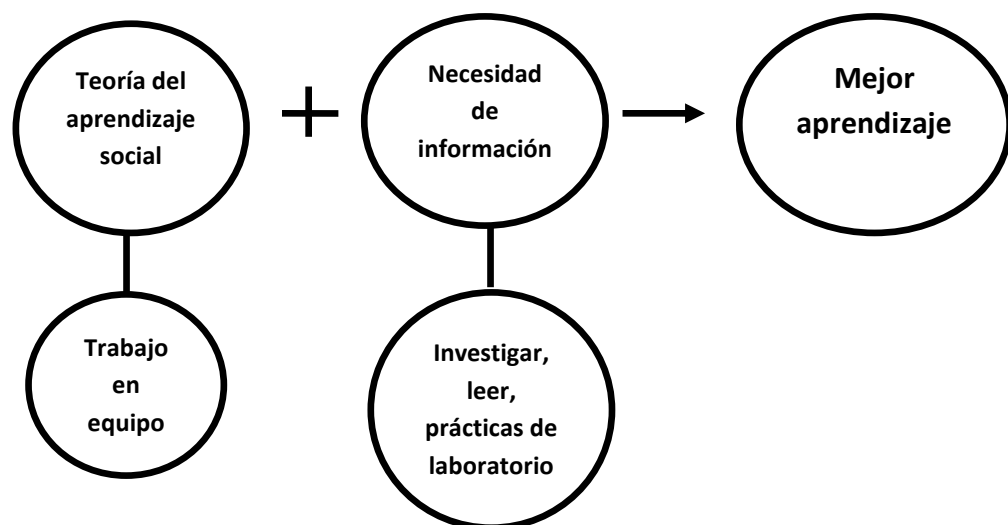


Figura 3. Relación entre las características de la adolescencia y el aprendizaje.

Por esto, resulta importante diseñar estrategias adecuadas para la enseñanza del lenguaje científico sin quedar en un intento frustrado para los estudiantes y para el docente; es decir, no caer en el error de querer que los alumnos memoricen toda la terminología química.

No se puede dejar de lado, la actitud de los participantes durante la investigación ya que afecta en cierta medida a su desempeño, por lo tanto se incluye una tabla (tabla 5) en donde se sintetizan las actitudes más repetitivas durante el estudio.

Tabla 5
Interpretación de las observaciones más significativas realizadas en el aula

<i>Característica, percepción o comportamiento repetitivo</i>	<i>Interpretación</i>
Trabajar los primeros módulos del día con un clima frío (2°C)	En la temporada invernal se incrementan los retardos por parte de los alumnos, esto ocasiona que al llegar tarde al aula, se genere distracción y se deba explicar de nuevo las instrucciones de la actividad.
Pláticas fuera del tema de clase	Durante la adolescencia se generan cambios emocionales y cognitivos muy fuertes, también se encuentra en descubrimiento la personalidad del individuo; por lo mismo, es tan o más importante el desarrollo social cómo el desempeño académico.
Hacer preguntas irrelevantes	Ejemplo de estas son ¿Qué hará el fin de semana maestra?, ¿vió la telenovela ayer? De la misma manera que en el recuadro anterior, los adolescentes buscan formas de llamar la atención de los demás compañeros para lograr una mejor aceptación social.
Debatir sobre un tema polémico	Aquí reside la importancia de contextualizar los contenidos de manera que se despierte el interés de los alumnos por investigar más acerca de ellos.
Trabajar los últimos módulos del día	Ya no hay llegadas tarde por parte de los alumnos; además están más despiertos y por lo tanto más participativos, sin embargo, también se encuentran algo ansiosos por salir a sus casas. El segundo día que se trabajó los últimos módulos, los adolescentes tuvieron educación física antes, por eso se encontraban inquietos y les costó más trabajo concentrarse.
Preguntar constantemente “si lo están haciendo bien”	A los estudiantes les agrada que su trabajo sea reconocido y se les indique si van por buen camino, de esta manera se motivan para continuar trabajando y sabrán que no será en vano todo el empeño.
Permisos para salir del aula (al baño, tomar agua, etc.)	Cuando la incidencia en salidas aumenta, también aumenta el desorden en el aula, demostrando la dificultad de los jóvenes por concentrarse y/o aburrimiento por la actividad que se encuentran realizando.
Preguntar en varias ocasiones lo que ya se les explicó	Esto comprueba que a pesar de que el docente pregunta si quedaron dudas antes de iniciar, los alumnos responden negativamente a pesar de no haber sido así, causa de su distracción o falta de atención en clase.

