

**PROPUESTA Y EVALUACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE
LABORATORIO, BASADA EN EL PARADIGMA
COOPERATIVO DE LA EDUCACIÓN, EN LA ASIGNATURA DE
CIENCIAS NATURALES**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL
TÍTULO DE PROFESOR (A) DE
EDUCACIÓN BÁSICA, MENCIÓN EN
CIENCIAS NATURALES

INTEGRANTES

ARRATIA CARRASCO, FABIOLA NATTALY.
CASTILLO JAQUE, ANDREA MARÍA DE JESÚS.
D'AGOSTINO MARTÍNEZ, DANIELA ANDREA.
MARDONES ACEVEDO, BEGOÑA ROMINA.
RIQUELME PONCE, KATHERINE CAMILA.
SAN MARTIN GUERRERO, GUILLERMO ALEXIS.

PROFESOR GUÍA:

MIRZA, VILLARROEL JORQUERA.

SANTIAGO, CHILE

2013

RESUMEN

La presente investigación expone la importancia de la utilización del Laboratorio de Ciencias, reconociendo a éste como un recurso donde se pueden llevar a cabo un sin número de técnicas, actividades y propuestas para desarrollar el pensamiento, habilidades y actitudes científicas de los estudiantes. Además, de fortalecer el pensamiento crítico para enfrentar al mundo actual que les rodea y una intrínseca valorización por el medio natural. Teniendo como referencia teórica a Barolli, et al. (2010), que menciona al Laboratorio de Ciencias como un espacio adecuado, que genera en los estudiantes la capacidad de trabajar de manera cooperativa, teniendo una finalidad en común, que en este caso sería la obtención del conocimiento adecuado, para la comprensión de contenidos que de forma individual no se podrían conseguir.

Considerando que en la enseñanza de las Ciencias existe un déficit en el uso e incorporación de nuevas estrategias que faciliten la consecución de la enseñanza aprendizaje, por parte de docentes y estudiantes, la finalidad del presente trabajo es, proponer una estrategia basada en el método cooperativo y aplicada al Laboratorio de Ciencias, con el fin de evaluar su incidencia en la generación de habilidades y actitudes científicas de estudiantes de sexto año básico, del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez, en el área de Ciencias Naturales.

Esto resulta importante, ya que Harlen (2013) ha reportado que las clases de Ciencias Naturales les parecen poco relevantes o interesantes a los estudiantes, ya que no relacionan lo que están aprendiendo con el mundo que los rodea. Lo que hace pensar en el déficit del uso o incorporación de nuevas estrategias, como se mencionaba anteriormente.

La metodología de trabajo fue una investigación-acción, basada en el paradigma mixto de investigación, la cual comienza con un diagnóstico. Para esto se realizó el registro a través de bitácoras de las diversas observaciones de clases de Ciencias Naturales en los cursos de 6° básico B y 6° básico C, en el colegio ya mencionado. Esto con el fin de conocer y analizar la estrategia de aprendizaje utilizada por el docente encargado del área, estrategia que no está obteniendo los resultados esperados por el establecimiento, además de conocer el comportamiento de los estudiantes en las clases. En este análisis, los investigadores detectaron deficiencias en la generación de clases y actividades que logren desarrollar o reforzar las actitudes

y habilidades científicas, debido a que los docentes encargados del área, no dominan de buena manera el sub-sector de Ciencias Naturales.

Luego, el grupo de investigadores diseñó un módulo de trabajo cooperativo basado en el Laboratorio de Ciencias, esto con el fin de observar cómo incide esta nueva estrategia en la consecución del desarrollo de habilidades y actitudes científicas con aspectos académicos, al momento de enfrentar la actividad curricular de Ciencias Naturales.

El grupo experimental con el que se trabajó con el nuevo módulo fue el 6° Básico B, y a ellos se les realizó un Pre-test, donde se evaluaron y registraron los niveles de logro alcanzado por los estudiantes en cuanto a habilidades científicas.

El nuevo módulo de trabajo fue llevado a cabo por dos de los investigadores. Ambos investigadores tuvieron la responsabilidad de acompañar a los estudiantes en este nuevo proceso y lograr que ellos puedan obtener un aprendizaje significativo.

Una vez terminado todo el contenido, se finaliza el módulo con un Post-test, el cual tiene como objetivo ver la incidencia de la metodología aplicada en cuanto a las habilidades científicas que presentan los estudiantes posterior a la intervención, y al logro de los objetivos de aprendizaje. Finalmente, se realiza un cuestionario, con preguntas abiertas, con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes hacia esta nueva metodología de trabajo.

Palabras Claves: Estrategias, Laboratorio de Ciencias, aprendizaje cooperativo, actitudes científicas, habilidades científicas, pensamiento científico.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.....	5
1.2 Justificación e importancia.....	9
1.3 Definición del problema.....	11
1.4 Limitaciones.....	13
CAPÍTULO II: SISTEMA DE HIPÓTESIS O SUPUESTOS.....	14
CAPÍTULO III: OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivos Generales.....	15
3.2 Objetivos Específicos.....	15
CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO.....	16
4.1 Ciencias Naturales.....	16
4.2 Rol docente.....	18
4.3 Laboratorio de Ciencias.....	20
4.4 Aprendizaje Cooperativo.....	23
4.5 Estrategias de Aprendizaje.....	25
4.6 Rol del estudiante.....	26
4.7 Habilidades Científicas.....	28
4.8 Actitudes Científicas.....	30
CAPÍTULO V: Marco Metodológico.....	34
5.1 Enfoque de investigación.....	34
5.2 Fundamentación y descripción del diseño.....	35
5.3 Universo y muestra.....	38
5.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos.....	38
5.5 Validez y confiabilidad.....	55
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE DATOS.....	60
6.1. Diagnóstico.....	60
6.1.1. Análisis de Bitácoras de clases tradicionales.....	60
6.1.2. Análisis del Pre-test.....	63
6.2. Intervención.....	70
6.2.1. Análisis de Bitácora de la intervención.....	71
6.3. Resultados de la Intervención.....	76
6.3.1. Análisis del Post-test.....	76
6.3.2. Análisis de comparación del Pre y Post-test.....	87
6.4. Cuestionario.....	90
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....	98
CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA.....	103

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS Y/O EMPÍRICOS OBSERVADOS

Chile dentro del espacio latinoamericano, en el ámbito de la educación, es uno de los países con mejor desempeño en relación a las pruebas de medición de competencias científicas en estudiantes de educación básica y media. Sin embargo, dentro de los países que lideran o participan en la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD), Chile se encuentra muy por debajo del promedio de los países desarrollados o en vía de desarrollo (OECD 2006 citado en Martín, et al. 2009).

Quienes creen que lo anterior, sucede por la poca importancia que tiene la asignatura de Ciencias Naturales en el currículo de la Educación Básica, otorgado por el Ministerio de Educación, motivo por el cual probablemente sean deficientes los planes y programas.

Por estos motivos, se cree, que en las clases de Ciencias Naturales, las intervenciones podrían ser lúdicas y atractivas para los estudiantes, para así desarrollar en él las habilidades y actitudes científicas. El laboratorio científico y el trabajo cooperativo, podrían ser de gran ayuda para generar y fortalecer estas habilidades y actitudes, puesto que es un espacio en donde el estudiante es capaz de experimentar y construir su propio aprendizaje, tanto individual como cooperativamente, entregándole a los estudiantes la posibilidad de que observen empíricamente los cambios que se producen al experimentar.

Como menciona Melina Furman (2008) “La escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto”. En este contexto, los docentes deben ser capaces de utilizar todos los recursos disponibles para favorecer este aprendizaje en los estudiantes, más aún cuando se trata de Ciencias Naturales, ya que en ella es posible utilizar diversas estrategias que permitan experimentar de forma directa, distintos fenómenos que no son ajenos a la cotidianidad. Una estrategia en la que los docentes pueden sustentar sus clases, es el laboratorio de Ciencias.

Lupita Lugo 2006 citado en, Quinatoa y Tapia (2013), señala que “el uso de laboratorios requiere de tiempo adicional al de una clase convencional, por ejemplo,

para descubrir y aprender de los propios errores, por otro lado permiten mostrar el fenómeno y comportamiento de ciertos procesos, así como complementar las clases impartidas por el docente”.

Vergara (2006), realizó una investigación en donde los profesores estudiados coinciden en la percepción de que las actividades prácticas o de laboratorio son poco eficaces, lo que finalmente hace que ellos desechen este tipo de estrategias y prefirieran las clases expositivas. Esta poca relevancia del trabajo práctico, coincide con lo encontrado por Cofré et al. (2009), quienes al aplicar un cuestionario sobre el uso de actividades de laboratorio a profesores básicos que realizaban clases de ciencias en 5° y 6° año básico, detectaron que cerca del 40% de ellos declaró utilizar menos de dos veces al año este tipo estrategias.

De lo señalado por Vergara (2006) y posteriormente por Cofré, et al. (2009), se puede desprender que en Chile probablemente la enseñanza impartida por los docentes apunte a clases de tipo tradicionales, donde la principal dificultad del docente frente a las estrategias de aprendizaje está en el rechazo de toda innovación. Las actividades experimentales no son consideradas como algo relevante durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales, debido principalmente a la dificultad que presenta para los docentes planificar y aplicar una metodología didáctica que conjugue teoría y experimentación de una manera eficaz.

Según García, et al. (2003), los profesores no consideran los laboratorios argumentando que tienen poco tiempo para aplicar las clases, y que son muy numerosos los cursos.

Las actividades experimentales son un factor básico en la enseñanza de las Ciencias, como Daniel Gil (1993) ha reportado: “Es preciso prestar atención a esta idea de buscar en la metodología científica y, más concretamente, en la realización de abundantes trabajos prácticos, la solución a las dificultades en el aprendizaje de las ciencias y las actitudes negativas que dicho aprendizaje genera [...]. Por ello, es de suma importancia hacer notar que no se trata de incluir actividades experimentales sin ningún fundamento teórico, sino de que se reconozcan sus bondades y mediante ellas se propicie una actitud positiva hacia la ciencia, de tal manera que se genere la construcción del conocimiento científico, erradicando así las prácticas tradicionales de memorización y mecanización de conceptos y leyes que el alumno olvida al salir de clase y que no tiene posibilidad alguna de relacionar con su entorno”.

Según Barolli, et al. (2010), el Laboratorio de Ciencias es reconocido como un lugar en el cual los estudiantes trabajan de manera cooperativa, por lo tanto está asociado a una situación en donde los estudiantes se reúnen en grupos e interactúan con sus pares, potencializando soluciones que no serían posible si existiera un trabajo individual. El trabajo de laboratorio también permite que los estudiantes asuman diferentes roles, por lo tanto existe la creencia de que el trabajo depende de la disposición que tengan los estudiantes a trabajar en grupo, para facilitar un aprendizaje.

Adicionalmente, otros autores señalan lo beneficioso que resulta el trabajo en el laboratorio, por ejemplo Tamir (1989), señala que la enseñanza en el laboratorio no se destaca solamente por sus características de trabajo práctico, sino porque se realiza dentro de un escenario social apropiado para un aprendizaje cooperativo. Kirschner (1992), considera que el trabajo en grupo, favorece la discusión, por lo tanto es una ocasión perfecta para el desarrollo y la práctica de habilidades intelectuales, originando así la búsqueda de soluciones a los problemas.

Adicionalmente, es importante señalar, que actualmente las clases que consideran experimentación, en general, le niegan al estudiante la posibilidad de desarrollar una actitud científica, ya que los experimentos están diseñados de tal forma que el estudiante debe contestar sólo lo que aparece en el texto.

A partir de las vivencias en el aula, al realizar la práctica profesional II en el área de Ciencias Naturales del establecimiento Cardenal Raúl Silva Henríquez, perteneciente a la Fundación Belén Educa. Se ha observado que los estudiantes de Ciencias Naturales tienen, en general, más bajo rendimiento que en otras asignaturas. Además, se ha evidenciado que a pesar de que este establecimiento cuenta con salas madres¹ para sus estudiantes, que en el caso de Ciencias Naturales es un laboratorio científico, éste no se utiliza de manera efectiva, sino como un aula tradicional.

Analizando las planificaciones realizadas por los asistentes de la Fundación Belén Educa, se verificó que no se incorpora el trabajo del laboratorio. No obstante, el currículum entregado por el Ministerio de Educación (2012) tienen muchos ejercicios y contenidos, en los cuales resultaría provechoso el uso del laboratorio, para así lograr un aprendizaje significativo y poder estimular más a los estudiantes a aprender Ciencias Naturales.

¹ Desde 3° básico en adelante, los niños se trasladan a la sala correspondiente dependiendo de la asignatura, y en el caso de Ciencias Naturales, la sala madre

Entonces, considerando que durante la Práctica Profesional se trabajará con 6° año básico, cabe preguntarse ¿Cuál es el rendimiento de 6° año básico?, ¿Por qué los estudiantes de 6° año básico no utilizan el laboratorio?

Luego de realizar los estudios correspondiente, se llega al siguiente supuesto. Se cree que los estudiantes de 6° año básico, no han mejorado sus rendimientos académicos en el área de Ciencias Naturales porque no han relacionado sus conocimientos teóricos con algo concreto, como podría ser las prácticas de laboratorio.

A continuación se da a conocer el promedio general del área de Ciencias Naturales, del primer semestre, de los estudiantes de 6° año básico del presente año.

Tabla N° 1: Promedio general primer semestre de los estudiantes de 6° año básico.

Curso	Promedio General Primer Semestre 2013
6° A	5,3
6° B	5,0
6° C	5,5

En la Tabla N° 1, se observa que no existe mayor diferencia en el rendimiento de estos tres 6° básicos, y en base a estos resultados se elegirá el curso que será parte de esta investigación.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Existe conocimiento de que muchos de los docentes de Ciencias Naturales, que ejercen hoy en día en las diferentes aulas del país, hacen poco uso del laboratorio científico con sus estudiantes durante las clases (Cofré, et al. 2010). Tal vez, esto se debe a las pocas horas que el Ministerio de Educación ha destinado para la enseñanza de esta área, en comparación a otras asignaturas, lo que conlleva a que la práctica del uso de laboratorio para la enseñanza de las Ciencias Naturales quede en segundo plano para muchos profesores.

A pesar de esto, no por eso deja de ser relevante en el aprendizaje de los estudiantes, más bien todo lo contrario, puesto que el Laboratorio favorece a que el estudiante experimente, para poder desarrollar sus propias habilidades y actitudes científicas, descubriendo nuevos conocimientos que él mismo pueda evidenciar, como: analizar, clasificar, comparar, etc. Sumándole a esto el respeto y la valoración hacia sus compañeros a través del trabajo cooperativo.

Según Hermosilla (2009), “un laboratorio escolar sería un sitio de la escuela adaptado y equipado para realizar investigaciones, experimentos y técnicas científicas, así como la producción de medicinas o productos químicos”. El mismo autor señala que no se puede dejar de lado que las actividades de laboratorio logran ser interesantes y entretenidas para los educandos, en la manera que estos realizan experimentos o simples observaciones de algunos fenómenos, de esta forma el aprendizaje es muy significativo, ya que son ellos mismos los que construyen su propio aprendizaje a través de experiencias concretas.

Golombek (2008), señala que el laboratorio se puede convertir en un aspecto motivacional cuando provoca en el sujeto una valoración y admiración por fenómenos que la ciencia estudia y además donde el individuo se ve en la necesidad de explicar el por qué del fenómeno observado, dándole un sentido de aprendizaje.

Dicho lo anterior, se cree que los estudiantes debiesen asistir a realizar trabajos que sean interesantes en el laboratorio, para poder otorgarle más importancia a los aprendizajes adquiridos, con el fin de que el laboratorio de ciencias y todos los materiales que existan en él, para la manipulación de los estudiantes y docentes, enriquezcan los aprendizajes y las habilidades de tipo científicas.

Lo que pretende esta investigación entonces, es valorar el trabajo de laboratorio como una herramienta que puede darle mayor significado al aprendizaje, favoreciendo las

habilidades científicas asociadas al uso del laboratorio. Con esto además, se espera que los niños adquieran una actitud positiva al trabajo en el laboratorio, lo cual se podría reflejar en su rendimiento escolar.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en el mundo de la educación formal, se exige a los centros educacionales que aquellos cursos que el Ministerio de Educación tiene considerado evaluar dentro de un año, obtengan un rendimiento aceptable en pruebas como el SIMCE, o por el contrario el establecimiento educativo quedará estigmatizado con el sistema de semáforo que utiliza actualmente dicha institución gubernamental; repercutiendo de esta manera en la decisión de los apoderados a la hora de seleccionar un colegio para matricular a sus pupilos.

Por este motivo, en el establecimiento educativo Cardenal Raúl Silva Henríquez, existe una gran preocupación ya que en el nivel de 6° año básico, los cursos presentan un rendimiento decreciente en relación a las generaciones anteriores en el área de Ciencias Naturales. Para contrarrestar esta situación, el colegio ha elaborado diversas estrategias para lograr una mejora en el rendimiento, sin embargo no han obtenido resultados satisfactorios.

Harlen (2013), ha reportado que “muchos estudiantes señalan que la ciencia en la escuela les parece poco relevante o interesante. Pareciera que no tienen conciencia de la relación que existe entre sus actividades en la ciencia escolar y el mundo que los rodea, y no ven el sentido de estudiar algo que conciben como una serie de hechos desconectados” y además que se ha evidenciado en las prácticas profesionales el escaso uso del laboratorio de ciencias. Se propone en este estudio, evaluar la incidencia de una estrategia basada en el paradigma cooperativo, en el rendimiento de los estudiantes. Esta estrategia será aplicada en el laboratorio, con el fin de que los estudiantes relacionen la Ciencia con hechos de la vida cotidiana.

1.3.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

La investigación que se presenta a continuación, busca responder las siguientes preguntas:

✓ **Pregunta General**

¿Cuál es la incidencia de una estrategia de laboratorio cooperativo, en el desarrollo de habilidades científicas, de alumnos de sexto año básico del área de Ciencias Naturales, del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez?

✓ **Preguntas específicas**

¿Qué métodos utilizan los profesores del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez, para abordar la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales dentro de la sala de clases?

¿Qué rol cumple el Laboratorio de Ciencias para la consecución de los objetivos de aprendizaje, presentados por el MINEDUC?

¿Qué importancia tiene el Laboratorio de Ciencias para generar habilidades y actitudes científicas en los estudiantes?

1.4. LIMITACIONES

- ✓ Una de las limitaciones de esta investigación tiene relación con el tiempo estipulado para la intervención, ya que en el colegio se realizan diversas actividades (pedagógicas y no pedagógicas), que coinciden con el horario de las clases (08:15-09:45 h). Un ejemplo de estas actividades son las misas, ya que el al ser un establecimiento católico, se programan en general con una semana de anticipación. Este hecho puede perjudicar la realización del módulo.

- ✓ Otra de las limitaciones que se puede presentar durante la investigación, sería baja asistencia de los estudiantes los días que se realice la intervención, puesto que cada clase está diseñada para que los estudiantes trabajen una o más habilidades y/o actitudes científicas.

- ✓ Finalmente, otro factor que pueda incidir sería que el curso que se utilizará como curso control no desarrolle sus respectivas clases en los tiempos estipulados. Esta limitación surge teniendo como antecedente las constantes licencias médicas entregadas por las docentes encargadas del área, lo que podría provocar que no se tengan los datos del grupo control para hacer la comparación de los cursos.