Los aspectos detallados en esta sección, son precursores para formular la respuesta de la pregunta de investigación que se describirá en el siguiente capítulo así como el cumplimiento de los objetivos, la valoración de supuestos y las recomendaciones para futuras investigaciones.

5. Conclusiones

En este capítulo se presenta la discusión de los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos diseñados para el estudio. También se da respuesta a la pregunta principal de investigación: ¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?; así como a la pregunta subordinada del estudio. Al final, se encuentra un apartado con recomendaciones para futuras investigaciones y se concluye de manera general.

5.1 Discusión y conclusiones

Gracias a la realización de las entrevistas semiestructuradas se logró conocer el tipo de lenguaje que manejan los adolescentes. Además, se obtuvieron ideas y características que permitieron observar desde un punto de vista más objetivo, el desarrollo de la estrategia didáctica en el aula.

Cabe recordar, que el objetivo principal de esta investigación es observar cómo manejan los estudiantes de tercer año de secundaria, un lenguaje científico en la clase de Ciencias III al aplicárseles una serie de actividades diseñadas específicamente para ellos.

5.1.1 ¿Qué resultados se obtienen al aplicar con alumnos de tercer grado de secundaria, estrategias didácticas para el desarrollo de una competencia comunicativa específica?

Después de considerar todos los detalles del contexto donde se trabajó para obtener una primera orientación sobre el curso que seguiría el estudio, aplicar los

instrumentos de recolección de datos y la estrategia pedagógica, puede afirmarse que los resultados que se obtuvieron fueron:

- Buena participación por parte de los estudiantes.
- Interés de los alumnos por construir su propio conocimiento en este ámbito.
- Mejor manejo del lenguaje científico en adolescentes, esto se observó en la exposición llevada a cabo por ellos al final de la estrategia y comparado con las normas lingüísticas que utilizaron durante la entrevista.
- Aceptación por parte del docente al cubrir los contenidos establecidos y favorecer la práctica del lenguaje científico.

Siempre se debe tener en mente como profesores del área de ciencias, que el medio y los estudiantes son los principales factores a tener en cuenta al diseñar una estrategia. Esto también concuerda con Zapata (2005), quién menciona que para planificar creativamente los contenidos de un curso, es necesario contextualizar: 1) Qué enseñar, 2) A quién enseñar y 3) Cómo enseñar.

Por otro lado, debe de comenzar a considerarse al lenguaje científico como uno de los medios para que los alumnos continúen sus estudios asociados con las ciencias; para esto, la importancia que se le otorgue es indispensable en su buen uso. Si algo no se considera importante, ni siquiera motivará a los estudiantes a conocerlo más a fondo.

Una recomendación en las estrategias aplicadas, es el trabajo por proyectos. En él, pueden incluirse actividades variadas que potenciarán de manera positiva el

conocimiento y uso del lenguaje científico además de favorecer la participación activa del alumno y responsabilizarlo por la construcción de su propio conocimiento.

A continuación se dará respuesta a la pregunta subordinada de la investigación para complementar la sección de discusión y conclusiones.

5.1.2 ¿Qué logros se observan en el conocimiento y uso de un lenguaje científico básico a partir de la aplicación de una estrategia didáctica en la asignatura de Química?

Gracias a la observación llevada a cabo y al registro en la bitácora, pudieron reconocerse ciertos logros alcanzados por los participantes al término de la intervención. Se enlistan enseguida.

- Facilidad de pronunciación en términos investigados por ellos mismos.
- Reconocimiento de algunos compuestos químicos en la vida cotidiana.
- Exposición con lenguaje formal sobre su proyecto.
- Participación en un debate, regulando su tono de voz y respetando tiempos para hablar.
- Interés en pronunciar correctamente términos complicados.
- Interés por ampliar su léxico científico.