CAPÍTULO II: SISTEMA DE HIPÓTESIS O SUPUESTOS

El enfoque tradicional que se realizan en las aulas, en relación al trabajo práctico o de laboratorio, tiene que ver con trabajos del tipo “receta de cocina” que da las instrucciones de lo que deben hacer los estudiantes y de lo que van a lograr, dejando de lado la capacidad de que el estudiante construya su propio aprendizaje.

Con la presente investigación, se pretende evaluar la incidencia de una estrategia de laboratorio cooperativo, en el rendimiento de 6° año básico del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez.

Uno de los supuestos que sustentan la presente investigación, es que al aplicar la estrategia de laboratorio propuesta, se logrará una mejora en el desarrollo de habilidades científicas asociadas al uso del laboratorio, lo cual se podría ver reflejado en el rendimiento del curso.

Otro supuesto de la investigación, es que gracias a la estrategia de intervención aumente el interés de los estudiantes por las ciencias naturales, que perciban que no es una materia lejana a ellos, sino que puedan contextualizar lo que aprenden en dicha experiencia con lo que ellos viven a diario, logrando un aprendizaje significativo, conocimiento científico y una valoración intrínseca por la materia antes mencionada, además de la capacidad de participar activa y críticamente frente al mundo actual.

Así en el libro de Harlen (2013) “Principios y Grandes ideas de la Educación en Ciencias”, se menciona: “El objetivo principal de la educación en ciencias debiera ser capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afecten su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente”.

CAPÍTULO III: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

✓ **Objetivo General:**

Evaluar la incidencia de una estrategia de laboratorio cooperativo, en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales, de los estudiantes de 6° año básico del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez.

✓ **Objetivos Específicos:**

- Identificar las estrategias que utiliza el docente para enseñar los contenidos en la clase de Ciencias Naturales y así realizar y llevar a cabo una nueva estrategia.
- Identificar de qué manera incide la estrategia aplicada en el laboratorio de ciencias, en el desarrollo de un aprendizaje significativo de los estudiantes de 6° año básico.
- Comparar los niveles de logro alcanzado por los estudiantes, en el desarrollo de habilidades y actitudes científicas.

CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En este capítulo se darán a conocer los conceptos claves, que servirán como referencia para la investigación, entre ellos se profundizarán conceptos como: Ciencias Naturales, Estrategia de aprendizaje, Laboratorio de Ciencias, Aprendizaje cooperativo, Rol docente, Rol del alumno, Habilidades Científicas y Actitudes Científicas.

4.1 CIENCIAS NATURALES

Las Ciencias Naturales integran diversas disciplinas que sirven para explicar diferentes fenómenos que ocurren en la vida diaria, encontramos disciplinas como la física, biología, química, entre otras. El aprendizaje de esta asignatura permite desarrollar en los estudiantes una visión distinta de lo que es la naturaleza, comprendiendo transformaciones que ocurren en el medio ambiente, que les ayudarán a actuar de una forma respetuosa y responsable.

Por lo tanto, esta asignatura permite despertar el asombro del estudiante por conocer el medio que los rodea, de tal forma que puedan utilizar metodologías y estrategias para que el estudiante pueda entender, otorgándole la posibilidad implementar una mirada científica en relación a la naturaleza.

Lederman (1999) identifica los beneficios que tienen los estudiantes, si son ellos mismos los protagonistas al momento de hacer la clase de Ciencias Naturales, ya que considera que se favorece la interacción entre el docente – alumno y la participación activa del estudiante al momento de crear su propio pensamiento científico, en relación a los fenómenos que ocurren en la naturaleza, sin dejar de lado la participación activa de los estudiantes al momento de solucionar sus problemas. Sin embargo, se menciona que a los estudiantes hay que motivarlos constantemente, para así aumentar la participación y el interés por las Ciencias Naturales.

Las Ciencias Naturales son una construcción humana sobre la naturaleza. Los docentes deben propiciar las actividades en el laboratorio, para lograr que los estudiantes entiendan explicaciones científicas sobre los fenómenos. Por lo tanto las Ciencias Naturales, no se pueden pensar como un proceso difícil de enseñar, sino más

bien es necesario enfocarse en los fenómenos que ésta tiene y enseñarlos de tal forma que los estudiantes la comprendan y a través del conocimiento científico la relacionen con su medio lo cual permitirá que los estudiantes comprendan el entorno que los rodea.

Existe un interés de los países desarrollados por promover la ciencia y la tecnología, por este motivo, en la década sesenta aproximadamente, se realizó una nueva reforma llamada “La primera gran reforma educativa para la enseñanza de la Ciencia”, la cual tomó como marco referencial las investigaciones de Piaget. Esta reforma trató de cambiar la enseñanza de la Ciencia, destacando propuestas curriculares como: secuencia de conceptos en relación a los procesos psicológicos del estudiante, desarrollo de competencias, actitudes y habilidades para la comprensión y el desarrollo de la Ciencia. (Leymonié, J. 2009)

Enseñar Ciencias no es sinónimo de transmitir conocimientos al estudiante, sino que va más allá, la idea es lograr un desarrollo intelectual en donde el estudiante pueda cuestionarse y hacerse preguntas, por ejemplo ¿por qué el hielo al derretirse se convierte en agua? Esto, le permite al estudiante plantear una hipótesis con respecto a lo ocurrido, relacionarlo con las Ciencias Naturales y que tengan curiosidad por saber aún más.

Esta metodología ha logrado pocos beneficios. Barberá y Váldez (1996), señalan que este estilo tradicional de llevar a cabo las Ciencias Naturales no ha logrado generar resultados buenos en relación a algunas competencias, no alcanzando el conocimiento que se debiese ni el desarrollo de destrezas técnicas. En suma, con esta metodología los estudiantes no plantean problemas en base a un fenómeno desarrollando hipótesis o predicciones a partir de la experiencia.

Otras inquietudes que surgen son: ¿Cómo es el proceso de aprendizaje durante el desarrollo de un trabajo de laboratorio? ¿Cómo facilitar el aprendizaje de los estudiantes en cada uno de los momentos del proceso de indagación que se lleva a cabo en el laboratorio? Al ser un trabajo desarrollado en un laboratorio, nos estamos refiriendo a una actividad experimental, en donde al estudiante se le presenta un problema que deberá solucionar enfrentándose a tareas que son parte de la Ciencia. Este tipo de actividades son beneficiosas para el estudiante, permitiendo el desarrollo conceptual de éste. (Kirschner, 1992, p. 290-291),

Finalmente, no podemos olvidar lo señalado por Albert Einstein (citado en Galagovsky, 2008) “La ciencia, como algo existente y completo, es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre. Pero la ciencia en su construcción, como un fin que debe ser perseguido, es algo tan subjetivo y condicionado psicológicamente por las circunstancias de cada situación como cualquier otro aspecto del esfuerzo humano”.

4.2 ROL DOCENTE

El docente de Ciencias Naturales debe transmitir a sus estudiantes, motivación, interés y curiosidad por la asignatura, de tal forma que se familiaricen desarrollando habilidades, observando, investigando, e hipotetizando acerca de un fenómeno de la naturaleza, despertando así, en los estudiantes asombro e inquietudes por descubrir. Todo esto se podría trabajar a través de experimentación en el laboratorio, dando a conocer los fenómenos de forma concreta para que haya una relación entre lo que dice el profesor y lo que entienden los estudiantes. Un punto importante es que el docente debe considerar las habilidades que tienen sus estudiantes desarrolladas, y algunas de ellas son: observación, experimentación y exploración.

“El docente es el responsable del alumno, facilitador de cambios en el contexto educativo, hacia la búsqueda del conocimiento, por ser el papel importante que se relaciona orientando a los alumnos, impulsándolos y estimulándolos hacia la investigación; es el acercamiento de la verdad, ser un moderador en los espacios de discusión en el aula, es el guía, el orientador, y uno de los elementos que complementan el currículo y por sobre todo quien evalúa los aprendizajes”. (Rivera López, 2011)

Por consiguiente, el docente debe tener dominio en cuanto al conocimiento y la comprensión de la disciplina a enseñar (en este caso la disciplina son las Ciencias Naturales) además de los conocimientos, competencias y herramientas de carácter pedagógicas las cuales estén al servicio como facilitadores entre los contenidos y los estudiantes. Cabe destacar las responsabilidades que conlleva ser un buen docente en el desarrollo de su trabajo diario, tanto las que asume dentro de la sala de clases como en la escuela en general. (MINEDUC, 2010)

Hay que considerar además, que no siempre el docente ha sido una persona mediadora entre el aprendizaje y el estudiante, o que durante el desarrollo del

aprendizaje de un estudiante el docente debe actuar como un ser pasivo dando lugar a que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje dándole un mayor significado. No obstante hace algún tiempo atrás el docente poseía otras características que definían su rol. Ahora bien las descripciones antes señaladas serian el ideal que se espera hoy en día un buen docente debiese desarrollar cumpliendo así a cabalidad su rol, pero da lugar señalar que hubo un momento en la historia de la educación que el rol que poseía el docente era distinto, por ejemplo, antes se destacaba al docente porque él era el que manejaba la información, él y solo él. Pero hoy en día, y gracias a las nuevas tecnologías, todos pueden tener acceso a la información, ya sea a través de libros, documentales televisivos, portales de internet, etc.

Por otro lado antes el docente tenía un rol más de transmisor en cuanto a los conocimientos, pero ahora se puede apreciar que el conocimiento se construye aportando a ser un aprendizaje significativo para el individuo.

Otra cosa y muy importante que afecta al docente en su rol como comunicador y como buen maestro, es la incorporación de evaluaciones docentes, a nivel ministerial como las evaluaciones internas que aplican algunos establecimientos, esto como elemento clave para medir el desempeño que posee el docente a la hora de planificar y ejecutar sus clases. (A. Cano M., 2011)

Según Manuel Castillo N., (2010), “La profesión docente reúne el más profundo sentido ético del concepto, que es desempeñarse o consagrarse a una causa de una gran trascendencia social y humana, donde la acción entre docente y estudiante va más allá del propio interés personal y da la oportunidad de entregarse seriamente en una causa educacional, que trasciende a quien la desempeña”.

Por otra parte un docente puede darse cuenta que su labor es efectiva, por el hecho de que cada experiencia de enseñanza – aprendizaje marque a un estudiante en el desarrollo de esta práctica. Para lograr este objetivo en educación, es de suma importancia que los docentes, de Ciencias y de otras disciplinas, estén en constante formación y actualización. Recordando que la formación de los docentes puede ser concebida en dos momentos claramente identificados: Inicial, que lo prepara para ejercer la profesión, y permanente, a través de la cual se persigue su capacitación, actualización y perfeccionamiento, procesos asociados al desarrollo de la profesión. (García y Andrés, 2003).

Además, existen estudios que permiten creer que en los establecimientos aún se utilizan estrategias y metodología de carácter tradicional, utilizadas por los docentes encargados del área de Ciencias Naturales, de acuerdo a las concepciones que ellos tienen. Es decir, donde el docente cumple el rol de mediador pero activo y el estudiante recibe el conocimiento de forma pasiva. (Bertelle et al., 2009)

Afirmando lo anterior Lederman, (1992) señala que “los estudios realizados hasta el momento con docentes de Ciencias muestran que sus concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia y de la enseñanza de la ciencia no son uniformes ni coherentes y tampoco se ha encontrado una influencia clara de la concepción de ciencia del docente en su práctica de aula”.

De lo anterior, es importante destacar que un docente de Ciencias Naturales debe generar motivación para sus estudiantes, y así invitarlos a aprender de manera lúdica y dinámica, rompiendo el tradicionalismo de las clases. Apuntando así a una mejora en la educación en Chile, en donde el docente es el responsable de fomentar que este mejoramiento sea una realidad y no una utopía.

4.3 LABORATORIO DE CIENCIAS

Según el Ministerio de Educación, el sector de Ciencias Naturales tiene como propósito que las y los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de pensamiento distintivas del quehacer científico y a partir del conocimiento proporcionado por las Ciencias Naturales, logren una comprensión del mundo natural y tecnológico.

Si bien la enseñanza de las ciencias basada en habilidades de pensamiento científico (HPC), referidas al razonamiento y al saber-hacer, va más allá del trabajo exclusivo en el laboratorio, éste puede resultar muy importante al momento de realizar una investigación empírica, que involucre formulación de preguntas o hipótesis, obtención de datos y finalmente elaboración de conclusiones.

En la literatura, hay controversia de si el uso del laboratorio es beneficioso o no para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. A continuación se señalan algunos trabajos con referencia a esto.

Según Hodson (2005), los trabajos prácticos de Laboratorio no son favorables en relación al diseño que se quiere ejecutar. Los docentes no se sienten preparados y no cuentan con la implementación necesaria para llevar a cabo un trabajo práctico.

Los estudiantes no toman el sentido que debiese tener la Ciencia, ya que no siguen las instrucciones que se requiere para trabajar, por lo tanto la actividad y el objetivo principal no resultan como el docente lo planifica, logrando así resultados erróneos. Finalmente las evaluaciones no responden a las actividades realizadas en el trabajo práctico, sino más bien netamente a teoría.

El laboratorio de Ciencias ha sido observado por los docentes como un lugar donde los estudiantes sólo puedan experimentar e hipotetizar, entendiéndola como un proceso mecánico que va retrasando el pensamiento científico. Cerrando las posibilidades de generar actitudes y habilidades científicas en ellos. Hodson (1994) plantea que "... si pretendemos que los estudiantes practiquen la ciencia con algún sentido, necesitamos un modelo de ciencia filosóficamente válido".

Según Golombek (2008), en una buena clase de ciencias se debiera aprender a conocer, y esto requiere entrenamiento y estrategias exitosas. El docente debiera tener un doble desafío, indagar y además orientar el proceso sobre la base de los objetivos que se haya trazado previamente. Además, se señala que la indagación permite que los estudiantes sean partícipes de la construcción del conocimiento científico, sin embargo es necesario guiar a los estudiantes, ya que ellos no tienden a descubrir por sí solos.

El mismo autor señala, que el laboratorio brinda un aporte fundamental para comprender cómo se construye el conocimiento, y debe ser fomentado y aprovechado con la planificación adecuada. Adicionalmente, pone énfasis en que los procesos de construcción del conocimiento de ninguna manera tiene que llevarnos a la conclusión de que debemos dejar de realizar clases expositivas y abocarnos completamente a clases de laboratorio, más bien son un complemento.

Seré (2002), realizó trabajos en países europeos, los cuales dieron cuenta del rol que ocupa el laboratorio en el área de biología, química y física, en relación al conocimiento teórico y conceptual que debe existir al momento de llevar a cabo una clase en el laboratorio,

Considerando que se debe comenzar con la teoría para luego llevarlo a la práctica, no es apropiado refugiarse en excusas tales como el que para entregar y enseñar el

conocimiento teórico en la asignatura de ciencias naturales, se deben llevar a cabo procedimientos, desarrollo de destrezas, utilizar diferentes métodos, etcétera. En consecuencia no se puede utilizar el tiempo empleado en el laboratorio, para realizar actividades; ya que este debe ser empleado para generar autonomía en los estudiantes respecto a los trabajos prácticos, constituyendo con estos conceptos la base de lo que es una investigación basada en el laboratorio.

Barberá y Valdés (1996) proponen objetivos que consideraron útiles para el trabajo práctico, los cuales fueron calificados por otros autores, algunos de estos objetivos son: experimentar de forma real diferentes fenómenos, contrastar lo teórico con la realidad, desarrollar competencias y el razonamiento práctico del estudiante.

Caamaño (2005) destaca funciones para el trabajo práctico que se realiza en una actividad experimental como: la función ilustrativa de los conceptos que deben manejar, la función interpretativa basada en la experiencias vividas en los trabajos experimentales, la función de aprendizaje basadas en métodos y técnicas que se utilizan en las clases de Ciencias Naturales, la función investigativa en el cual el estudiante resuelve el problema determinado frente a situaciones que se presenten.

Según Nedelsky 1958 citado en Barolli, et. Al 2010 el laboratorio debiera ser como un proceso de investigación, en el cual deberían encontrarse principalmente los siguientes aspectos: planificación de experimentos, para que los estudiantes tengan experiencias concretas; hipótesis de posibles resultados y una comparación entre los resultados obtenidos y los esperados.

Implementar la experimentación, con los estudiantes permite que reflexionen, ya que es un proceso que van a realizar ellos mismos de manera individual o grupal, dependiendo de los tipos de experimentos y los materiales que se encuentren disponibles en el laboratorio para poder llevar a cabo la actividad, es esencial que el estudiante sea el protagonista y descubra.

Es preciso dejar claro que no se necesita un laboratorio para hacer Ciencia, ya que la sala de clase puede convertirse en un laboratorio. “La enseñanza de las ciencias, se ha desarrollado tradicionalmente de manera teórico-práctica, por su naturaleza experimental. En este sentido, el laboratorio siempre ha parecido cumplir con una función esencial como ambiente de aprendizaje para la ejecución de trabajos prácticos”. (Julia Flores et al., 2009).

Cabe destacar que la relación grupal que pueda existir en el laboratorio es de gran importancia, debido a que el estudiante puede discutir, aprender entre ellos mismos a construir de una manera más lúdica el aprendizaje significativo, considerando que el profesor debe tener un enfoque didáctico con los mismos, sin dejar de lado los intereses y las inquietudes que tienen los estudiantes, ya que a veces no coinciden, considerando que según Kirschner (1992), el laboratorio experimental es abierto a grandes oportunidades donde el estudiante puede adquirir aprendizajes de diferentes maneras, puede ser inductivo, ya que puede hacer premisas de lo que puede suceder de acuerdo a la hipótesis que puede plantear basado en el descubrimiento, abordar problemas donde el estudiante mediante el método científico investigue y que pueda resolverlo dentro del laboratorio.

El laboratorio es un medio por el cual el estudiante puede desarrollar y adquirir nuevas habilidades o destrezas, que le permitirán entender conceptos teóricos que relacionarán con los conocimientos previos que éstos tienen. Según Ausubel (1983) la visión del aprendizaje significativo debe ser de acuerdo a la organización de los nuevos conocimientos que el estudiante tenga, y a esto se le denomina proceso de acomodación, ya que va relacionando ideas propias del estudiante con conocimientos teóricos entregados por el docente, provocando así un efecto de asimilación.

Por lo tanto, se plantea que las actividades realizadas en el laboratorio, se pueden utilizar como estrategias de aprendizaje significativo, ya que es mirada desde otra perspectiva, no como la clase tradicional centrada en el docente y donde los estudiantes adquieren aprendizaje memorístico, por el contrario el estudiante experimenta problemas reales que viven a diario, logrando de manera autónoma su propio aprendizaje. Según Kant citado en Sánchez 2008 “el trabajo experimental desarrolla en el estudiante su capacidad de observación, análisis, discriminación, clasificación, síntesis, estructuración de informes, a la vez que le genera curiosidad, perseverancia y creatividad”.

4.4. APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo es uno más de los métodos pedagógicos para enfrentar los contenidos que se deben tratar en la escuela, éste se caracteriza por rebatir el carácter pasivo del estudiante dentro de la sala de clases, además de ello rechaza, la repetición y la memorización como métodos de confrontación estudiante-contenidos, busca

promover y reforzar las actitudes de los estudiantes, en el ámbito de las opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multi-disciplinariedad (Carrió 2007).