5.2 Recomendaciones

El presente estudio pretende servir como inicio a los investigadores que deseen ampliar la información para mejorar la didáctica de las ciencias, específicamente en la mejora del lenguaje científico.

Se ha detectado interés por parte de los estudiantes, principales protagonistas del proceso educativo, lo único que falta es profundizar en las estrategias adecuadas para todo tipo de alumnos. Para esto se recomienda que en futuras investigaciones:

- Se evalúen de forma más exacta, los avances alcanzados por los participantes.
- Realizar un estudio diagnóstico de competencias comunicativas para un mejor diseño de la intervención.
- Se tomen en cuenta los diversos estilos de aprendizaje.
- Siempre se tome en cuenta el medio en que se desarrollan los jóvenes así como las ideas preconcebidas que tenga.

5.3 Logro de los objetivos y supuesto inicial

El objetivo principal de la investigación fue observar los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica para desarrollar una competencia comunicativa específica, en este caso, el uso del lenguaje científico.

Se alcanzaron los objetivos establecidos puesto que se obtuvieron datos mediante la observación, que permitieron dar respuesta a las preguntas de investigación. Además que permitieron detectar algunos logros alcanzados por los alumnos después de realizar las actividades.

Finalmente, se confirma el supuesto inicial donde se afirmó que aplicar una estrategia didáctica que requiera la participación activa del alumno y le suponga un reto intelectual alcanzable, influye en el conocimiento y uso correcto del lenguaje científico.

5.4 Conclusión

Aún falta un gran camino que recorrer para alcanzar el éxito deseado en el conocimiento y uso correcto del lenguaje científico; sin embargo, primero debe otorgarse la importancia debida al desarrollo de competencias comunicativas en el aula, dónde el profesor exprese lo que quiere expresar y los alumnos lo comprendan. Solo así, se logrará optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje que no es más que el resultado de una comunicación efectiva, esto hará que la optimización del lenguaje en las distintas áreas de la educación se alcance con mayor facilidad.

Referencias

- Anteliz, A.A. (2008). El aprendizaje en las ciencias naturales un problema de lenguaje. *Coloquio Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*. 2 (3). 67-75. Recuperado el 21 de junio del 2014 de:
http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_204_v2-n3anteliz.pdf
- Bunge, M. (2009). *La investigación científica*. Distrito Federal, México: Siglo Veintiuno.
- Bazán, A. (2011). El lenguaje científico en la preparación de los profesores en formación de la carrera biológica-química. *Revista EUMED. Cuadernos de educación y desarrollo*. 3(26). Recuperado el 10 de octubre, de
<http://www.eumed.net/rev/ced/26/abd.htm>
- Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Revista de Investigación didáctica*. 17 (2), 179-192. Recuperado el 11 de octubre del 2013, de
<http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>
- Castillo, M., (2013). La construcción de una competencia comunicativa en el aula como medio para comprensión de las matemáticas. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*. 10 (n/a). Recuperado el 9 de octubre del 2013, de
http://www.ride.org.mx/docs/publicaciones/10/experiencias_innovaciones_pedagogicas/D35.pdf
- Castiñeiras, J.J., Gómez, J.A. y Rodríguez, M.A. (2012). Educar cotidianamente: el tiempo como escenario pedagógico y social en la adolescencia escolarizada. *Pedagogía Social Revista Interuniversitaria*. 20 (1). 19-60. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Constanza, A., Ruíz, S.P. y Guerra, Y.M. (2007). Competencias ciudadanas aplicadas a la educación en Colombia. *Revista Educación y Desarrollo Social*. 1 (1), 140-157. Recuperado el 10 de octubre del 2013, de
<http://www.umng.edu.co/documents/63968/80132/RevNo1vol1.Art10.pdf>
- Córdoba, W.P., (2010). La evaluación educativa: una mirada más allá de lo evidente. Un caso de Competencias Comunicativas II. *Journal Zona Próxima*. 12 (n/a). 128-143. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Díaz, A., Hernández, G. y Hernández, F. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill.

- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid, España: Morata.
- Duit, R. (2006). La investigación sobre enseñanza de las ciencias: Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa. *Revista mexicana de investigación educativa*. 11(30). 741-770. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Escobar, N. (2011). La historia de México en los libros de texto gratuito. Evidencia de las transformaciones en los modelos de integración nacional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16 (49), 489-523. Recuperado el 12 de septiembre del 2013, de http://biblioteca.mty.itesm.mx/mty/bds/salta_bd.php?col_id=pqd%3Aeduc
- Flores, F. (2012). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. Distrito Federal, México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Recuperado el 15 de septiembre del 2013, de http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Otros_textos/ensenanza/ensenanza.pdf
- Fernández, M.T., Pérez, R.E., Peña, S.H. y Mercado, S.M. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*. 49 (16). 571-596. Recuperado el 9 de octubre del 2013, de <http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&sub=SBB&riterio=ART49010>
- Fraca, L. (2004). *Pedagogía integradora en el aula*. Caracas, Venezuela: CEC, S.A.
- Friedberg, R. y McClure, J., (2005). *Práctica clínica de terapia cognitiva con niños y adolescentes*. Barcelona, España: Paidós
- Galagovsky, L.R., Bonán, L. y Adúriz, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Revista Enseñanza de las ciencias*. 16 (2). 315-321. Recuperado el 21 de junio del 2014 de: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21537/21371>
- Gómez, M.A. y Pozo, J.I. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Gómez, M.A., Limón, M., Pozo, J.I. y Sanz, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid, España: C.I.D.E.
- Goetz, J. y LeCompete, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, España: Morata.
- Gutiérrez, B.M. (1998). *La ciencia empieza en la palabra*. Barcelona, España: Pennínsula.

- Gutiérrez, M.E. (2002). El aprendizaje de la ciencia y de la información científica en la educación superior. *Revista de biblioteconomía y documentación*. 5(1). 197-212. Recuperado el 12 de octubre del 2013, de <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2151/2141>
- Hernández, M.E. y Flores, S. (2008). Una escala para evaluar la motivación de los niños hacia el aprendizaje de primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*. 13 (37). 599-623. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Herreid, C.F., (2005). *Uso de casos de estudio para la enseñanza de la ciencia*. De la base de datos Action bioscience. Recuperado el 9 de octubre del 2013, de <http://www.actionbioscience.org/esp/educacion/herreid.html#fullbio>
- Jiménez, M.P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y de Pro, A. (2007). *Enseñar ciencias*. Barcelona, España: Graó.
- Krauskopf, D. (2007). *Adolescencia y Educación*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona, España: Paidós.
- Lomas, C. (1999). *Cómo enseñar a hacer cosas con las palabras. Teoría y práctica de la educación lingüística*. Barcelona España: Paidós.
- Luna, J., Rodríguez, E. y Vargas E.M. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educación y educadores*. 13 (1). 13-25. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Márquez, C. y Prat, A. (2005). Leer en clase de ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 23 (3). 431-440. Recuperado el 21 de junio del 2014 de: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v23n3p431.pdf>
- Mendoza, A. (2008). La evaluación en el área de lenguaje: modelo para un proceso formativo. *Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes*. Recuperado el 22 de junio del 2014 de: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/la-evaluacion-en-el-area-del-lenguaje-modelo-para-un-proceso-formativo--0/>
- Merriam, S. (2009) *Qualitative Research*. California, Estados Unidos: Jossey-Bass.
- Montagut, P. (2010). Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes universitarios. *Revista de Educación Química*. 21 (2). 126-