En este sentido, la función del docente es apoyar y respetar las estrategias escogidas por los estudiantes para la consecución y construcción de significado de los contenidos a tratar, señalando así sus objetivos y metas, teniendo en cuenta la distribución de tareas del grupo en general. Ya que se entiende como equipo, a un conjunto de personas que trabajan para conseguir un fin común mediante acciones colaborativas. Sin embargo cada integrante cumple un rol fundamental aportando lo mejor de sí, estableciendo una dependencia mutua, que genera además un crecimiento en la autoestima de cada personaje que integra el grupo o equipo (Calzadilla, M).

Se sabe entonces que el aprendizaje cooperativo parte de la base de que el saber se produce socialmente, en conjunto por acuerdos entre compañeros comprometidos. El saber es algo que construyen las personas hablando entre ellas y poniéndose de acuerdo. Con esto se quiere evitar que los estudiantes se hagan dependientes del docente dentro del aula, ya que los estudiantes deben ser capaces de construir su propio aprendizaje y una de las formas es el aprendizaje cooperativo, por lo tanto no Pre-testle corresponde al docente supervisar constantemente el aprendizaje, ya que su responsabilidad consiste en convertirse, junto con los estudiantes en una comunidad que busque el conocimiento del saber. (Barkley et al., 2007).

“El aprendizaje cooperativo se produce cuando los alumnos y los profesores trabajan juntos para crear el saber...Es una pedagogía que parte de la base de que las personas crean significados juntos y que el proceso las enriquecen y las hacen crecer” (Matthews 1996 citado en Barkley, et al. 2007).

En síntesis, podemos decir que el aprendizaje de manera cooperativa, corresponde a una forma de organización determinada, que cumple con ordenar u organizar las distintas operaciones que llevarán a cabo los estudiantes o integrantes del grupo o equipo, en actividades o tareas determinadas con anterioridad. De esta manera se asegura lo que Spencer Kagan (1999) denomina “participación igualitaria y la interacción simultánea”. Que hace referencia a que todos los miembros del equipo son jerárquicamente iguales, cada uno es el líder en la tarea que se les asignó y cada uno puede hacer aportaciones al trabajo de igual manera que los demás. Además se reconocen dos principios elementales y básicos para el trabajo y aprendizaje de forma colaborativa, que corresponden a la interdependencia positiva y la responsabilidad

individual, los cuales generan que cada uno de los integrantes del grupo sea importante para la concepción de un trabajo cooperativo, que conlleva consigo una responsabilidad intrínseca en cada participante de la actividad basada en el paradigma cooperativo del aprendizaje.

En este sentido el aprendizaje cooperativo se define como un método didáctico de equipos reducidos, generalmente de composición heterogénea en rendimiento y capacidad de sus integrantes, para generar un aprendizaje dinámico, donde ellos serán los responsables de la construcción de sus conocimientos y cada uno de los integrantes serán capaces de contribuir a la complementación de las sapiencias de sus compañeros.

4.5. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Etimológicamente la palabra estrategia hace alusión a un plan que se prevé, con la finalidad de abordar cualquier situación, en su diversidad de contextos posibles.

Entendiendo esto, en el ámbito educativo una estrategia de aprendizaje, se entiende como, planes para llevar a cabo situaciones educativas, manejando sus tareas y queriendo lograr un objetivo de aprendizaje determinado por el currículo educacional o por el mismo docente (Woolfolk 1997 citado en Rojas et al. 2010).

De esta manera las estrategias de aprendizaje son actividades que proponen y se reflejan en cuatro pilares fundamentales de la información: adquisición de la información, codificación de la información, recuperación de la información y apoyo al procesamiento. Es a través de estos cuatro procesos donde los estudiantes logran el conocimiento de los contenidos, y esto conlleva la ejecución de diversas actividades de orden cognitivo por parte del alumno (Camarero et al. 2000 citado en Rojas et al. 2010).

Las estrategias de aprendizajes permiten en el estudiante convertir la información en conocimiento a través de una serie de relaciones cognitivas que, incorporadas por el estudiante, le permitirán organizar la información y, a partir de ella, pueda inferir y establecer nuevas relaciones con los contenidos, facilitando su proceso de aprendizaje.

Las estrategias son capaces de formar esquemas de acción lo cual hace que el estudiante se enfrente de una manera más segura a diferentes situaciones relacionadas

con el aprendizaje, lo cual hace posible organizar la nueva información. El estudiante al tener presente estas estrategias, organiza su propio proceso de aprendizaje.

Otro autor plantea, las estrategias de aprendizaje como un organizado conjunto que es intencionado tanto por el docente como por los estudiantes para la consecución eficaz de un objetivo de aprendizaje en un contexto social determinado. “Se trata de un constructo complejo que incluye elementos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y conductuales”. Por este motivo, las estrategias de aprendizaje presumen para su construcción, un diseño, valoración y ajustes de planes que sean capaces de adaptarse a la diversidad de tareas que disponen de tácticas, técnicas y habilidades precisas que aseguren la obtención exitosa de los objetivos de aprendizajes planteados. (Bernad, 1999 citado en Gargallo et al., 2007)

Las estrategias son pautas a seguir por las personas. En el caso de las estrategias de aprendizaje, son guías o modelos que permiten al docente desempeñar una metodología más propicia y adecuada para sus estudiantes. Vale decir, una clase realizada que sea coherente a las características presentes en los estudiantes y así llegar a obtener el aprendizaje esperado y de forma efectiva.

4.6. ROL DEL ESTUDIANTE

Hoy en día, los estudiantes deben ser responsables de su propio aprendizaje ya que son ellos los protagonistas en las salas de clases, al construir sus propios conocimientos. Esto, transforma al docente en un guía facilitador entre el conocimiento y su aprendizaje. Así es como lo describen Chaupart et al. (1997) el estudiante “debe convertirse en el personaje principal del proceso de aprendizaje [...] el estudiante ha de ser el centro del proceso, en la medida que debe responsabilizarse de su propio aprendizaje y asumir un papel activo”

Para nadie es desconocido el hecho de que la relación docente-estudiante ya no es semejante a aquella que imperaba en el sistema educativo moderno, o por lo menos, no debería ser igual. Por ello, y si se quiere brindar en escuelas una educación de alta calidad, se debe reconocer que el estudiante de hoy es diferente al de años atrás, y que por lo tanto, su rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya no es el mismo. Como señala P. Espinoza, et. al (2008) "el alumno ha de cambiar también su rol y buscar un rol activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje. Ya no sirve el

alumno que se limita a asimilar información, sino que ha de ser crítico, indagador, reflexivo, investigador, creativo".

El estudiante actual, se caracteriza por ser interactivo, espontáneo, inquieto, resuelto, crítico, hábil en el uso de tecnologías y ávido de experiencias y sensaciones nuevas; por consiguiente, su rol en el aula ya no es el de un simple espectador ni el de un simple "comprador" de un "producto" vendido por el profesor, sino al contrario, el estudiante actual genera su propio conocimiento, sólo con la ayuda del docente, aunando y relacionando productivamente el cúmulo de informaciones que posee, encauzando éstas en pro de su beneficio personal, es decir, creando un aprendizaje significativo para su vida y para su entorno social; en otras palabras, es el propio educando quien produce su aprendizaje y quien dirige, en definitiva, el proceso de enseñanza - aprendizaje.

El docente, en el aula actual, pierde protagonismo ya que no es el estudiante quien está a su disposición, sino que es él ahora quien está sujeto a los intereses y características de estos nuevos estudiantes. (M. Neira, 2008)

Para Manrique (2004) el aprendizaje autónomo es la facultad que tiene una persona para dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender, de manera consciente e intencionada, haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo o meta deseado. Esta autonomía debe ser el fin último de la educación, que se expresa en saber aprender a aprender.

Para que los estudiantes logren aprender a aprender, es necesario que se les enseñe a incorporar estrategias de aprendizaje, concientizarlos sobre la forma de cómo aprenden. Para lograr estudiantes autónomos, se deben proponer objetivos sobre el aprendizaje en el plan de estudio y se debe preparar a los docentes para el desarrollo de una enseñanza estratégica. (A. Massié, 2010)

Los avances tecnológicos introducidos en la educación, desde el nivel básico hasta el superior, exigen un nuevo rol del docente y del estudiante, Ahora, gracias a la tecnología, ambos comparten la responsabilidad de construir aprendizajes significativos.

La tecnología ha permitido que el aprendizaje se dé en ambientes virtuales muy diversos, en los que la formación del estudiante tiende a un proceso en el que éste último sea cada vez más protagonista y responsable de su propio aprendizaje, particularmente en las modalidades mixtas y a distancia.

El rol del estudiante cambia significativamente del modelo presencial a los ambientes virtuales de aprendizaje, pasando de ser un ente pasivo a un actor con un rol activo.

Es importante señalar que en la modalidad a distancia, si bien el aprendizaje es autónomo (los alumnos tienen un rol activo en la construcción de su conocimiento, lo autogestionan) no es autodidacta, por el contrario, la “presencia virtual” del docente cobra aquí una gran importancia. El docente no es el que da sino el que facilita la construcción del aprendizaje. (S. Mendoza, 2011).

No se debe dejar de lado que, los estudiantes para poder desenvolverse de manera óptima en la sociedad del futuro, deberán poseer nuevas capacidades, como lo son: la adaptabilidad a un ambiente que se modifica rápidamente, saber trabajar en equipo, aplicar propuestas creativas y originales para resolver problemas; capacidad para aprender, desaprender y reaprender; saber tomar decisiones y ser independiente, aplicar las técnicas de pensamiento abstracto, y saber identificar problemas y desarrollar soluciones (J. Cabero, 2007).

4.7. HABILIDADES CIENTÍFICAS

Según Ramírez et al. (2011) con el término habilidad se describe la integración de tres componentes: (a) criterio conductual por satisfacer en una interacción, (b) la situación problema en que hay que satisfacer dicho criterio y (c) el desempeño requerido para satisfacer el criterio dada la situación problema. En este sentido, hábil no es aquel que realiza una actividad en particular, sino aquel que lo hace bajo circunstancias específicas y en cumplimiento de un propósito particular”.

Las habilidades científicas responden a un proceso de etapas, las cuales se van cumpliendo en la medida en que se van adquiriendo o descubriendo nuevos conocimientos.

Dentro del currículum podemos encontrar una explicación detallada de cada una de las habilidades científicas que se pueden trabajar, en este caso para la asignatura de ciencias naturales.

“Las habilidades científicas son comunes a todas las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales y deberán desarrollarse en forma transversal a los Objetivos de Aprendizaje de los ejes temáticos. Cabe destacar que el trabajo con estas habilidades no implica una secuencia o prioridad definida. En este sentido, se sugiere que sean

trabajadas por el docente de forma independiente y flexible en el primer ciclo, desarrollando actividades específicas para cada una de ellas”. (MINEDUC, 2010)

A continuación se describen las habilidades científicas, declaradas en las bases curriculares 2012, por el MINEDUC:

- ✓ **Analizar:** Estudiar los objetos, informaciones o procesos y sus patrones a través de la interpretación de gráficos, para reconocerlos y explicarlos, con el uso apropiado de las TIC.
- ✓ **Clasificar:** Agrupar objetos o eventos con características comunes según un criterio determinado.
- ✓ **Comparar:** Examinar dos o más objetos, conceptos o procesos para identificar similitudes y diferencias entre ellos.
- ✓ **Comunicar:** Transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras.
- ✓ **Evaluar:** Analizar información, procesos o ideas para determinar su precisión, calidad y confiabilidad.
- ✓ **Experimentar:** Probar y examinar de manera práctica un objeto o un fenómeno.
- ✓ **Explorar:** Descubrir y conocer el medio a través de los sentidos y del contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.
- ✓ **Formular:** Clarificar hechos y su significado por medio de la indagación. Las buenas preguntas centran la atención en la información importante y se diseñan para generar nueva información.
- ✓ **Investigar:** Conjunto de actividades por medio de las cuales los alumnos estudian el mundo natural y físico que los rodea. Incluye indagar, averiguar, buscar nuevos conocimientos y, de esta forma, solucionar problemas o interrogantes de carácter científico.
- ✓ **Medir:** Obtener información precisa con instrumentos pertinentes (regla, termómetro, etc.). Observar y Obtener información de un objeto o evento a través de los sentidos.
- ✓ **Planificar:** Elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.

En el currículum de la asignatura de Ciencias Naturales MINEDUC (2013), se señala que en esta asignatura “es fundamental la evaluación de conocimientos y habilidades

científicas aplicadas a distintos contextos cercanos de los estudiantes como a situaciones prácticas, o de resolución de problemas propios de la sociedad actual. De la misma manera, las actitudes científicas deben ser evaluadas por el profesor”

“En el campo de las Ciencias Naturales se espera que el profesor promueva la evaluación de conocimientos y habilidades científicas aplicadas a distintos contextos cercanos de los estudiantes como por ejemplo en la situación de una actividad práctica, o de resolución de problemas o en aplicaciones científicas y tecnológicas propias de la sociedad actual”.

4.8. ACTITUDES CIENTÍFICAS

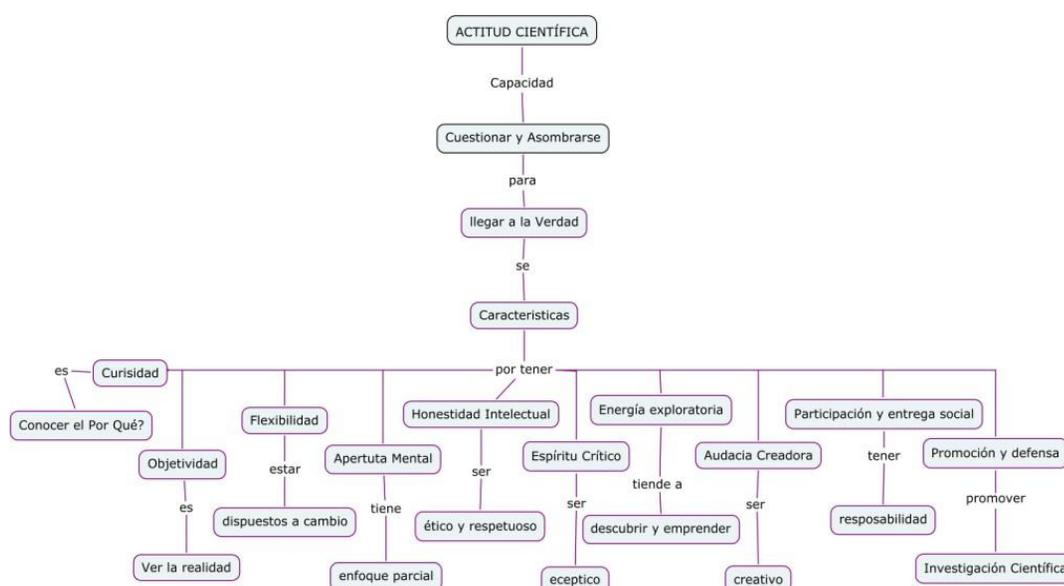
Las actitudes científicas pretenden fomentar dentro del trabajo científico o de investigación, actitudes como el rigor, la perseverancia, la honestidad, la búsqueda de la objetividad, la responsabilidad, la amplitud de mente, trabajo en equipo, respeto y, por sobre todo, el permanente interés por los hechos del entorno natural.

Las actitudes científicas son igualmente importantes que las habilidades y, por ello, se busca cultivar y desarrollar en el estudiante:

- ✓ La curiosidad: efectivamente, invitar a que los niños pregunten es una de las formas de mostrar que valoramos la curiosidad, y la actitud puede favorecerse de este modo si el resultado es satisfactorio e interesante para ellos. (Harlen, 2013)
- ✓ La honestidad en la recolección de datos y su validación: esto permite que las fuentes sean verídicas y comprobables. (MINEDUC 2013)
- ✓ La flexibilidad: es necesaria para adaptar las estructuras preexistentes a la creciente experiencia. (Harlen, 2013)
- ✓ Respeto por las pruebas: el proceso consiste esencialmente en conseguir y utilizar pruebas que avalen y desarrollen las ideas. (Harlen, 2013)
- ✓ Reflexión crítica: significa revisar deliberadamente lo realizado con el fin de examinar si podríamos haber mejorado los procedimientos o aplicado mejor las ideas. (Harlen, 2013)
- ✓ Sensibilidad hacia los seres vivos y el ambiente: investigación y exploración están regidas por una actitud de respeto al medio ambiente y por una

disposición para cuidar adecuadamente los seres vivos que se encuentran en él. (Harlen, 2013)

- ✓ La disposición para el trabajo en equipo (MINEDUC 2013)



(Diagrama extraído desde

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/rbaw/n4_1996/a10.pdf)

Las bases curriculares de ciencias naturales en educación básica, nos plantean que las actitudes se deben abordar como objetivos de aprendizaje y que estos se van a cumplir coherente a sus requisitos y a su sustantividad educacional.

Las actitudes aquí definidas son objetivos de aprendizaje, que deben ser promovidos para la formación integral de los estudiantes en la asignatura. Los establecimientos pueden planificar, organizar, desarrollar y complementar las actitudes propuestas según sean las necesidades de su propio proyecto y su realidad educativa. Las actitudes a desarrollar en la asignatura de ciencias naturales, según el MINEDUC (2012) son las siguientes:

- ✓ **Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno.**

La asignatura de ciencias naturales desarrolla la curiosidad por conocer la naturaleza y el interés por ahondar en el conocimiento de los seres vivos, la materia, la tierra y el universo. Se promueve que los estudiantes observen, exploren y se formulen

preguntas acerca del entorno natural, y que se vean enfrentados a temas que los desafíen intelectualmente.

- ✓ **Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.**

La asignatura favorece el trabajo ordenado, metódico y eficiente, de manera que el alumno cumpla con sus responsabilidades. Así mismo se espera que el alumno reconozca el error y lo considere como parte del proceso de aprendizaje y de generación del conocimiento. Estas actitudes se desarrollan en investigaciones, indagaciones, experimentaciones, entre otros.

- ✓ **Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente.**

Se espera que los estudiantes, en la medida que van comprendiendo la importancia de los diversos elementos (seres vivos, objetos y/o eventos) que conforman el entorno natural, desarrollen la conciencia de cuidar, preservar y conservar nuestro patrimonio natural.

- ✓ **Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.**

La asignatura fomenta el trabajo grupal, especialmente a través de investigaciones, indagaciones y experimentaciones científicas, en las cuales los estudiantes deben aprender a trabajar de manera responsable y colaborativa.

- ✓ **Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable por medio del desarrollo físico y el auto cuidado.**

Se espera que los estudiantes conozcan medios para cuidar su cuerpo, formas de protección ante conductas de riesgo y que desarrollen hábitos de vida sana. Esta actitud es favorecida por el contacto habitual con el entorno natural.

- ✓ **Reconocer la importancia de seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.**

La asignatura busca que el estudiante asuma un compromiso con la seguridad personal y colectiva. Se espera que siga las normas y procedimientos de seguridad en el manejo de los instrumentos.