138. Recuperado el 22 de junio del 2014 de:
<http://www.educacionquimica.info/busqueda.php>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Journal Theoria*. 13. 145-157. Recuperado el 9 de octubre del 2013, de
http://campus.usal.es/~ofees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf
- Muriel, G. (1964). Reformas educativas de Gabino Barreda. *Revista de Historia Mexicana*, 13 (4), 551-577. Recuperado el 12 de septiembre del 2013, de
http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/M54K4NDH6S_PU6EUM33SCJQE36V31PB.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (2011). Estudios económicos de la OCDE: México 2011. *OECD Publishing*. Recuperado el 18 de junio del 2014, de:
<http://www.oecd.org/centrodemexico/47905766.pdf>
- Oliva, A. (2007). Desarrollo cerebral y asunción de riesgos durante la adolescencia. *Apuntes de psicología*. 25 (3). 239-254. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Pardos, F. (2000). El lenguaje científico en un diccionario de lengua general: el caso del DRAE. *Revista PANACE*. 1 (2). 37-40. Recuperado el 10 de octubre, de
http://www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n2_LengCientificoPardos.pdf
- Perrenoud, P. (1999). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Piaget, J. (2001). *La representación del mundo en el niño*. Madrid, España: Morata.
- Ramírez, M.S. (2010). *Modelos de enseñanza y método de casos. Estrategias para ambientes innovadores de aprendizaje*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Rioseco, M. y Romero, R. (2000). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Organización de Estados Iberoamericanos*. Santiago de Chile y San Juan, Argentina. Recuperado el 10 de octubre del 2013, de <http://www.oei.es/equidad/rioseco3.PDF>
- Rodríguez, A., (2011). La cartografía mental y su incidencia en el pensamiento creativo. *Revista Q*. 5(10). 1-22. De la base de datos de Proquest Education Journals.
- Rodríguez, J.P. (2005). *Gramática gráfica al juampedrino modo*. Barcelona, España: Carena.
- Sánchez, J. y Mateos, A. (1998). El lenguaje científico: un objetivo básico en la formación científica de maestros. Propuestas de actuación en el aula. *Revista*

Tendencias Pedagógicas, 2 (27), 273-277. Recuperado el 12 de septiembre del 2013, de http://www.tendenciaspedagogicas.com/articulos/1998_el_27.pdf

Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid, España: Morata.

Secretaría de Educación Pública. *Plan de estudios para la educación básica, 2011*. Distrito Federal, México. Dirección General de Desarrollo Curricular

Secretaría de Educación Pública. *Programas de estudio, guía para el maestro, Educación básica Secundaria, Ciencias, 2011*. Distrito Federal, México. Dirección General de Desarrollo Curricular, Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio

Secretaría de Educación Pública. (2012). *Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes*. Recuperado el 14 de septiembre del 2013, de <http://www.pisa.sep.gob.mx/>

Stake, R.E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.

Suárez, R. (2007). *La Educación. Teorías Educativas y estrategias de enseñanza aprendizaje*. Distrito Federal, México: Trillas.

Valenzuela, J.R y Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa*. Editorial Digital: Tecnológico de Monterrey.

Zapata, J. R. (2005). El profesor como creador. En A. Lozano (Ed.), *El éxito en la enseñanza: aspectos didácticos de las facetas del profesor* (pp.156-178). México: Trillas.

Apéndices

Apéndice A: Entrevista semiestructurada

Entrevista sobre las estrategias para el desarrollo del lenguaje científico en el aula

Fecha: _____ **Hora:** _____

Lugar: Escuela Secundaria Técnica, Chihuahua, Chih., México.

Entrevistador: Ing. Ivonne Gómez Salgado

Entrevistado: Género: (M) (F) **Edad:** _____

El objetivo de esta entrevista es conocer las estrategias didácticas que motiven mejor a los adolescentes que cursan la asignatura de Ciencias III con énfasis en química en tercero de secundaria. También, conocer las ideas que tienen sobre la importancia del lenguaje científico y su correcta expresión.

A. Preferencias en las estrategias didácticas

1. ¿Qué opinas de las actividades que te ponen los profesores en las clases?
2. ¿Qué tipo de actividades en clase te gusta más hacer?
3. ¿Con que tipo actividades consideras que aprendes mejor?
4. Específicamente en Ciencias ¿Qué clase de actividades o forma de trabajar te gusta más?

B. Competencias comunicativas en Ciencias

5. Antes de hacer una actividad, ¿comprendes las instrucciones desde la primera vez que el profesor de ciencias las indica? ¿A las cuantas?
6. ¿A qué crees que se deba que en ocasiones no comprendas lo que se tiene que hacer?

C. Concepciones sobre el lenguaje científico

7. ¿Qué entiendes por “lenguaje científico”?
8. ¿Por qué crees que sea importante expresar los términos científicos correctamente?
9. ¿Consideras que la dificultad de la clase de ciencias se debe a su lenguaje “complicado”? ¿Por qué?
10. ¿Qué harías si quisieras mejorar tu lenguaje científico?