Las actitudes científicas que se abordan en educación y en la investigación científica en general, pretenden dilucidar la búsqueda de un orden, de consonancia y de leyes que hagan una analogía de los acontecimientos de la naturaleza; constituyendo así valiosas herramientas de carácter cognitivo, las cuales permitirán que los estudiantes al desarrollar un pensamiento lógico y crítico, lo podrá usar en todos los ámbitos de la vida. (Harlen, 2013)

CAPÍTULO V: MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo presenta todos los contenidos referidos a la metodología utilizada durante la investigación. En primer lugar se encuentra la información relativa al paradigma y diseño de la investigación, luego se señalan los actores de ésta, para finalizar con los instrumentos utilizados para la recogida de la información.

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

El paradigma será de enfoque mixto, el cual une las dos grandes corrientes: cualitativa y cuantitativa, dando una mayor oportunidad al desarrollo de la investigación. Ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos. En este enfoque se permite la interpretación de datos cuantitativos en cualitativos, y viceversa, así como también se puede utilizar los dos enfoques para responder preguntas de investigación del planteamiento del problema.

Se ha escogido este método debido, a que como señala Sampieri (2010) el enfoque mixto “es la integración sistemática de los métodos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio con el fin de obtener una fotografía más completa del fenómeno”.

“Los estudios cualitativos a pequeña escala y los estudios cuantitativos a gran escala son esenciales para construir conocimiento base teóricamente fundamentado y útil para la práctica de la enseñanza. Ninguno [de estos tipos de estudios] es suficiente; ambos son necesarios” (Hiebert y Grouws, 2007 citado en Castro, et al., 2011).

En esta investigación predomina el enfoque cuantitativo, conservando algunos componentes cualitativos. Los componentes que forman parte del enfoque cuantitativo están representados por la recolección y análisis de datos numéricos, además de los instrumentos utilizados como son el Pre-test y Post-test. Por otra parte, el componente cualitativo se ve representado en la técnica de la recolección de datos como lo son las observaciones de clases, basadas en una técnica descriptiva con su pauta respectiva.

En definitiva, el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística

para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población” (Hernández et. al, 2003; citado en Murillo, et.al 2011). Mientras que el enfoque cualitativo se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. (S. J. Taylor y R. Bogdan. 2000).

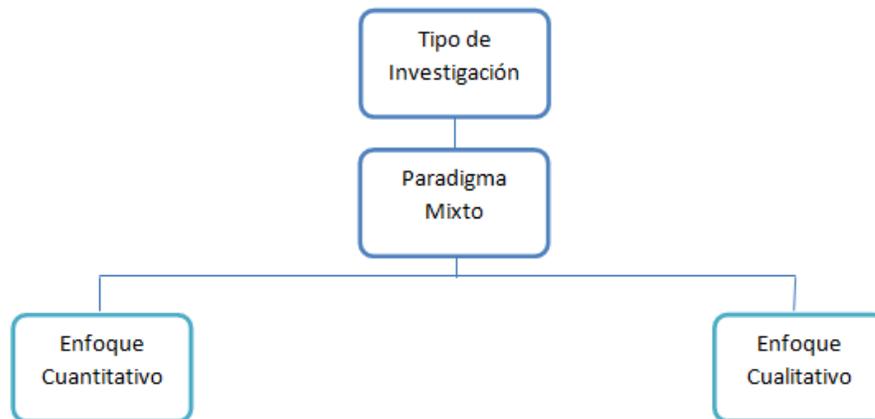


Diagrama Síntesis paradigma mixto

5.2 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

El diseño corresponde al movimiento de la investigación-acción, debido a que a través de ésta se busca dar una solución a una situación educativa problemática.

Autores como M. Paz Sandín, afirman que “la investigación-acción se encuentra ubicada en la metodología de investigación orientada a la *práctica educativa*. Desde esta perspectiva, la finalidad esencial de la investigación no es la acumulación de conocimientos sobre la enseñanza o la comprensión de la realidad educativa, sino, fundamentalmente, aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para la *mejora de la misma*”

Es una forma de indagar y corresponde a una metodología de intervención social, un modo de hacer ante los problemas y situaciones que presenta la realidad social. La investigación aplicada indaga para actuar, para mejorar la acción. (Dra. Carmina Puig)

Como señala Boggino (2007) la investigación-acción tiene cuatro etapas:

- ✓ Diagnosticar una situación problemática para la práctica.
- ✓ Formular estrategias de acción para resolver el problema en cuestión.
- ✓ Poner en práctica las estrategias de acción.
- ✓ Evaluar las estrategias en acción.

A continuación, se describen cada una de las etapas de la investigación-acción del presente trabajo

✓ **Diagnosticar una situación problemática para la práctica:**

En la presente investigación se identificó el problema a través de la experiencia y observación de los investigadores en la práctica profesional II. Los estudiantes de sexto año básico presentan bajo rendimiento y poco interés frente a la asignatura de Ciencias Naturales, lo cual se podría asociar a que los estudiantes no relacionan la ciencia a algo concreto, que podría potenciarse a través del laboratorio. Sin embargo, la principal problemática que se observó es el poco uso del laboratorio de Ciencias por parte del docente en su práctica pedagógica, encontrándose que la mayoría hace uso más de las clases tradicionales expositivas.

✓ **Formular estrategias de acción para resolver el problema en cuestión:**

- **Diagnóstico:** El diagnóstico realizado para la presente investigación corresponde a un instrumento aplicado a los estudiantes de 6° A y 6° B. El Pre-test realizado busca medir y conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes específicamente de la unidad “*Materia y sus transformaciones*”
- **Diseño de una propuesta:** La propuesta de cambio consideró seleccionar a dos cursos y designarlos como, grupo experimental (6°B) y grupo control (6°A). Sampieri (2010) define como grupo experimental al que recibe el estímulo o tratamiento, mientras que el grupo control es aquel que no lo recibe, es decir sigue con sus clases tradicionales.

El módulo a trabajar con los estudiantes de 6° año básico, creado por los propios investigadores, está basado en el trabajo cooperativo en donde los estudiantes deberán aprender con sus propios compañeros los mismos objetivos, resolver problemas, y por ende, ser ellos los principales actores de su aprendizaje.

La propuesta consideró aplicar el plan de acción al grupo experimental (6° B), la cual consideró enseñar a los estudiantes la unidad de Materia y sus transformaciones en un

ambiente científico. Para ello el principal espacio de aprendizaje es el laboratorio de Ciencias.

Se diseñó una guía didáctica, la cual consta de 5 clases divididas para cada objetivo de aprendizaje.

Las clases se dividieron en:

- Estructura y comportamiento de la materia.
- Cambios de estado de la materia.
- Temperatura y calor.
- Transferencia de calor.
- Variaciones de temperatura en el agua.

En conjunto con la guía didáctica, se diseñaron presentaciones audiovisuales (power point), con el fin de ir complementando definiciones y conceptos.

Junto con esto, para un buen desarrollo de las clases, se elaboró para cada grupo un kit de trabajo con los materiales necesarios para desarrollar las actividades propuestas en la guía didáctica.

- ✓ **Poner en práctica las estrategias de acción:** Una vez diseñada la propuesta de acción, ésta es llevada a cabo por dos de los investigadores, los cuales tienen directa relación con el colegio por ser estudiantes en práctica.

Las investigadoras realizaron las intervenciones en 5 días. La primera fue destinada a la aplicación del Pre-test y la clase correspondiente a estructura y comportamiento de la materia, la segunda a cambios de estados de la materia, la tercera a temperatura y calor, la cuarta a transferencia de calor y la quinta, y última, variaciones de temperatura del agua y Post-test.

- ✓ **Evaluar las estrategias en acción:** Esta etapa proporcionará evidencias de las acciones diseñadas e implementadas.

Para finalizar la investigación-acción se aplicó un Post-test, el cual fue tomado a ambos cursos. El Post-test tiene como finalidad medir los conocimientos adquiridos por ambos grupos durante el periodo de la investigación y poder comparar los resultados obtenidos.

5.3 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo corresponde a los estudiantes de sexto año básico del establecimiento particular subvencionado, de los cuales se obtendrá una muestra. Además, otorga educación a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales y es de carácter mixto.

El establecimiento educacional escogido, corresponde al Colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez ubicado en Av. Eyzaguirre 01811, Puente Alto.

El colegio cuenta con tres cursos por nivel designados con la letra A, B y C. Para la muestra se escogieron estudiantes de 6° año básico B - grupo experimental - 6° año básico A - grupo control- .

Las edades de estos estudiantes fluctúan entre los 11 y 13 años. En el 6° básico A, existe una totalidad de 41 estudiantes, mientras que en el 6° básico B existen 42 estudiantes.

5.4. DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados para realizar la investigación-acción son los siguientes:

5.4.1 Bitácora de observación de clases.

Este instrumento tiene como finalidad llevar un registro sistemático, válido y confiable del comportamiento de los estudiantes a través de una pauta. Esto permite a los investigadores observar una realidad ya que es posible describir apreciaciones, emociones y reacciones que presente el grupo en estudio.

La idea es hacer una visión crítica de la estrategia utilizada por el profesor, pero desde el punto de vista de los estudiantes. Y así, a partir de ello, preparar el módulo de intervención.

La observación es no participante, ya que no existe una interacción con los sujetos, por lo que el investigador se dedica solo a observar el comportamiento de los estudiantes sin intervenir en éste (Hernández et al., 2004).

En cada una de las intervenciones se realizó una observación. Esta observación se hizo bajo una técnica descriptiva con la finalidad de capturar la mayor cantidad de detalles, como se menciona anteriormente. Por otro lado, se diseñó una pauta de observación para categorizar de mejor manera la información recolectada.

Bitácora de observación de clases

Nº de Sesión observada: _____

Asignatura: Ciencias Naturales (curso)
Nº de Sesión observada:
Inicio
Desarrollo
Cierre

5.4.2 Prueba de diagnóstico (Pre-test).

Como señala Clifford (1987) se puede encontrar las razones del por qué aplicar una prueba diagnóstico a los estudiante antes de comenzar a enseñar un contenido. Una de las razones es conocer el grado de conocimiento de los estudiantes y cuánto han logrado con respecto a las metas planteadas.

Es relevante mencionar que el Pre-test se genera a partir de los objetivos de aprendizajes propuestas por el MINEDUC para estudiantes de sexto año básico.

La evaluación diagnóstica fue creada utilizando niveles de logro, que corresponde a las habilidades que deben demostrar los estudiantes.

DIAGNOSTICO: MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

Nombre:..... Fecha:.....

Instrucciones:

- La prueba está constituida por 14 preguntas en total, de tipo de selección múltiple.
- Usted consta de 30 minutos para responder ésta prueba, transcurrido ese tiempo deberá devolver la prueba a la profesora aún si no la ha terminado.
- No se recibirán pruebas con lápiz mina, ni con borradores por lo que se le solicita pasar a lápiz pasta (de preferencia azul o negro) una vez seguro de sus respuestas.

I. ITEM DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

1. ¿Qué cambios de estado experimenta el yodo, si al calentarlo pasa de estado sólido a gaseoso?

- a) Fusión.
- b) Sublimación.
- c) Ebullición.
- d) Condensación.

2. Cuando hablamos de materia, nos referimos a:

- a) A todas las plantas y animales.
- b) Todo lo que tiene vida.
- c) Algunas cosas que existen en la naturaleza.
- d) A todo lo que nos rodea.

3. Por efecto de aumento de temperatura, ciertas sustancias tienden a derretirse. Por ejemplo la mantequilla cuando es sometida a altas temperatura, se vuelve líquida. ¿Cuál sería el cambio de estado que ocurre en este caso?:

- a) Vaporización.
- b) Condensación.
- c) Fusión.
- d) Solidificación.

4. En los líquidos, la fuerza de cohesión y la movilidad de las partículas es:

- a) Débil, se mueven con libertad.
- b) Media, queda espacio entre ellas.
- c) Alta, no se mueven.
- d) Todas son correctas.

5. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es verdadera?

- a) Los líquidos son cuerpos livianos.
- b) Los gases tienen forma definida.
- c) Los sólidos tienen volumen fijo.
- d) Los sólidos poseen menos materia.

6. Cuando hablamos de condensación, nos referimos a:

- a) El paso de estado líquido a estado sólido.
- b) El paso de estado líquido a estado gaseoso.
- c) El paso de estado gaseoso a estado líquido.
- d) El paso de estado sólido a estado líquido.

7. Los tres estados de la materia, ¿qué tienen en común?

- a) Tienen volumen.
- b) Ocupan un lugar en el espacio.
- c) Están constituidos por materia.
- d) Todas son correctas.

8. Se puede enfriar con hielo el agua contenida en un vaso, porque:

- a) El agua está a menor temperatura que el hielo.
- b) El hielo se derrite.
- c) Se transfiere energía térmica desde el agua al hielo.
- d) El hielo puede absorber energía.

9. Mientras un cubo de hielo se funde...:

- a) Su temperatura aumenta.
- b) Absorbe energía térmica del entorno.
- c) Su masa varía.
- d) Ocurre vaporización.

10. Cuando lavas tu ropa y la tiendes al sol, luego de unas horas estará seca. Esto se debe porque el agua que mantenía la ropa húmeda se:

- a) Solidificó.
- b) Evaporó.
- c) Condensó.
- d) Fundió.

11. ¿Cuál de los siguientes conceptos NO corresponde a un cambio de estado de la materia?:

- a) Sublimación.
- b) Condensación.
- c) Presión atmosférica.
- d) Vaporización.

12. ¿Qué le sucede a la temperatura en el interior de un vaso con agua y hielo, cuando los cubos de hielo se derriten?

- a) La temperatura disminuye.
- b) La temperatura aumenta.
- c) La temperatura es la misma.
- d) La temperatura a veces aumenta y otras veces disminuye.

13. Se define como: “cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las partículas que componen un cuerpo” lo anterior, corresponde al concepto de:

- a) Ebullición.
- b) Temperatura.
- c) Calor.
- d) Vaporización.

14. Cuando dos cuerpos se encuentran a igual temperatura, decimos que están en:

- a) Temperaturas iguales.
- b) Equilibrio térmico.
- c) Temperaturas Templadas.
- d) Equilibrio calórico.

✓ **Tabla de Especificación. Pre-test.**

Objetivo aprendizaje	Objetivo específico	Habilidad	Taxonomía de Bloom	Preguntas
Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.	Explicar utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados.	- Identificar - Definir	Conocimiento: El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios Aproximadamente en misma forma en que los aprendió.	2- 4- 5- 7
Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.	Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia.	- Explicar - Interpretar	Comprensión: El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo.	1- 3- 6- 9- 10- 11
Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto.	Comprender la diferencia entre temperatura y calor.	- Asociar -Diferenciar -Comparar	Comprensión: El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo.	13
Demostrar, por medio de la investigación experimental, que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.	Demostrar experimentalmente la transferencia de calor entre dos cuerpos	- Demostrar - Completar	Aplicación: El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.	14
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	Relacionar la temperatura del agua en sus cambios de estado.	- Inferir - Analizar	Análisis: El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración.	8- 12

✓ **Niveles de Logro. Pre-test.**

Nivel de logro	Descripción	Categorías de los niveles de logro
Básico	Este nivel describe que los aprendizajes de los estudiantes aún se encuentran en una etapa inicial y no son profundos, también no se han alcanzado los objetivos o se han cumplido solamente algunos de manera muy escasa, ya sea 1 sólo objetivo.	Falta por lograr
	Ejemplo: El estudiante solo responde a un objetivo de aprendizaje: * Explican utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados.	
Intermedio	Este nivel trata de interpretar que los objetivos se han alcanzado medianamente, pero aún faltan por desarrollarse en su totalidad. Responden entre 1 a 2 objetivos de aprendizajes en su totalidad.	Medianamente logrado
	Ejemplo: El estudiante responde a más de un objetivo de aprendizaje, sin embargo no alcanza a responder positivamente a todos los objetivos planteados. * Explican utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados. * Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia.	
Avanzado	Este nivel describe niveles de logro altos, alcanzados por el alumno, donde ha comprendido a cabalidad todos los objetivos y es capaz de poner en práctica todos los saberes que ha obtenidos. Responden a todos los objetivos antes mencionados. * Explican utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados. * Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia. * Comprender la diferencia entre temperatura y calor.	Completamente logrado

5.4.3 Planificación de las intervenciones.

El MINEDUC (2010) señala que “la enseñanza es una actividad intencionada, programada y organizada con el objetivo de que el aprendizaje se logre efectivamente. Por lo tanto planificar implica trazar un plan de algo que se realizará”.

Se planificaron 5 clases para ser llevadas a cabo en el laboratorio de Ciencias. Las planificaciones consideraron tres momentos que posee: inicio, desarrollo y cierre, describiendo las actividades que se desarrollaron en cada etapa.

Planificación de unidad de aprendizaje: “Estados de la materia”

Nombre (es) profesor (es):					
Asignatura: Ciencias Naturales			Curso: 6° Básico		
Unidad de Aprendizaje: Transformaciones de la materia			Eje Temático: Ciencias Químicas y Físicas		
Horas. Pedagógicas	O.A.	Contenido	Actividades	Recursos	Evaluación

5.4.4 Guía didáctica.

Se diseñó una guía didáctica que contempla las 5 clases, mencionadas anteriormente, con actividades prácticas que se llevan a cabo directamente en el laboratorio. Además, se contempla espacios para que los estudiantes describan sus observaciones, ideas previas de conceptos, etc. (Ver anexo)

5.4.5 Prueba final (Post-test)

El Post-test es una prueba idéntica al Pre-test, su ítem y nivel de dificultad fue el mismo. A través de la aplicación de este último test se quiere determinar si se produce un aprendizaje significativo en los estudiantes al contrastar los resultados con el Pre-test, conociendo de esta forma el impacto e incidencia de la acción realizada.

TEST: MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

Nombre..... Fecha:.....

Ptje. Ideal: 35 Puntos. Ptje. Real:..... Ponderación: al 60% Nota:.....

Instrucciones:

- La prueba está constituida por 19 preguntas en total, las cuales 7 corresponden al ítem de verdadero o falso, 8 al ítem de selección múltiple y 4 corresponden al ítem de desarrollo.
- Usted consta de 45 minutos para responder esta prueba, transcurrido ese tiempo deberá devolver la prueba a la profesora, aún si no la ha terminado.
- No se recibirán pruebas con lápiz mina, ni con borradores por lo que se le solicita pasar a lápiz pasta (de preferencia azul o negro) una vez seguro de sus respuestas.
- En el ítem de verdadero o falso usted debe colocar una letra V si cree que la afirmación es verdadera o una letra F si la afirmación es falsa. En esta ocasión usted deberá justificar porque considera que dicha afirmación es falsa.
- En el ítem de selección múltiple usted deberá **encerrar en un círculo** la respuesta correcta. Cada pregunta tiene sólo una alternativa correcta.

I. ITEM DE VERDADERO Ó FALSO (1 pto c/u)

1. _____ Materia: es todo lo que podemos ver y tocar, además de cosas que no podemos ver como el aire.
2. _____ Un sólido se caracteriza por estar formado por pequeñas partículas, las cuales se encuentran en vibración y por ser el único estado con un volumen definido.
3. _____ Los principales factores que influyen a la hora de que ocurra un cambio de estado de la materia son la temperatura y la presión.
4. _____ Ebullición, es el cambio que ocurre de un estado líquido a sólido.
5. _____ Cuando la mantequilla es sometida a grandes temperaturas éste se derrite. A este proceso le llamamos “Condensación”
6. _____ El termómetro es un instrumento que sirve para medir la velocidad del viento.
7. _____ Cuando se produce una transferencia de Calor, es cuando se intercambian las energías de un cuerpo que está de menor temperatura a otro cuerpo que se encuentra a mayor temperatura.