Apéndice B: Bitácora de observación

Guía de observación durante el desarrollo de una estrategia didáctica en el aula

Se trata de identificar y analizar las actitudes y comportamientos de los adolescentes durante la realización de un proyecto que incluye actividades que se consideran adecuadas para el desarrollo y correcta utilización del lenguaje científico.

Fecha:

Hora inicio:

Hora término:

Lugar: Escuela Secundaria Técnica, Chihuahua, Chih., México.

Observador: Ing. Ivonne Gómez Salgado

Participantes: Alumnos de tercer grado de secundaria

Reunión o situación: Clase de Ciencias III con énfasis en Química

1. Pensamientos iniciales del investigador. (Ideas en cuanto entra al escenario sin tener todavía interacción con los participantes, ambiente físico, contexto)

2. Después de presentar las instrucciones ¿cómo ha cambiado el ambiente? ¿qué grado de comprensión sobre la actividad considera el observador que tienen los alumnos?

3. Actitudes de los participantes entre sí.

4. Sensaciones visuales, auditivas y sentimientos que se detectan en el grupo.

5. Comportamientos repetitivos de los alumnos.

6. ¿Cuántas preguntas han hecho los alumnos al docente sobre la actividad?

7. Que sucede durante el desarrollo de la actividad. (Incluyendo factores de distracción, interés por la actividad)

Apéndice C: Estrategia didáctica

Elaboración del proyecto titulado: ¿Cuáles son los elementos químicos para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?

Organización: equipos de 4 integrantes

1. Lean el siguiente texto y comenten lo que sabían y lo que no. Después contesten las preguntas en su cuaderno.

Los minerales en el cuerpo son vitales y cada uno se necesita para una función específica. El potasio, el sodio y el magnesio son algunos ejemplos y se encuentran en el torrente sanguíneo.

...Raquel no se sentía cómoda con su cuerpo pues creía que tenía demasiado sobrepeso. Una amiga le recomendó tomar agua para ayudar a su cuerpo a desechar grasa.

Dentro de su desesperación, Raquel comenzó a consumir demasiada agua, cada día tomaba más y con mayor frecuencia. Incluso llegó a comentar que tomaba 3 litros en menos de 2 horas.

Un día, empezó a sentir calambres en las piernas pero no hizo caso. Después le comentó a su compañero de clase que le dolía mucho la cabeza y tenía náuseas. En un rato más, se desmayó.

La llevaron al hospital donde le tomaron muestras de sangre que revelaron su problema. Le administraron vitaminas y minerales en pastillas y la canalizaron con el psicólogo.

- ¿A qué crees que se deban los malestares de Raquel?
- ¿Por qué la mandaron con el psicólogo?
- ¿Por qué le administraron vitaminas y minerales en pastillas y no en suero?

2. Investiguen en su tabla periódica el nombre de los siguientes elementos: C, H, O, N, P, S. Después busquen en su libro por qué son importantes para los seres vivos.

3. Elijan uno de los 6 elementos anteriores e investiguen una molécula esencial para los seres vivos que contenga ese elemento.

4. Realicen un modelo tridimensional de la molécula que eligieron (pueden utilizar bolas de plastilina, de unicel, palillos, etc.)

5. Para finalizar, imaginen que son investigadores científicos y acaban de descubrir la molécula del paso 4. Realicen un cartel con la información más relevante. No olviden que deben utilizar un lenguaje adecuado a su “profesión”.

Apéndice D: Entrevistas sobre las preferencias en las estrategias didácticas

Ejemplo 1.

Entrevistado: Género: (M) (F) Edad: 14

1. ¿Qué opinas de las actividades que te ponen los profesores en las clases?
Algunas me gustan y otras no, en general están pobres.
2. ¿Qué tipo de actividades en clase te gusta más hacer?
Trabajos en equipo y de elaborar cosas.
3. ¿Con que tipo actividades consideras que aprendes mejor?
Con videos, leer y cuando definimos conceptos (aunque casi no me gusta pero aprendo)
4. Específicamente en Ciencias ¿Qué clase de actividades o forma de trabajar te gusta más?
(Inmediatamente) ¡Ir al laboratorio!

Ejemplo 2.

Entrevistado: Género: (M) (F) Edad: 14

1. ¿Qué opinas de las actividades que te ponen los profesores en las clases?
Me gustan todas en general (después se habló de que estas respuestas son confidenciales), bueno las de formación casi no me gustan.
2. ¿Qué tipo de actividades en clase te gusta más hacer?
Las dinámicas.
3. ¿Con que tipo actividades consideras que aprendes mejor?
Cuando la actividad tiene varios ejemplos.
4. Específicamente en Ciencias ¿Qué clase de actividades o forma de trabajar te gusta más?
Ufff!! laboratorio.

Ejemplo 3.

Entrevistado: Género: (M) (F) Edad: 16

1. ¿Qué opinas de las actividades que te ponen los profesores en las clases?
Que algunas actividades son divertidas y otras no.
2. ¿Qué tipo de actividades en clase te gusta más hacer?
No sé (mmm) tal vez juegos donde aprendes y sabes de letras.
3. ¿Con que tipo actividades consideras que aprendes mejor?
Con imágenes y las que tienes que leer mucho.
4. Específicamente en Ciencias ¿Qué clase de actividades o forma de trabajar te gusta más?
Haciendo experimentos en el laboratorio, eso me gusta mucho.

Apéndice E: Entrevistas sobre competencias comunicativas en Ciencias

Ejemplo 1.

5. Antes de hacer una actividad, ¿comprendes las instrucciones desde la primera vez que el profesor de ciencias las indica? ¿A las cuantas?

Tal vez a la segunda o tercera

6. ¿A qué crees que se deba que en ocasiones no comprendas lo que se tiene que hacer?

No pongo mucha atención (ríe nerviosa)

Ejemplo 2.

5. Antes de hacer una actividad, ¿comprendes las instrucciones desde la primera vez que el profesor de ciencias las indica? ¿A las cuantas?

A la segunda, casi nunca le entiendo luego luego.

6. ¿A qué crees que se deba que en ocasiones no comprendas lo que se tiene que hacer?

A que estoy pensando en otras cosas

Ejemplo 3.

5. Antes de hacer una actividad, ¿comprendes las instrucciones desde la primera vez que el profesor de ciencias las indica? ¿A las cuantas?

No, a la segunda

6. ¿A qué crees que se deba que en ocasiones no comprendas lo que se tiene que hacer?

No poner atención o me confundo fácil.

Ejemplo 4.

5. Antes de hacer una actividad, ¿comprendes las instrucciones desde la primera vez que el profesor de ciencias las indica? ¿A las cuantas?

A la primera.

6. ¿A qué crees que se deba que en ocasiones no comprendas lo que se tiene que hacer?

A veces estoy platicando

Apéndice F: Entrevistas sobre las concepciones del lenguaje científico

Ejemplo 1.

7. ¿Qué entiendes por "lenguaje científico"?

Un lenguaje "correcto", con palabras exactas.

8. ¿Por qué crees que sea importante expresar los términos científicos correctamente?

Para aprender mejor.

9. ¿Consideras que la dificultad de la clase de ciencias se debe a su lenguaje "complicado"? ¿Por qué?

Si por que a veces es raro y confuso.

10. ¿Qué harías si quisieras mejorar tu lenguaje científico?

(cara de desconcierto) Mmmm no lo sé... ¿estudiar?

Ejemplo 2.

7. ¿Qué entiendes por "lenguaje científico"?

Ay no se... (reflexiona un momento), algo para explicar una teoría.

8. ¿Por qué crees que sea importante expresar los términos científicos correctamente?

Por que así todos entienden lo mismo.

9. ¿Consideras que la dificultad de la clase de ciencias se debe a su lenguaje "complicado"? ¿Por qué?

En parte sí por que hay palabras que no entendemos.

10. ¿Qué harías si quisieras mejorar tu lenguaje científico?

Investigar más de eso

Ejemplo 3.

7. ¿Qué entiendes por "lenguaje científico"?

Un modo de hablar complicado

8. ¿Por qué crees que sea importante expresar los términos científicos correctamente?

Para no confundirse

9. ¿Consideras que la dificultad de la clase de ciencias se debe a su lenguaje "complicado"? ¿Por qué?

Si porque no son términos que se usen a diario.

10. ¿Qué harías si quisieras mejorar tu lenguaje científico?

Estudiar e investigar.