II. ITEM DE SELECCIÓN MULTIPLE (1 pto c/u)

1. La materia se presenta en diversos estados. A su vez ésta se encuentra formada de _____ las cuales se encuentran en _____:
- a) estructuras congeladas / bajas temperaturas.
 - b) grandes partículas / estado líquido.
 - c) pequeñas partículas / constante movimiento.
 - d) formas sólidas / alta temperatura.

2. "Llama la atención porque el movimiento de sus partículas es muy rápida, la distancia entre ellos es muy grande y la fuerza que los une es muy baja." Dicha definición corresponde al estado:

- a) Líquido.
- b) Gaseoso.
- c) Sólido.
- d) Alternativa a y c son verdaderas.

3. Por efecto de aumento de temperatura, ciertas sustancias tienden a derretirse. Por ejemplo, el chocolate cuando es sometido a altas temperatura se vuelve líquido. ¿Cuál sería el cambio de estado que ocurre en este caso?:

- a) Vaporización.
- b) Condensación.
- c) Fusión.
- d) Solidificación.

4. Cuando lavas tu ropa y la tiendes al sol, luego de unas horas estará seca, esto se debe porque el agua que mantenía la ropa húmeda se:

- a) Solidificó.
- b) Evaporó.
- c) Condensó.
- d) Fundió.

5. Podemos enfriar con hielo el agua contenida en un vaso porque:

- a) El agua está a menor temperatura que el hielo.
- b) El hielo se derrite.
- c) Se transfiere energía térmica desde el agua al hielo.
- d) El hielo puede absorber energía.

6.Cuál de los siguientes conceptos **NO** corresponde a un cambio de estado de la materia:

- a) Sublimación.
- b) Condensación.
- c) Presión atmosférica.
- d) Vaporización.

7. Cuando dos cuerpos se encuentran a igual temperatura, decimos que están en:

- a) Temperaturas iguales
- b) Equilibrio térmico
- c) Temperaturas Templadas
- d) Equilibrio calórico

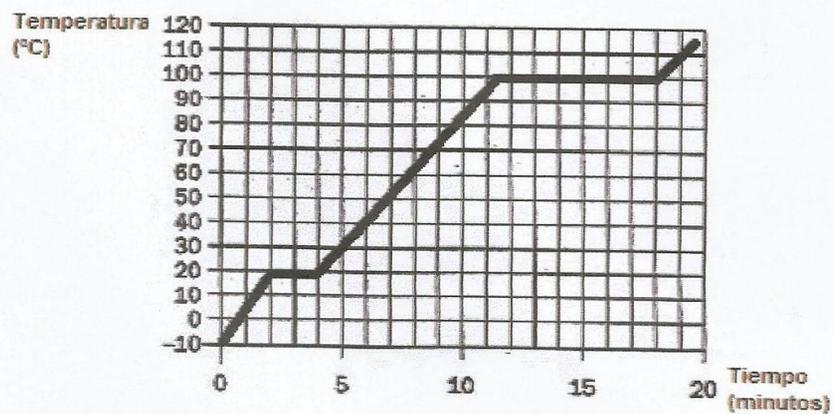
8. Según la definición "Nos indican cuando frío o caliente se encuentran las partículas de un cuerpo", ¿a qué concepto corresponde?:

- a) Ebullición.
- b) Temperatura.
- c) Calor.
- d) Vaporización.

III. OBSERVA EL GRÁFICO.

Francisco colocó un hielo en un vaso de precipitado y éste lo expuso al calor de un mechero. Y así comenzó a tomar la temperatura del interior del vaso de precipitado.

A continuación responde las siguientes preguntas. (6 pts.)



1. ¿Por cuánto tiempo se calentó la sustancia para que alcanzara 50 °C?

- a) 4 minutos.
- b) 5,75 minutos.
- c) 7 minutos.
- d) 11 minutos, 30 segundos.

2. ¿Cuál fue su temperatura del hielo, cuando se encontraba en los 10 minutos?

- a) 70° C.
- b) 20° C.
- c) 80° C.
- d) 90° C.

3. ¿Cuánto tiempo demoró la sustancia en transformarse de sólido a gas?

- a) 20 minutos
- b) 18 minutos
- c) 4 minutos
- d) No se puede deducir la información en el gráfico

IV. ITEM DE PREGUNTAS DE DESARROLLO

I. Nombre los estados de la materia. Indique a través de una ilustración cómo es que se encuentran sus partículas, según sea el caso. (6 pts)

ESTADO DE LA MATERIA	DIBUJO DE SUS PARTICULAS

V. CONTESTA BREVEMENTE.

1. ¿Cuál es la diferencia entre el concepto de ebullición y vaporización? (2 ptos.)

2. ¿Qué relación existe entre temperatura y calor? (2 ptos.)

VI DEFINE, CON TUS PALABRAS, LO QUE ENTIENDES POR:

1. Cambios de estados de la materia: (2 ptos.)

2. ¿Qué es la Conducción?, además de un ejemplo de ella: (2 ptos.)

V. CONTESTA BREVEMENTE.

1. ¿Cuál es la diferencia entre el concepto de ebullición y vaporización? (2 ptos.)

2. ¿Qué relación existe entre temperatura y calor? (2 ptos.)

VI DEFINE, CON TUS PALABRAS, LO QUE ENTIENDES POR:

1. Cambios de estados de la materia: (2 ptos.)

2. ¿Qué es la Conducción?, además de un ejemplo de ella: (2 ptos.)

✓ **Tabla de Especificación. Post-test.**

Objetivo aprendizaje	Objetivo específico	Habilidad	Taxonomía de Bloom	Preguntas
Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.	Explicar utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados.	- Identificar - Definir	Conocimiento: El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios Aproximadamente en misma forma en que los aprendió.	I: 1-2 II: 2 IV
Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.	Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia.	- Explicar - Interpretar	Comprensión: El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo.	I: 3- 4- 5 II: 1- 3- 4- 6 V: 1, 2 VI: 1
Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto.	Comprender la diferencia entre temperatura y calor.	- Asociar -Diferenciar -Comparar	Comprensión: El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo.	I: 6 II: 8
Demostrar, por medio de la investigación experimental, que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.	Demostrar experimentalmente la transferencia de calor entre dos cuerpos	- Demostrar - Completar	Aplicación: El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.	I: 7 II: 7 VI: 2
Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro.	Relacionar la temperatura del agua en sus cambios de estado.	- Inferir - Analizar	Análisis: El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración.	II: 5 III: 1, 2, 3

✓ **Niveles de logro post test**

Nivel de logro	Descripción	Categorías de los niveles de logro
Básico	<p>Este nivel describe que los aprendizajes de los estudiantes aún se encuentran en una etapa inicial y no son profundos, también no se han alcanzado los objetivos o se han cumplido solamente algunos de manera muy escasa, ya sea 1 sólo objetivo.</p> <p>Ejemplo: El estudiante solo responde a un objetivo de aprendizaje: * Explican utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados.</p>	Falta por lograr
Intermedio	<p>Este nivel trata de interpretar que los objetivos se han alcanzado medianamente, pero aún faltan por desarrollarse en su totalidad. Responden entre 2 a 3 objetivos de aprendizajes en su totalidad.</p> <p>Ejemplo: El estudiante responde a más de un objetivo de aprendizaje, sin embargo no alcanza a responder positivamente a todos los objetivos planteados * Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia. * Comprender la diferencia entre temperatura y calor. * Demostrar experimentalmente la transferencia de calor entre dos cuerpos.</p>	Medianamente logrado
Avanzado	<p>Este nivel describe niveles de logro altos, alcanzados por el alumno, donde ha comprendido a cabalidad todos los objetivos y es capaz de poner en práctica todos los saberes que ha obtenidos. Responden a todos los objetivos antes mencionados.</p> <p>Ejemplo: El estudiante responde a todos o la gran mayoría de los objetivos de aprendizaje * Explican utilizando la teoría corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas en sus diferentes estados. * Demostrar experimentalmente los cambios de estado, aplicando el modelo corpuscular de la materia. * Comprender la diferencia entre temperatura y calor. * Demostrar experimentalmente la transferencia de calor entre dos cuerpos * Relacionar la temperatura del agua en sus cambios de estados.</p>	Completamente logrado

5.4.6 Cuestionario.

Se entiende como cuestionario “un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y que son contestadas por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos”. (Torres, M.; Karim, P.)

Encuesta para los estudiantes

De 6º año básico B

A continuación necesitamos saber tu opinión. Favor responde las siguientes preguntas:

1) ¿Cómo te pareció esta nueva metodología de trabajo?

- a) Excelente.
- b) Bien.
- c) Regular.
- d) Malo.

2) ¿Te sentiste cómodo trabajando colaborativamente con tus compañeros?

Sí _____ No _____

¿Por qué?

3) ¿Qué prefieres, que las clases sigan siendo tradicionales y que sea el profesor quien dicte la materia. O, prefieres ser tú el que realiza los experimentos y descubrir tu propio aprendizaje?, ¿Por qué?

4) ¿Sientes que aprendiste realizando experimentos?

Sí _____ No _____

¿Por qué?

5.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

Con el fin de que los instrumentos de medición sean aplicables y verdaderos estos deben cumplir con los requisitos de validez y confiabilidad.

Según Yadira Corral (2009) la validez responde a la pregunta ¿con qué fidelidad corresponde el universo o población al atributo que se va a medir?, la validez de un instrumento consiste en que mida lo que tiene que medir (autenticidad).

La validación de los instrumentos se obtuvo a través del juicio de expertos, a fin de someter los modelos a la consideración y juicio de conocedores de la materia en cuestión y la metodología, y así facilitar la aplicación del instrumento. Tener un modelo correcto tanto de forma como de fondo, con el fin único de hacer las correcciones pertinentes para garantizar la calidad de los instrumentos.

Para esto se elevó una carta de solicitud de validación a tres expertos:

- Carol Herrera Funa con título de Profesora General Básica, mención Ciencias Naturales.
- Ernesto Martínez Mendoza con título de Profesor de Química y Ciencias Naturales.
- Viviana Núñez Sepúlveda con título de Profesora General Básica, Magíster en Gestión. y Dirección C. E.

Por otro lado, la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales o similares, (Hernández et al., 2004).

En el caso de la confiabilidad de este estudio, esta también depende de la descripción detallada que los investigadores realicen del lugar, momentos claves y tiempo en que ocurre esta investigación, para que a modo de proyección esta pueda ser replicada con la intención de obtener resultados similares a los que se lograron en este estudio. De lo anteriormente planteado, se puede concluir que tanto el criterio de validez como el de confiabilidad se hacen presentes en esta investigación para aportar a la recolección y análisis de la información obtenida.

Solicitud de Validación

Estimado/a:

Tomando en consideración su experticia, me dirijo a usted con el objeto de solicitarle su colaboración en la validación de los instrumentos basados en un Pre-test, Guía Colaborativa y Post-test que serán aplicada a los estudiantes de 6° año Básico .

Estos instrumentos serán utilizado en la investigación acción titulada: ***“Proposición y evaluación de una estrategia de laboratorio, basada en el paradigma cooperativo de la educación, en la asignatura de Ciencias Naturales”***

Para ello se anexa un formato para validar su juicio de experto. Sin más a que hacer referencia y agradeciendo su atención.

Atentamente.

Arratia Carrasco, Fabiola
Castillo Jaque, Andrea
D'agostino, Daniela
Mardones Acevedo, Begoña
Riquelme Ponce, Katherine
San Martín Guerrero, Guillermo

Validación de Experto.

Quien suscribe, Carol Herrera Funa con Título de Profesor básica, mención Ciencias N., a través de la presente, manifiesto que he validado los modelos de Pre-test, Guía Colaborativa y Post test. diseñados por la estudiantes Fabiola Arratia, Andrea Castillo, Daniela D'agostino, Begoña Mardones, Katherine Riquelme y Guillermo San Martín actuales alumnos de la Carrera de Pedagogía General Básica Mención Ciencias Naturales de la Universidad Católica Silva Henríquez.

En conclusión, los instrumentos pueden ser aplicados en la investigación titulada: ***“Proposición y evaluación de una estrategia de laboratorio, basada en el paradigma cooperativo de la educación, en la asignatura de Ciencias Naturales”***

Firma del Experto.

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'Carol Herrera Funa'.

Validación de Experto.

Quien suscribe, ERNESTO ANTONIO MARTÍNEZ MENDOZA con Título de PROFESOR DE QUÍMICA Y CIENCIAS NATURALES, a través de la presente, manifiesto que he validado los modelos de Pre-test, Guía Colaborativa y Post test. diseñados por la estudiantes Fabiola Arratia, Andrea Castillo, Daniela D'agostino, Begoña Mardones, Katherine Riquelme y Guillermo San Martín actuales alumnos de la Carrera de Pedagogía General Básica Mención Ciencias Naturales de la Universidad Católica Silva Henríquez.

En conclusión, los instrumentos pueden ser aplicados en la investigación titulada: ***"Proposición y evaluación de una estrategia de laboratorio, basada en el paradigma cooperativo de la educación, en la asignatura de Ciencias Naturales"***

Firma del Experto.

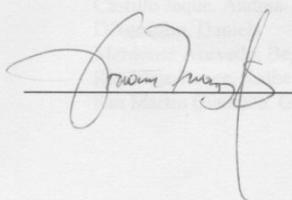
Ernesto Muñoz

Validación de Experto.

Quien suscribe, Viviana Niño Sepúlveda con Título de Profesora Educación Básica, Magister G. y Dirección C. E., a través de la presente, manifiesto que he validado los modelos de Pre-test, Guía Colaborativa y Post test. diseñados por la estudiantes Fabiola Arratia, Andrea Castillo, Daniela D'agostino, Begoña Mardones, Katherine Riquelme y Guillermo San Martín actuales alumnos de la Carrera de Pedagogía General Básica Mención Ciencias Naturales de la Universidad Católica Silva Henríquez.

En conclusión, los instrumentos pueden ser aplicados en la investigación titulada: ***“Proposición y evaluación de una estrategia de laboratorio, basada en el paradigma cooperativo de la educación, en la asignatura de Ciencias Naturales”***

Firma del Experto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Viviana Niño Sepúlveda', is written over a horizontal line.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos será dividido en: Diagnóstico, Intervención, Resultados de la Intervención y Cuestionario para conocer las percepciones de los estudiantes.

6.1. Diagnóstico

Previo a la intervención, se realizó un diagnóstico en el colegio con el fin de conocer la problemática que sustenta el desarrollo de la presente investigación-acción.

Este diagnóstico incluyó dos etapas:

- ✓ Observaciones de las clases tradicionales de los profesores, mediante una bitácora.
- ✓ Realización de un Pre-test, con el fin de determinar las habilidades científicas previas de los estudiantes.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las etapas del diagnóstico.

6.1.1. Análisis de Bitácoras de clases tradicionales.

El análisis de las bitácoras, fue categorizado de la siguiente manera:

En este capítulo, se describirá el cómo estaban planteadas las clases tradicionales, por parte de los docentes de planta del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez.

Mediante el método de la descripción, se expondrá si es que los docentes lograron o no, generar las actitudes y/o habilidades científicas, que se piden como contenido transversal de toda clase de Ciencias Naturales, respetando de esta manera, lo que el Ministerio de Educación exige como requisito para toda sesión de la ya antes mencionada unidad curricular.

Tabla Observacional

Indicadores	Descripción
Aspectos de motivación, demostrados por los estudiantes, en la unidad pedagógica tradicional.	<p>Las clases, comienzan sin un hilo conductor, que una los conocimientos previos con los nuevos conocimientos que podrían adquirir en la sesión, lo que demuestra que, no existe un elemento mínimo que motive a los estudiantes a enfrentar las clases de la profesora tradicional, y esto se puede apreciar, debido a que, en las actividades posteriores (de desarrollo) los estudiantes no se muestran interesados con el material audio visual propuesto por la docente a cargo.</p> <p>No se demuestra un cierre apropiado, para un clase de Ciencias Naturales, no existe recapitulación de lo observado en los momentos de la clase, ni mucho menos un reflexión por parte de los estudiantes, acerca de los contenidos abordados.</p> <p>Bajo el punto de vista de la investigación, el elemento motivador, es prácticamente nulo.</p>
Contextualización de los conocimientos teóricos-académicos, con la cotidianidad de cada uno.	<p>La docente, trabaja mucho con el libro de Ciencias, exponiendo los contenidos formales sin generar en el estudiante un aprendizaje que pueda aplicarlo en la vida cotidiana, no realiza actividades donde el estudiante pueda poner en conflicto ambos tipos de conocimientos (los contextuales con los formales), de esta manera no se garantiza el dominio de</p>

	<p>ciertas habilidades y actitudes científicas, como lo son la experimentación o un actitud de participación en la generación de aprendizajes científicos.</p>
<p>Actitudes para el trabajo cooperativo.</p>	<p>La docente, solo realiza clases individualistas, donde el estudiante solo debe escuchar como la profesora habla de los contenidos que aparecen en el libro de Ciencias, dejando de lado la construcción de los conocimientos en base a las discusiones y debates que se puedan generar debido al trabajo en equipo. No genera instancias donde los estudiantes deban poner en conflicto diversas teorías planteadas al observar un fenómeno, ni mucho menos instancias organizaciones grupales.</p>
<p>La creatividad para enfrentar diversos problemas subyacentes.</p>	<p>En las clases tradicionales, abordadas por la docente de planta del establecimiento, no se generan las instancias propicias, para que los estudiantes practiquen el tema de la creatividad, ya que no se generan ningún tipo de actividades, donde los estudiantes puedan responder a estímulos o preguntas realizadas por la profesora, o para poder resolver problemáticas a la hora de experimentar.</p>
<p>Generan conclusiones reales, a través del trabajo cooperativo.</p>	<p>Como no se toman en cuenta las experimentaciones, ni mucho menos el responder a preguntas simples, es imposible que los estudiantes puedan generar conclusiones de algún tema en específico, ya que para ello, se necesita, poner en cuestión fenómenos reales o teorías pre-existente.</p>

Contrastan las conclusiones propias con las conclusiones realizadas por los otros grupos.	Ya que no se generan conclusiones a nivel personal, mucho menos se puede realizar conflictos de conclusiones entre los compañeros.
--	--

6.1.2. Análisis del Pre-test.

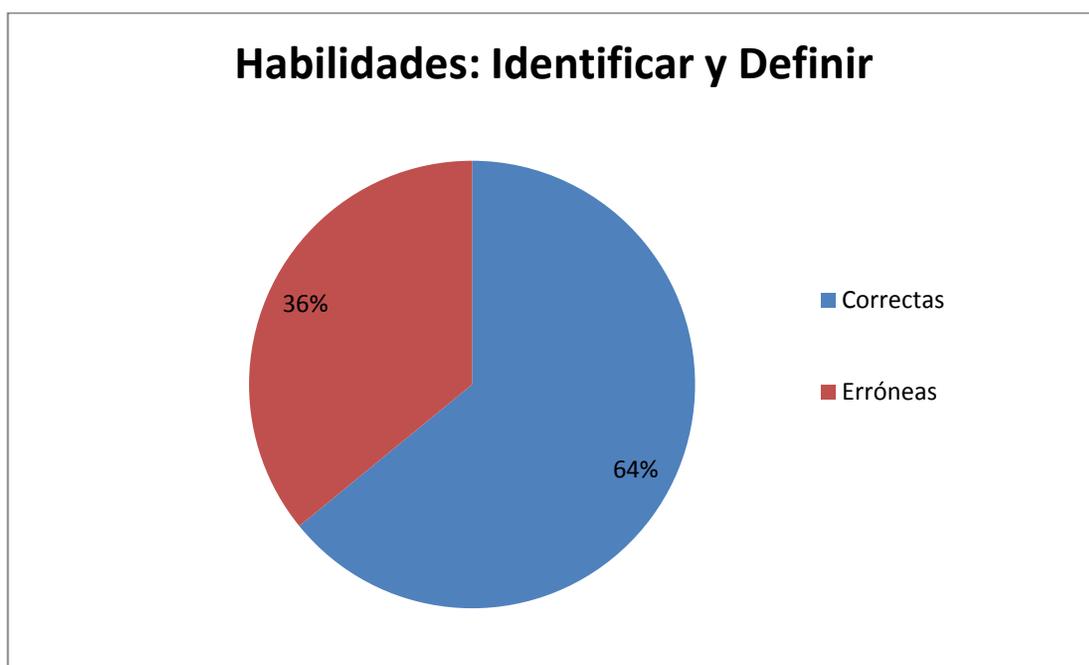
Los resultados que se exponen a continuación, han sido analizados y comparados mediante la Tabla de especificaciones creada por los investigadores, en donde se señala:

- Objetivos de Aprendizajes (O.A.) otorgados por el Ministerio de Educación.
- Habilidades Específicas, otorgados por el Ministerio de Educación.
- Taxonomía de Bloom.
- Preguntas asociadas a las habilidades científicas.

A continuación se señala el análisis de cada habilidad:

✓ **Habilidades: *Identificar y Definir.***

Las habilidades de Identificar y Definir, están asociadas al Objetivo de Aprendizaje: *Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.* En el Pre-test, había 4 preguntas asociadas a esta habilidad y se encuentran en el Nivel de *Conocimiento*, dentro de la Taxonomía de Bloom.



Se observa que el 64% de los estudiantes, responden correctamente a las preguntas asociadas a la Habilidad de *Identificar y Definir*. Aquí se deduce que ese porcentaje de estudiantes recuerdan y reconocen la información entregada en clases, de manera similar en que se las presentó el docente, es decir esta habilidad también se adquiere bien, al trabajar con clases tradicionales. El resto de los estudiantes (36%) no responde bien el tipo de preguntas, asociadas a esta habilidad.

A continuación se muestran dos preguntas, que corresponden a la habilidad ya mencionada:

Pregunta Número 2: Cuando hablamos de materia, nos referimos a:

- a) A todas las plantas y animales.
- b) Todo lo que tiene vida.
- c) Algunas cosas que existen en la naturaleza.
- d) A todo lo que nos rodea.

Esta pregunta, en particular, obtuvo un 100% de respuestas correctas, es decir los 39 estudiantes reconocen el concepto enseñado en cursos anteriores.

El nivel que alcanzaron los estudiantes en esta pregunta es Avanzado, puesto que describe niveles de logro altos, alcanzados por el alumno, donde ha comprendido a cabalidad todos los objetivos y es capaz de poner en práctica todos los saberes que ha obtenido.

Pregunta Número 7: Los tres estados de la materia, ¿qué tienen en común?

- a) Tienen volumen.
- b) Ocupan un lugar en el espacio.
- c) Están constituidos por materia.
- d) Todas son correctas.

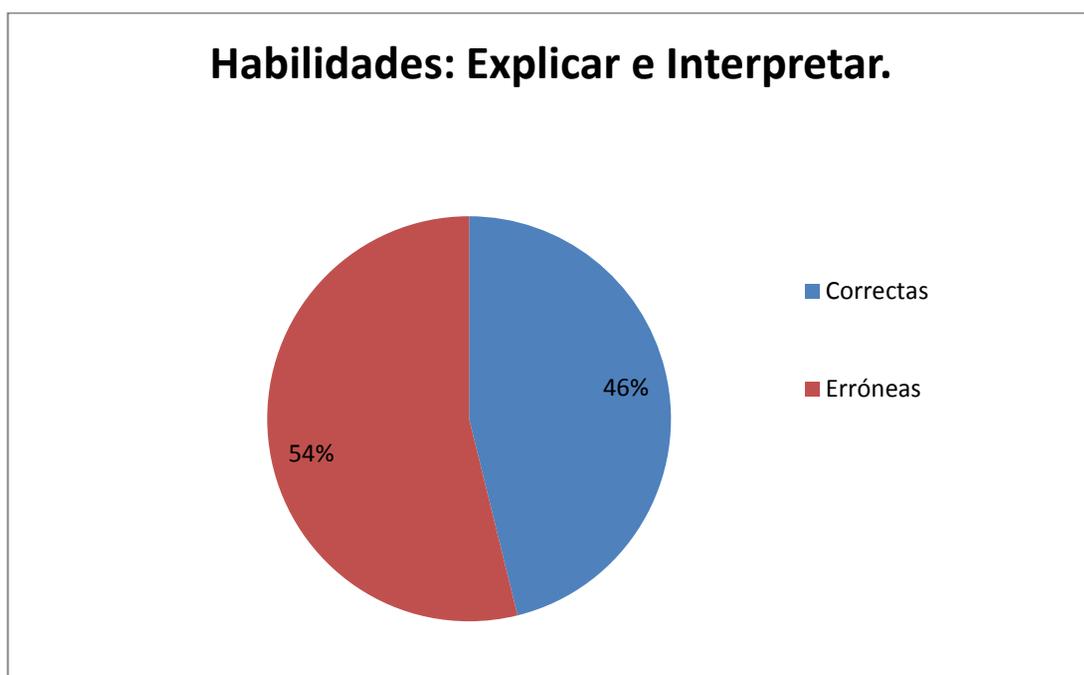
Esta pregunta, en particular, obtuvo un 25,6% de respuestas correctas, que corresponde a un total de 10 estudiantes.

Se deduce que en esta pregunta, los estudiantes no comprenden la relación que existe entre un estado y otro. Puesto que en las clases, en la mayoría de las veces, sólo se señala a través de un cuadro de comparación los nombres de cada estado y la diferencia de sus partículas. Otra explicación a la baja aprobación de esta pregunta, puede ser que los estudiantes perdieron concentración al realizar el test de diagnóstico, ya que, en preguntas anteriores se tratan temas muy similares, donde la mayoría de los estudiantes contestó de buena manera.

El nivel alcanzado por los estudiantes en esta pregunta es Básico, puesto que no alcanzan a comprender las habilidades requeridas, es decir se encuentran en una etapa inicial, no se han alcanzado los objetivos o se han cumplido solamente algunos de manera muy escasa.

✓ **Habilidades: Explicar e Interpretar.**

Las habilidades de Explicar e Interpretar, están relacionadas con el segundo Objetivo de Aprendizaje: *Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.* Había en el Pre-test 6 preguntas que se encuentran en el nivel de *Comprensión*, dentro de la Taxonomía de Bloom.



Se observa que el 46% de los estudiantes responden correctamente a las preguntas asociadas a la Habilidad de *Explicar e Interpretar*. Aquí se deduce que los estudiantes, a comparación de la habilidad de Identificar y Definir, no obtienen buenos resultados a la hora de demostrar los cambios de estado de la materia, a través de un experimento. Se debe recordar que estas habilidades están asociadas a la comprensión, según la taxonomía de Bloom. Se requiere que el estudiante realice esquemas cognitivos, por lo que es probable que esta habilidad se vea mejorada cuando los estudiantes trabajen en laboratorio y sean ellos mismos quienes estén construyendo el conocimiento, tal como lo señala Lederman (1999).

Este resultado en particular, deja en evidencia el problema que se plantea en esta investigación, ya que 54% de los estudiantes del grupo experimental, no tienen desarrolladas las habilidades científicas de Explicar e Interpretar información, debido probablemente al poco, o nulo, uso del trabajo en el Laboratorio de Ciencias que según el MINEDUC (2012) es importante y primordial para que los estudiantes alcancen los Objetivos de Aprendizajes.

A continuación se muestran dos preguntas, que corresponden a las habilidades ya mencionadas:

Ítem II: Selección Múltiple

10- Cuando lavas tu ropa y la tiendes al sol, luego de unas horas estará seca. Esto se debe porque el agua que mantenía la ropa húmeda se:

- a) Solidificó.
- b) Evaporó.
- c) Condensó.
- d) Fundió.

Esta pregunta, en particular, obtuvo un 97% de respuestas correctas. Se deduce, mediante esta información, que los estudiantes comprenden la información en base a un conocimiento previo. Puesto que desde sus experiencias previas, cuando observan que la ropa se seca al sol, sumado a la información que entrega el docente, pueden deducir una respuesta.

El nivel que se adquiere en esta pregunta es Avanzado, ya que describe niveles de logro altos, donde han comprendido a cabalidad todos los objetivos son capaces de poner en práctica todos los saberes que han obtenido.

Ítem II: Selección Múltiple

1- ¿Qué cambios de estado experimenta el yodo, si al calentarlo pasa de estado sólido a gaseoso?

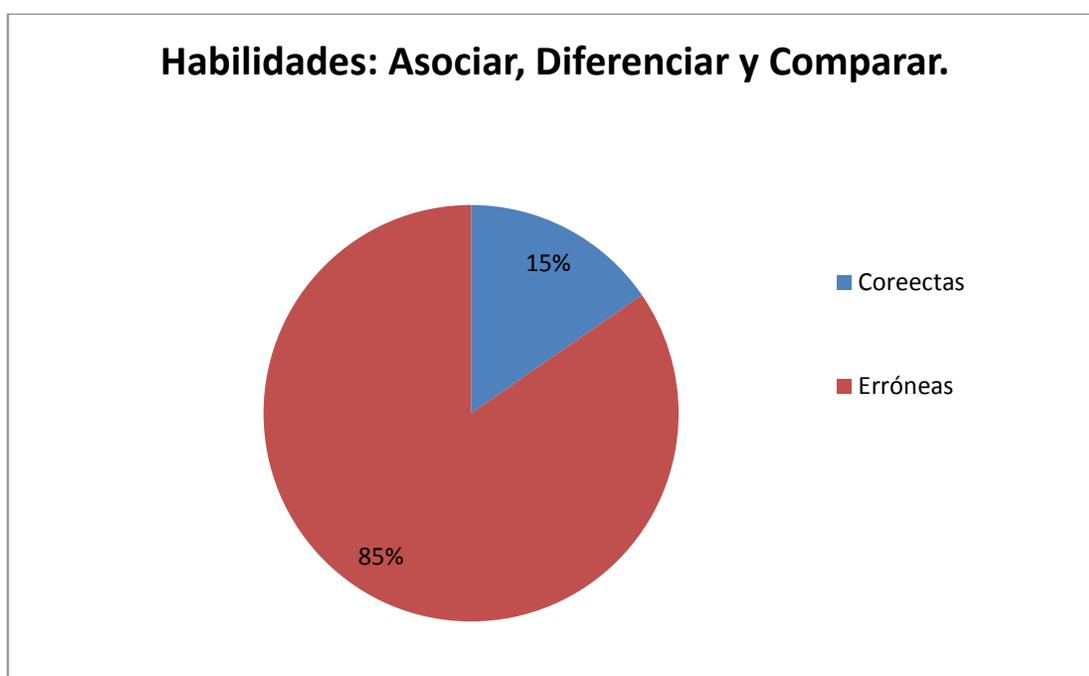
- a) Fusión.
- b) Sublimación.
- c) Ebullición.
- d) Condensación.

Esta pregunta obtuvo un 15% de respuestas correctas. Como fue señalado anteriormente, se cree que esta pregunta, junto con 3 preguntas más, no están siendo comprendidas por los estudiantes, puesto que el Establecimiento sólo se encarga de realizar clases tradicionales, sin tomar en cuenta el Laboratorio de Ciencias y los experimentos que en él se pueden realizar.

Aquí, los estudiantes alcanzan el nivel Básico. No se alcanzan los objetivos o sólo adquieren 1 de ellos.

✓ **Habilidades: Asociar, Diferenciar y Comparar.**

Las habilidades de Asociar, Diferenciar y Comparar, se relacionan al Objetivo de Aprendizaje: *Diferenciar entre calor y temperatura, considerando que el calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de lo caliente de un objeto, que se* Existió 1 pregunta que se encuentra en el nivel de *Comprensión*, dentro de la Taxonomía de Bloom.



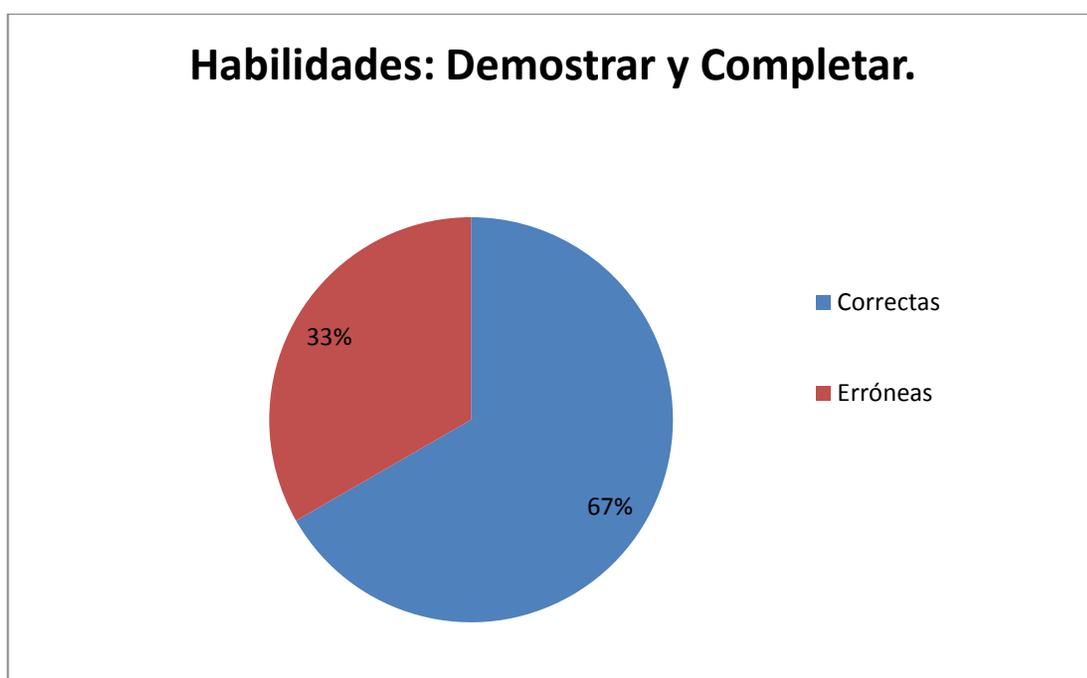
Se observa que solamente el 15% de los estudiantes responden correctamente la pregunta que tiene relación con las Habilidades de *Asociar, Diferenciar y Comparar*. Aquí se deduce que los estudiantes no saben asociar, diferenciar y comparar, porque con las clases tradicionales se pierde la posibilidad de que los estudiantes relacionen conceptos.

Hay que recordar que Julia Flores et al.(2009), señala que no es necesario trabajar en un laboratorio para hacer experimentación, ya que lo niños si entienden los conceptos, pueden explicar fenómenos que están ocurriendo en la vida cotidiana, y relacionarlos con la teoría que el docente les explica. Sin embargo, para que esto ocurra, es necesario que los niños generen ciertas habilidades científicas, que no se encuentran en la clase tradicional

En este tipo de preguntas, los estudiantes se encuentran en un nivel básico. Puesto que no alcanzan los objetivos esperados.

✓ **Habilidades: Demostrar y Completar.**

Las Habilidades de Demostrar y completar, se relacionan al cuarto Objetivo de Aprendizaje: *Demostrar, por medio de la investigación experimental, que el calor fluye de un objeto caliente a uno frío hasta que ambos alcanzan la misma temperatura.* Que se encuentra en el nivel de *Aplicación*, dentro de la Taxonomía de Bloom.



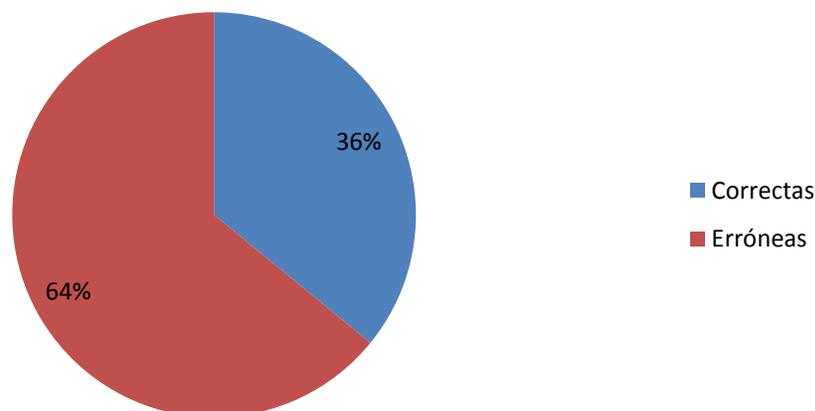
Se observa que un 67% de los estudiantes, responden correctamente a la pregunta asociada a la habilidad de *Demostrar y Completar*. Aquí se observa que los estudiantes se encuentran en un nivel intermedio sobre la transferencia de calor que existe entre un cuerpo y otro.

Aquí, se observa, que a comparación de la habilidad de Asociar, Comparar y Diferenciar, los estudiantes demuestran y completan de mejor manera la información. Es más estas habilidades también podrían adquirirse con clases tradicionales.

✓ **Habilidades: Inferir y Analizar.**

Las habilidades de Inferir y Analizar se relacionan con el Objetivo de Aprendizaje *Medir e interpretar la información obtenida al calentar y enfriar el agua, considerando las transformaciones de un estado a otro,* y se relacionan con el Análisis según la Taxonomía de Bloom.

Habilidades: Inferir y Analizar.



Se observa que el 36% de los estudiantes, responden correctamente a las preguntas asociadas a la Habilidad de *Inferir y Analizar*. Aquí se deduce que los estudiantes tienen un nivel básico.

El 64% de los estudiantes no responden correctamente esta pregunta, ya que para ello necesitan habilidades más específicas, que no se encuentran generalmente en las clases tradicionales: puesto que no relacionan sus experiencias previas, como calentar el agua para tomar té o enfriar el agua con cubos de hielo. Pero no se culpa al estudiante por no relacionar conceptos con experiencias, sino que se responsabiliza al establecimiento, pues es en él donde los estudiantes debiesen experimentar y obtener verdaderos aprendizajes previos.

6.2. Intervención

Una vez realizado el diagnóstico, se procedió a trabajar en la intervención, que como se ha señalado tiene relación con el módulo de “Materia y sus Transformaciones”.