Apéndice G: Notas realizadas en la bitácora de observación

Bitácora de observación durante el desarrollo de una estrategia didáctica en el aula

Se trata de identificar y analizar las actitudes y comportamientos de los adolescentes durante la realización de un proyecto que incluye actividades que se consideran adecuadas para el desarrollo y correcta utilización del lenguaje científico.

Fecha: Viernes 13 diciembre 2008 Hora inicio: 7:30 am Hora término: 9:52 am

Lugar: Escuela Secundaria Técnica, Chihuahua, Chih., México.

Observador: Ing. Ivonne Gómez Salgado

Participantes: Alumnos de tercer grado de secundaria

Reunión o situación: Clase de Ciencias III con énfasis en Química

1. Pensamientos iniciales del investigador. (Ideas en cuanto entra al escenario sin tener todavía

interacción con los participantes, ambiente físico, contexto)

Los alumnos están acomodándose en sus lugares, se saludan entre ellos. Es una mañana fría (2°C) y el aula está oscura por lo que se enciende la luz. Se percibe algo de sueño en los estudiantes.

2. Después de presentar las instrucciones ¿cómo ha cambiado el ambiente? ¿qué grado de

comprensión sobre la actividad considera el observador que tienen los alumnos?

Los alumnos se observan entusiasmados por comenzar, aparentemente no hay dudas pero se espera que surjan durante el desarrollo.

3. Actitudes de los participantes entre sí.

Los alumnos se organizan en equipos; pero se escuchan pláticas que no tienen relación con la clase por lo que se les llama la atención.

4. Sensaciones visuales, auditivas y sentimientos que se detectan en el grupo.

Evidentemente tienen frío; aún así se percibe un ambiente ansioso por salir de vacaciones decembrinas.

5. Comportamientos repetitivos de los alumnos.

Pláticas sin relación a la clase y bromas entre ellos.

6. ¿Cuántas preguntas han hecho los alumnos al docente sobre la actividad?

2, ¿Podemos hacer los equipos como queramos?

¿Tenemos que tener todas las preguntas en nuestros cuadernos?

7. Que sucede durante el desarrollo de la actividad. (Incluyendo factores de distracción, interés

por la actividad)

Comentan lo que sabían y lo que no de la lectura; comienzan a debatir sobre si se puede intoxicar con agua.

Todos cuentan con una tabla periódica.

Se distraen hablando sobre la pasada.

Apéndice H. Autorización para implementar la investigación

Prof. Manuel
Director de la Escuela Secundaria Técnica No.



Por medio de la presente solicito permiso para aplicar los instrumentos de recolección de datos a estudiantes de esta institución, para la construcción de la tesis de Maestría en Educación titulada:

“Estrategias para mejorar el desarrollo del lenguaje científico en alumnos de tercer grado de secundaria”.

Así mismo, le reitero que los datos recabados serán utilizados únicamente con fines de investigación educativa y los datos exactos de la escuela permanecerán confidenciales.

A continuación enlisto los instrumentos a utilizar:

1. Entrevista sobre las estrategias para el desarrollo del lenguaje científico en el aula.
2. Bitácora de observación durante el desarrollo del proyecto: ¿Cuáles son los elementos químicos para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?

Agradezco de antemano su atención.

Chihuahua, Chihuahua, México. A 13 de Diciembre del 2013.

Atentamente

Ing. Ivonne Gómez Salgado
Matrícula: A01313675



Curriculum Vitae

Ivonne Gómez Salgado

Originaria de la ciudad de Durango, Durango, México, Ivonne Gómez Salgado realizó sus estudios profesionales en Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. La investigación titulada Estrategias para mejorar el desarrollo del lenguaje científico en alumnos de tercer grado de secundaria, es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación.

Cuenta también con un Diplomado en Ciencias de la Educación de la Escuela Normal Superior José Medrano R. del Estado de Chihuahua.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de educación en nivel Secundaria, específicamente en el área de Ciencias, desde hace 3 años.

Actualmente, Ivonne Gómez Salgado funge como Docente de Secundaria impartiendo la asignatura de Ciencias III con énfasis en Química a alumnos de tercer grado. Además, ha asistido a los cursos de Formación Continua para Maestros en Servicio (2012 y 2013).