La intervención también contó con análisis de observación de clases mediante una bitácora, que buscaba principalmente ver las actitudes científicas que los estudiantes adoptaban con esta nueva metodología. No se debe olvidar, que para ellos, trabajar en el laboratorio y de manera cooperativa era algo novedoso.

6.2.1 Análisis de Bitácora de la intervención

Observación: Intervención Pedagógica.

En el presente apartado, se analizarán las clases realizadas por los docentes de esta investigación, donde se formalizó, el método mencionado a lo largo de los capítulos anteriores (método cooperativo para el aprendizaje de las ciencias, utilizando el laboratorio científico).

El análisis, se realizará a través de una tabla, que contará en un primer momento con la identificación de los indicadores correspondientes, para luego generar una descripción de lo observado en las clases intervenidas, relacionadas con los indicadores exigidos.

Cabe mencionar que el análisis se realizará de manera exhaustiva mediante el método de la descripción, puesto que, toma en consideración todas las clases observadas, con la finalidad de, poder observar el cambio conceptual que obtuvieron los estudiantes, enmarcando, de esta manera, el avance que se generó en cuanto a las actitudes científicas y las habilidades correspondientes.

Tabla Observacional

Indicadores	Descripción
Aspectos de motivación, demostrados por los estudiantes, en la unidad pedagógica de intervención.	La motivación es una característica presente a lo largo de toda la unidad por parte de los alumnos, y es un punto positivo, ya que, genera la ansiedad en los estudiantes por aprender, activando el espíritu generador de sus conocimientos, lo que tiene como consecuencia, que los estudiantes quieran participar activamente en la clase, y como la misma, está mirada desde el punto de vista del aprendizaje cooperativo, la generación de los aprendizajes, se construye a nivel social, mediante la interacción existente y pre-existente, a nivel docente-alumno y alumno-alumno.

En el inicio de cada clase, como objeto motivador, se les muestra a los estudiantes, los objetivos de la clase, junto con las actividades e implementos que utilizarán para llevar a cabo la sesión, a lo que responden favorablemente ya que, al pensar que trabajarán con algo nuevo y experimentar con ello, les significa que será una clase más entretenida, aunque los contenidos sean los tradicionales.

En el desarrollo de la clase, se generan muchas preguntas inferenciales, intentando generar un clima de debate entre los grupos de trabajo. Se destaca como elemento motivador, ya que cada grupo tiene sus propias respuestas y los alumnos desean que ellas sean las correctas.

Para el cierre, se busca recapitular lo que se aprendió en la clase, además de mencionar el cómo se trabajará en la próxima sesión y que nuevos implementos se utilizarán.

La motivación por parte de los estudiantes siempre fue muy buena, ya que la unidad pedagógica, contó con clases variadas, donde se crearon múltiples actividades didácticas para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Contextualización de los conocimientos teóricos-académicos, con la cotidianidad de cada uno.

En este sentido, los estudiantes logran mejorar las relaciones entre el contenido del mundo escolar con el contexto socio-cultural de cada uno, desde el inicio de la intervención, hasta la última de las

mismas, en cuanto a la capacidad de poder contrastar lo que el docente está mencionando como contenido conceptual y formal, con los conocimientos previos adquiridos en la cotidianidad, generando así, aprendizaje significativo.

Es importante que los estudiantes logren hacer el cruce entre lo que se les enseña en las escuelas, versus, lo que aprenden en el día a día, ya que, de esta manera se logran activar habilidades científicas en el estudiante, generando un actitud crítica frente al medio que los rodea.

De este modo, en el inicio de cada clase, existe un trabajo de activación de conocimientos previos, de modo que el docente pueda diagnosticar aquellos conceptos y preconceptos que traen los estudiantes a la clase desde afuera.

Mientras que, en el desarrollo se refuerzan aquellos saberes que tienen más o menos claros algunos estudiantes, y se corrigen aquellos que traen errores conceptuales, generándoles un quiebre cognitivo, corrigiendo el error, demostrando empíricamente como realmente es el contenido que se está tratando, mediante actividades experimentales.

Para el cierre, se reflexiona acerca de lo que se trabajó, pensando en hechos cotidianos que se pueden observar en el día a día de cada personaje que componen un curso.

Actitudes para el trabajo cooperativo. Si bien, en un principio de la

intervención, los estudiantes se mostraron un tanto reacios con el tema del trabajo en equipo, debido a la imposición de las clases tradicionales, que no toman en cuenta el trabajo cooperativo, sino que, solo se trabaja de manera individual, los estudiantes lograron adaptarse al nuevo método, donde la construcción del conocimiento va ligado a un contexto social de construcción, donde los primeros agentes generadores de estos conocimientos son los mismos estudiantes, mediante la participación, experimentación y visión crítica de los contenidos que están abordando, generando además, la actitud positiva frente al trabajo cooperativo.

En este aspecto, tanto en el inicio, desarrollo y cierre de la clase, los estudiantes trabajan en grupos, siempre buscando que generen aprendizajes entre ellos mismos, participando activamente en todos los momentos de la clase como un equipo de trabajo.

La creatividad para enfrentar diversos problemas subyacentes.

La creatividad, es un agente importante para que los estudiantes logren resolver los problemas que se les van presentando en el camino, es una característica que es difícil de perfeccionar, pero desde la mirada de esta investigación acción, donde la participación grupal de los estudiantes, para generar los aprendizajes esperados, se logra que los alumnos practiquen mucho más esta habilidad, ya que la participación se da en diversos

niveles, uno de ellos, es llevar la problematización a los grupos personalizados, para discutirlos. Es aquí donde surgen las respuestas creativas por parte de los estudiantes, para luego en una segunda etapa, exponer las respuestas a nivel de curso, reforzando la actitud creativa frente al contenido.

Desde el inicio de la intervención, esta característica de los estudiantes, siempre se mostró de buena manera, pero en las clases posteriores, se observó un cambio significativo en los estudiantes, ya que se generaban respuestas de muy buen nivel, demostrando el avance que se logró.

Desde el punto de vista de la investigación, la intervención contaba con actividades para el inicio, desarrollo y cierre de la clases, que tomaban en cuenta la generación de discusiones, a nivel de grupo y a nivel global de curso, con la finalidad de generar respuestas significativas, acerca de los fenómenos que se observan mediante el transcurso de la unidad pedagógica.

Generan conclusiones reales, a través del trabajo cooperativo.

En ciencias, prácticamente en todas las sesiones, los estudiantes debieran generar conclusiones, a partir de los fenómenos trabajados en la diversidad de clases, con la finalidad de ordenar las ideas e identificar dichos fenómenos planteados. Bajo la mirada del trabajo cooperativo, esta habilidad se ve ampliamente reforzada, ya que los estudiantes son capaces de contrastar las ideas propias de

cada uno, para generar de esta manera un trabajo más erudito sobre el tema tratado.

De esta manera la habilidad de concluir, se ve ampliamente reforzada, debido al tema de compartir las ideas con los compañeros de grupo.

Contrastan las conclusiones propias con las conclusiones realizadas por los otros grupos.

Desde la mirada del trabajo cooperativo, con la finalidad de generar aprendizaje significativo en los estudiantes, contrastar las conclusiones propias con la de los demás grupos de trabajo, genera en los estudiantes, la capacidad de discriminar aseveraciones que se acerquen más a la explicación real de un fenómeno de nuestra naturaleza.

Se observa, que los estudiantes logran un avance significativo en el ámbito del contraste de las conclusiones levantadas por los diversos grupos o equipos de trabajo, ya que aumenta tanto la frecuencia de levantamiento de conclusiones, como también la calidad de las mismas.

6.3. Resultados de la Intervención.

En los resultados de la intervención se considerarán dos puntos, el primero de ellos está relacionado con el análisis del Post-test y posteriormente se hará una comparación entre los resultados obtenidos en el Pre y Post-test.

6.3.1. Análisis del Post-test.

Una vez finalizada la intervención se realizó un Post-test, con el fin de determinar los niveles de logro alcanzado, con respecto a las habilidades científicas de los estudiantes, después de haber estado trabajando en el laboratorio de manera cooperativa.

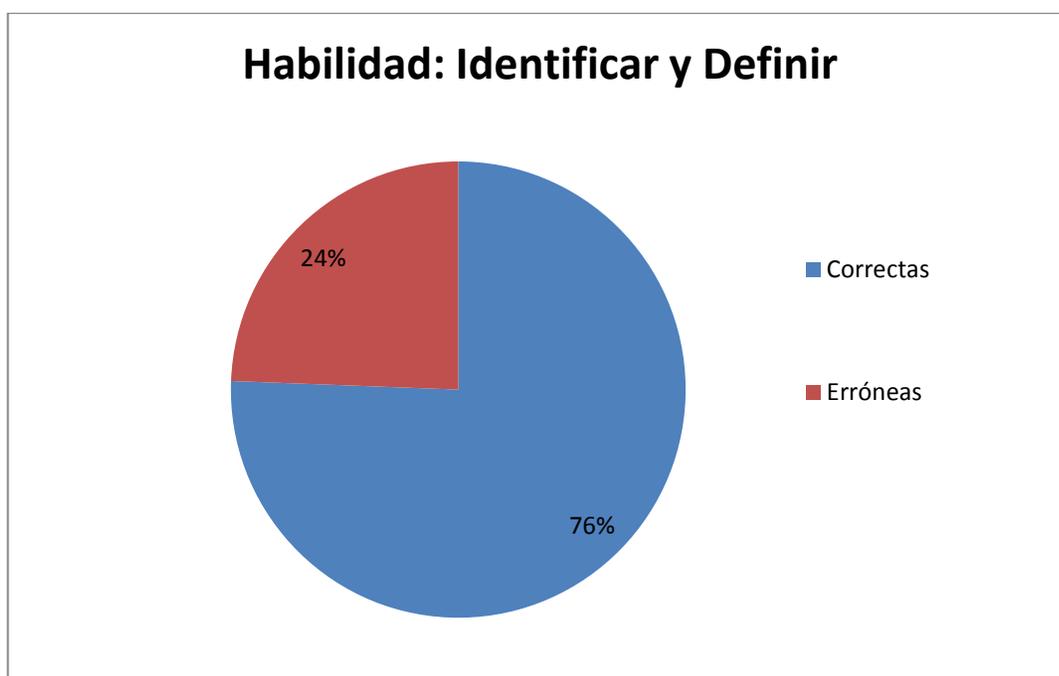
Al igual que en el caso del Pre-test, los resultados que se exponen a continuación, han sido analizados y comparados mediante la Tabla de especificaciones creada por los investigadores, en donde se señala:

- Objetivos de Aprendizajes (O.A.) otorgados por el Ministerio de Educación.
- Habilidades Específicas, otorgados por el Ministerio de Educación.
- Taxonomía de Bloom.
- Preguntas asociadas a las habilidades científicas.

A continuación se señala el análisis de cada habilidad:

✓ **Habilidades: *Identificar y Definir*.**

En el siguiente gráfico, se observa que los estudiantes, obtuvieron un 76 % de respuestas correctas a comparación de las mismas habilidades del Pre-test (64%),



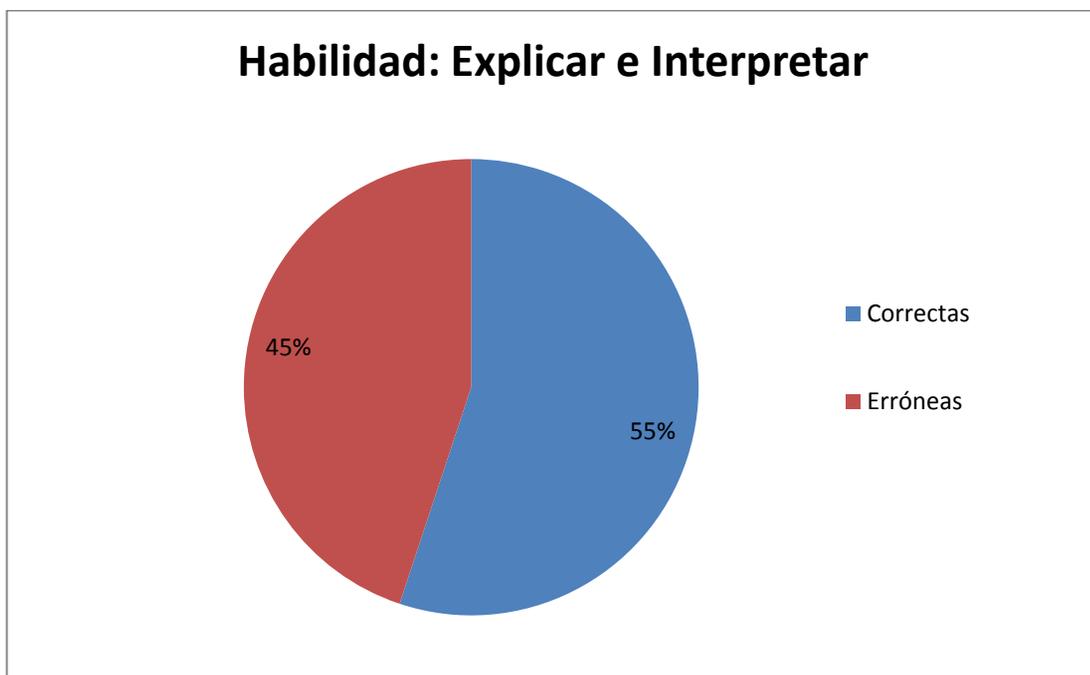
Estos resultados son alentadores, porque los estudiantes, gracias a la estrategia que el grupo investigador aplicó con ellos durante 4 clases, sí se obtuvieron mejores resultados. Entonces se puede decir que la estrategia de trabajo en el Laboratorio cooperativo, ayuda a desarrollar en los estudiantes las habilidades de: Identificar y Definir.

Es importante señalar que la intervención no sólo trata de que los estudiantes experimenten junto a sus compañeros, sino también se explica que es muy necesario

el apoyo y guía del docente a la hora de entregar problemas a sus estudiantes para que ellos sean capaces de solucionarlos. Entonces, el 76% de los niños, fue capaz de Identificar un problema entregado por el docente y así comenzar a buscar soluciones. Para esto también fue necesario, que estudiante aprendiera a definir con sus propias palabras, los resultados de su experimentación, para luego compararla con el grupo curso y ser evaluadas por el docente.

El grupo, en general, se encuentra en el nivel de logro Avanzado, en donde los estudiantes han comprendido a cabalidad todos, o la gran mayoría, de los objetivos y son capaces de poner en práctica todos los saberes que han obtenido.

✓ **Habilidades: Explicar e Interpretar.**



En el gráfico se observa que los estudiantes han mejorado su comprensión dentro de estas dos habilidades. Aquí un 55% de los niños ha respondido correctamente a las preguntas, mientras que un 45% contesta erróneamente.

No hay que olvidar, que sólo fueron 4 clases las que pudieron ser intervenidas por los investigadores, por lo cual los estudiantes no alcanzaron, en su totalidad, a sentirse seguros y dominar el tema de Explicar o Interpretar algún resultado.

Las intervenciones que fueron planificadas por los investigadores, y se basaron en lo que Bernad (1999); Gargallo (2000); Monereo (1997) y Castello (1997); citado en Gargallo et al. (2007) señalaron. Por este motivo, las estrategias de aprendizaje

presumen para su construcción, un diseño, valoración y ajustes de planes que sean capaces de adaptarse a la diversidad de tareas que disponen de tácticas, técnicas y habilidades, es decir, “constructo complejo que incluye elementos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y conductuales”.

Las habilidades de *Explicar* e *Interpretar*, también fueron divididas en ítems diferentes, así los estudiantes no sólo debían responder a la misma habilidad en un mismo ítem.

A continuación se dan a conocer dos ejemplos, con sus propios porcentajes, en relación a las habilidades ya descritas.

Ítem VI: Define, con tus palabras, lo que entiendes por:

1. Cambios de estados de la materia:

En esta pregunta 16 estudiantes contestaron correctamente, que corresponde a un 52% de la totalidad, un poco más de la mitad del curso. Si bien este resultado no es ineficiente, los investigadores no están satisfechos con el resultado, se cree que es porque a los niños les complica expresar con sus propias palabras alguna definición, puesto que a ellos desde 1° básico les vienen dictando la materia, obteniendo nota 7.0 los niños que respondan más parecido a lo que el docente les dijo. Pero se cree que con el tiempo, este ítem puede mejorar, ya que de apoco los estudiantes irán realizando sus propias definiciones en relación a los resultados obtenidos de cada experimento.

El nivel alcanzado por el grupo es básico, este nivel describe que los aprendizajes de los estudiantes aún se encuentran en una etapa inicial y no son profundos. Aquí, como se comentó anteriormente, falta profundizar en esta materia para lograr las habilidades correspondientes.

Ítem II: Selección Múltiple

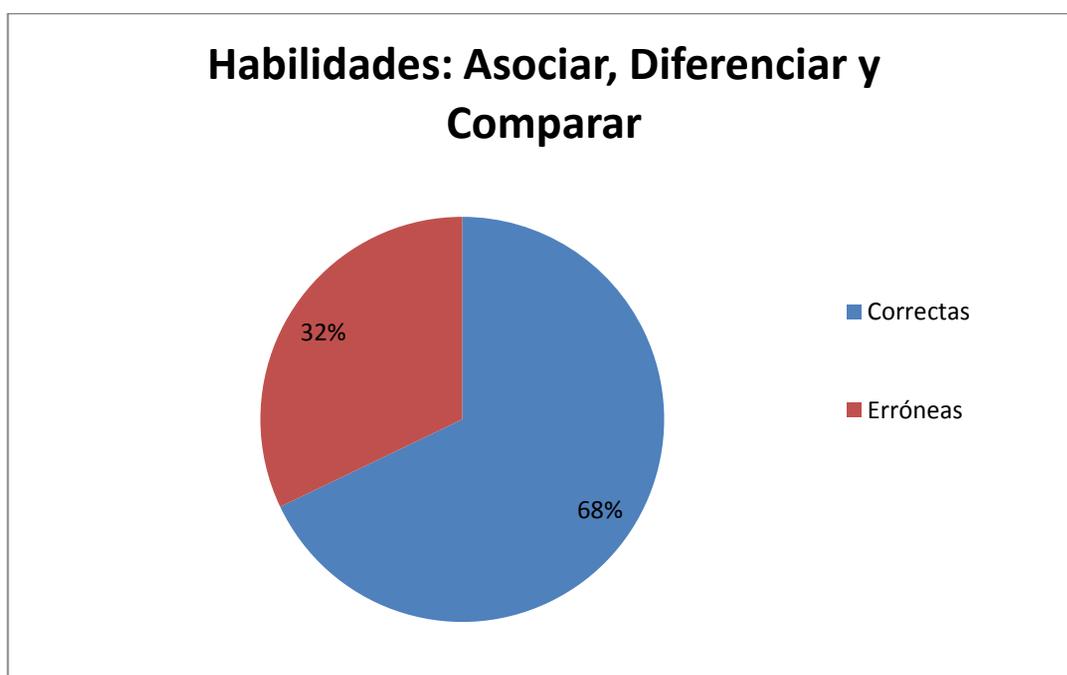
6.Cuál de los siguientes conceptos **NO** corresponde a un cambio de estado de la materia:

- a) Sublimación.
- b) Condensación.
- c) Presión atmosférica.
- d) Vaporización.

Esta pregunta busca que los estudiantes logren las habilidades de Explicar e Interpretar. Aquí 30 niños obtuvieron respuestas correctas, llegando un 97% del total del grupo curso. A esto, además de contemplar la nueva estrategia utilizada para que los estudiantes, se le debe sumar lo que se explicó anteriormente. Se piensa que los estudiantes obtienen mejores resultados cuando es el docente quien les da las definiciones y no son ellos los que deban descubrirlas mediante la experimentación, trabajo cooperativo y/o experiencias previas.

En estas habilidades, los estudiantes se encuentran en un nivel avanzado puesto que han comprendido a cabalidad los objetivos y son capaces de poner en práctica todos los saberes que han obtenido.

✓ **Habilidades: Asociar, Diferenciar y Comparar.**



En el gráfico se observa que los estudiantes han mejorado su comprensión. En estas tres habilidades, el 68% de los estudiantes han respondido correctamente a las preguntas. Y un 32% del grupo total, ha contestado erróneamente.

Al igual que los dos grupos de habilidades anteriores, los estudiantes han adquirido y mejorado habilidades y actitudes científicas gracias al trabajo de laboratorio cooperativo. Esto por las clases planificadas que realizaron los investigadores y se basaron en lo que Golombek (2008), señala, en donde explica que el docente debiera indagar y además orientar el proceso de los estudiantes, mediante los objetivos que se hayan estipulado previamente. Además, se señala que en con el trabajo de laboratorio, la indagación permite que los estudiantes sean partícipes de la construcción del conocimiento científico, generando así habilidades y actitudes científicas.

Pero sólo se pretende que sean los estudiantes quienes descubran su aprendizaje, también señala que es docente quien debe ser un guía y facilitador de la materia. Debe existir una relación entre ambos conceptos.

Las habilidades de *Asociar*, *Diferenciar* y *Comparar*, también fueron divididas en ítems diferentes, así los estudiantes no sólo debían responder a la misma habilidad en un mismo ítem.

Las preguntas asociadas a estas habilidades, son: Ítem I, pregunta 6. Ítem II, pregunta 8.

A continuación se dan a conocer dos ejemplos, con sus propios porcentajes, en relación a las habilidades ya descritas.

Ítem II: Selección Múltiple

8. Según la definición “Nos indican cuando frío o caliente se encuentran las partículas de un cuerpo”, ¿a qué concepto corresponde?:

- a) Ebullición.
- b) Temperatura.
- c) Calor.
- d) Vaporización.

En esta pregunta, 23 estudiantes contestaron correctamente, dando un 74% de la totalidad.

El nivel alcanzado por el grupo es Intermedio, ya que este nivel trata de interpretar que los objetivos se han alcanzado medianamente, pero aún faltan por desarrollarse en su totalidad.

Ítem I: Preguntas Verdadero y Falso

6. _____ El termómetro es un instrumento que sirve para medir la velocidad del viento.

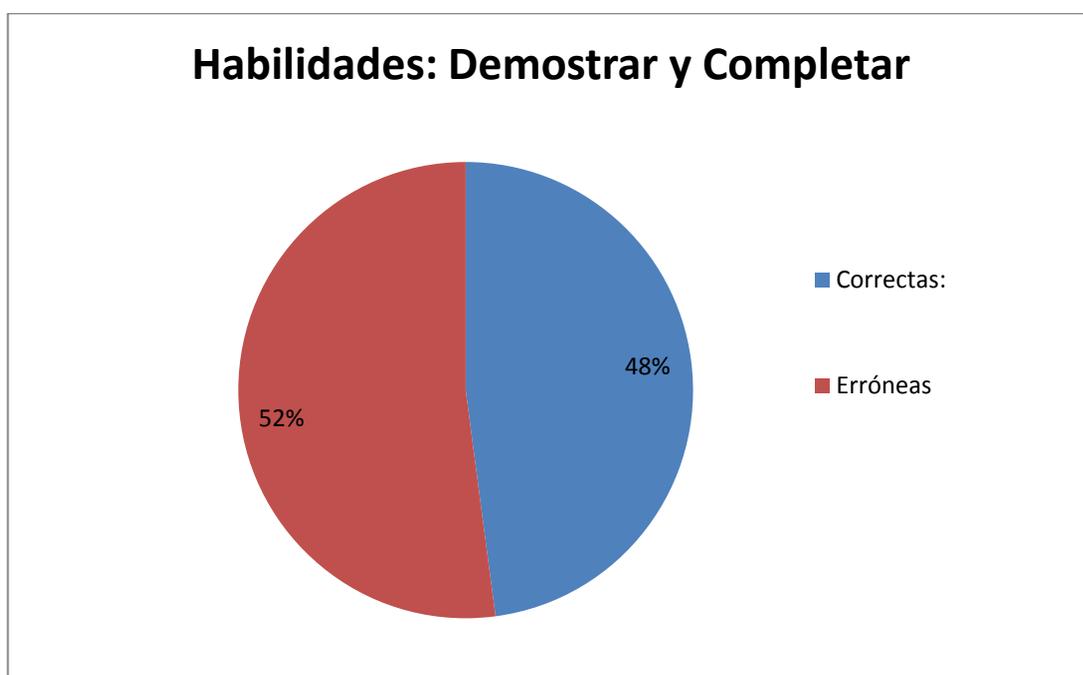
En esta pregunta fueron 30 los estudiantes que contestaron correctamente, es decir un 97% de la totalidad del grupo curso.

Los investigadores se sienten satisfechos con el resultado, ya que la estrategia que ellos están trabajando, ha respondido correctamente con las habilidades esperadas.

Fueron 31 los estudiantes que rindieron el Post-test y 30 de ellos alcanzaron en su totalidad las tres habilidades en el área de Ciencias Naturales.

El nivel alcanzado por el grupo es avanzado, puesto que los estudiantes han alcanzado todos los objetivos y son capaces de colocarlos en práctica.

✓ **Habilidades: Demostrar y Completar.**



En el gráfico se observa que los estudiantes no han alcanzado superar su desempeño de Aplicación, puesto que un 48% de ellos respondió correctamente las preguntas

asociadas a estas habilidades, pero un 52% de los estudiantes, más de la mitad del curso, respondió erróneamente a las preguntas del Post-test.

En general, no existen muchas evidencias de lo que se produjo en estos ítems, pero gracias a las observaciones de clases tradicionales, obtenidas por los investigadores, y comparándolas con las clases intervenidas con la nueva metodología, se piensa que los estudiantes no acostumbran a buscar soluciones frente a un problema dado, tampoco acostumbraban a experimentar. Sí existía, y se evidenció en el Post-test, que los estudiantes saben recoger datos de un gráfico o una tabla, pero luego de eso no son capaces de generar soluciones, siempre recogieron datos, pero su aprendizaje sólo llegaba hasta ahí, es decir, no seguían aplicando la materia a nuevos problemas.

En síntesis, los estudiantes aún no manejan bien la aplicación de alguna tarea o respuesta a un problema, y es aquí donde se debe trabajar aún más, para llegar a lograr que sean ellos, con apoyo del docente, los que puedan dar soluciones a diversos experimentos o tareas elegidas por el docente.

Las habilidades de *Demostrar* y *Completar*, también fueron divididas en ítems diferentes, así los estudiantes no sólo debían responder a la misma habilidad en un mismo ítem.

A continuación se dan a conocer dos ejemplos, con sus propios porcentajes, en relación a las habilidades ya descritas.

Ítem VI: Define

2. ¿Qué es la Conducción?, además de un ejemplo de ella.

En esta pregunta 15 estudiantes contestaron correctamente, dando un 48% de la totalidad. Si bien este resultado no es ineficiente, tampoco es un porcentaje esperado. Al igual que la definición anterior, aquí los estudiantes no se sienten seguros de expresar con sus propias palabras lo que han aprendido en este nuevo módulo, nuevamente se culpan las clases tradicionales, ya que por lo observado, es el docente quien dicta toda la materia y ellos deben transcribirla en sus cuadernos y evaluaciones. En esta oportunidad las docentes investigadoras sí entregaron definiciones, pero como en el enunciado se les pide “explicar con sus propias palabras” los estudiantes se complican. Es importante señalar que este ejercicio se realizó contantemente en clases para adaptar de apoco a los niños a responder con sus propias definiciones y evaluar lo que decían.

El nivel alcanzado por el grupo es básico, este nivel describe que los aprendizajes de los estudiantes aún se encuentran en una etapa inicial y no son profundos. Las habilidades de Demostrar y Completar, deben ser trabajadas aún más.

Ítem II: Selección Múltiple

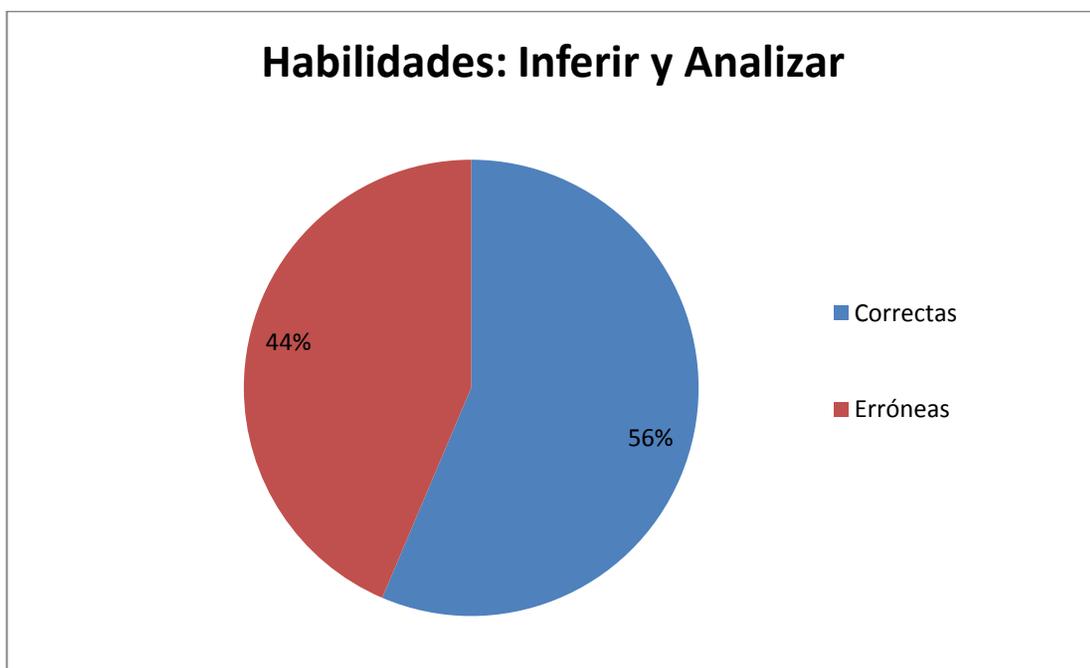
7. Cuando dos cuerpos se encuentran a igual temperatura, decimos que están en:

- a) Temperaturas iguales.
- b) Equilibrio térmico.
- c) Temperaturas Templadas.
- d) Equilibrio calórico.

En esta pregunta 26 niños contestaron correctamente, de la totalidad del grupo curso, 84% adquiere las nuevas habilidades, o alguna de ellas.

Al igual que las definiciones anteriores, se cree que los estudiantes se sienten más seguros, y acostumbran a trabajar así, cuando es el docente quien dicta los conceptos y sus definiciones. Ellos ya manejaban el concepto de “Equilibrio térmico”, pero en el Pre-test no existieron tantas respuestas correctas, entonces, gracias trabajo del Laboratorio de Ciencias y al apoyo de las docentes, los estudiantes comprendieron aún mejor lo que significa esta palabra y lo pudieron evidenciar con los diversos experimentos que fueron elegidos por los investigadores, adecuados a su edad y a los aprendizajes.

✓ **Habilidades: Inferir y Analizar.**



En el gráfico se observa que los estudiantes sí superaron sus aprendizajes previos con la nueva estrategia utilizada. Un 56% de ellos contestó correctamente a estas habilidades, mientras que un 44% contesta erróneamente, dejando claro que aún falta trabajar más profundo para que puedan alcanzar, en totalidad, las habilidades de Inferir y Analizar.

Los estudiantes respondieron de manera adecuada a los nuevos desafíos planteados por las docentes investigadoras, al trabajo en el Laboratorio, junto a sus compañeros, y a los experimentos realizados con el agua, el mechero, el termómetro y registro.

Es necesario que no sólo exista un trabajo en el laboratorio, se piensa que es esencial el trabajo con sus pares, puesto que Carrió (2007) señala en uno de sus estudios, que el trabajo cooperativo se caracteriza por rebatir el carácter pasivo del estudiante dentro de la sala de clases, rechazando la memorización de los conceptos. Con ello busca promover en los estudiantes las actitudes y habilidades científicas. También en el ámbito de relacionarse con los demás, fortalecer su personalidad, compartir conocimientos y experiencias entre ellos, entre otros.

Las habilidades de *Inferir y Analizar*, también fueron divididas en ítems diferentes, así los estudiantes no sólo debían responder a la misma habilidad en un mismo ítem.

Las preguntas asociadas a estas habilidades, son: Ítem II, pregunta 5. Ítem III, completo.

A continuación se dan a conocer dos ejemplos, con sus propios porcentajes, en relación a las habilidades ya descritas.

Ítem II: Selección Múltiple

5. Podemos enfriar con hielo el agua contenida en un vaso porque:

- a) El agua está a menor temperatura que el hielo.
- b) El hielo se derrite.
- c) Se transfiere energía térmica desde el agua al hielo.
- d) El hielo puede absorber energía.

En esta pregunta, fueron 17 los estudiantes que contestaron correctamente, es decir un 55% del grupo curso.

No es lo que se esperaba, puesto que en las clases intervenidas, sí se realizó este ejercicio. Pero, a comparación de los resultados anteriores, se puede deber a que los estudiantes si distrajeran o confundieron conceptos.

Además, es importante señalar que la alternativa B, es una consiguiente de la alternativa C. Es decir, podemos enfriar con hielo el agua contenida en un vaso porque se transfiere energía térmica desde el agua al hielo, o sea que el hielo se derrite. Ambas alternativas estaban correctas. Entonces, también se cree, que hubo un error del escrito de las respuestas. Los estudiantes, en esta pregunta, tienen un nivel básico frente a estas dos habilidades. Puesto que los aprendizajes se encuentran en una etapa inicial, donde los objetivos no son alcanzados en su totalidad y sólo es logrado 1 de ellos.

Ítem III: Gráfico

1. ¿Por cuánto tiempo se calentó la sustancia para que alcanzara 50 °C?
 - a) 4 minutos.
 - b) 5,75 minutos.
 - c) 7 minutos.
 - d) 11 minutos, 30 segundos.

En esta pregunta 24 niños contestaron correctamente, vale decir un 77% del total del grupo curso. En estas preguntas los estudiantes debían observar los datos y luego registrarlos en el Post-test. No todos pudieron registrar correctamente los datos, pero no fue bajo el porcentaje de los estudiantes que contestaron correctamente. Este ejercicio se realizó en las clases intervenidas, por lo tanto no fue nuevo para ellos observar y registrar los datos de un gráfico.

El nivel que alcanzaron los estudiantes fue Intermedio, ya que aún faltan objetivos que se deben desarrollar en su totalidad.

6.3.2. Análisis de comparación del Pre y Post-test.

La tabla que se muestra a continuación tiene como finalidad mostrar en porcentajes la comparación que existe en los resultados de pre y post test realizados, ambos en el grupo experimental de esta investigación.

HABILIDADES	PRE-TEST		POST-TEST	
	Correctas (%)	Erróneas (%)	Correctas (%)	Erróneas (%)
Identificar y Definir	64	36	76	24
Explicar e Interpretar	46	54	55	45
Asociar, Diferenciar y Comparar	15	85	68	32
Demostrar y Completar	67	33	48	52
Inferir y Analizar	36	64	56	44

Desde la información obtenida del Pre-test y Post-test, se ha generado un análisis y comparación de ambos resultados, obtenidos por los estudiantes del grupo experimental.

A partir de la información recopilada, se comienza a comparar y a evidenciar si realmente la estrategia basada en el trabajo de Laboratorio cooperativo, diseñada por los investigadores, incide en la adquisición y desarrollo de habilidades y actitudes científicas planteadas en el objetivo general de la investigación. O, por el contrario, se mantuvo el nivel o no se generó cambio alguno.

Una de las cosas que se logran apreciar en la tabla anterior es, en primer lugar, que las habilidades fueron agrupadas por los objetivos de aprendizaje de las clases.

Una vez realizado el Pre-test, se observa que los estudiantes no manejan bien las habilidades entregadas y desarrolladas con las clases tradicionales. Esto quiere decir que los estudiantes en 6° año básico ya deberían tener un manejo intermedio de las habilidades, y no se está cumpliendo esta tarea.

Una vez ejecutadas y finalizadas las clases de intervención, se realiza un Post-test. El resultado fue el que se observa en la tabla, vale decir, que la estrategia modificada por los investigadores, sí ha generado la adquisición, desarrollo de habilidades y actitudes científicas en los estudiantes.

- En el primer grupo de habilidades los estudiantes de 6° año básico, luego de ser intervenidas sus clases de Ciencias Naturales, han obtenido una mejora en la habilidad de *Identificar*, ya sea resultados, problemas, correcciones, transformaciones, entre otras. En cuanto a la habilidad de *Definir*, los estudiantes definen con sus propias palabras dependiendo de los resultados que hayan obtenido a través de la experimentación.

- En el segundo grupo de habilidades, existe un 55% de los niños que ha respondido correctamente a las preguntas del Post-test, mientras que un 45% contesta erróneamente. Es importante señalar que las respuestas erróneas de estas habilidades, fueron menos de las que se presentaron en los resultados del Pre-test. Con estos resultados, los investigadores no están satisfechos, se cree que es porque a los niños les complica expresar con sus propias palabras alguna definición, puesto que a ellos desde 1° básico les vienen dictando la materia. Sin, embargo, como se mencionó anteriormente, con el tiempo este ítem puede mejorar.

- En el tercer grupo de habilidades, al igual que los dos grupos de habilidades anteriores, han mejorado con respecto a las respuestas del Pre-test, esto genera confianza para poder aplicar la estrategia estudiada y elegida por los investigadores, puesto que la mayoría de las clases de Ciencias Naturales no utiliza el laboratorio de Ciencias como un recurso muy útil y funcional, a esto se suma el trabajo en equipo que generaron los propios estudiantes.

- En el cuarto grupo de habilidades, ocurrió algo muy diferente en comparación de los resultados anteriores, puesto que el porcentaje de respuestas correctas, es menor al porcentaje de respuestas incorrectas. Se piensa que los estudiantes no acostumbran a buscar soluciones frente a un problema dado y tampoco acostumbraban a experimentar.

No obstante, se evidenció en el Post-test, que los estudiantes saben recoger datos de un gráfico o tabla, pero no son capaces de generar soluciones, es decir, siempre se recogieron datos, pero su aprendizaje sólo se limitó a eso.

En definitiva, los estudiantes aún no manejan bien la aplicación de alguna tarea o respuesta a un problema, y es aquí donde se debe trabajar aún más para llegar a lograr que sean ellos, con apoyo del docente, los que puedan dar soluciones a diversos experimentos o tareas elegidas por el docente.

- El quinto, y último, grupo de habilidades se observa que los estudiantes sí superaron sus aprendizajes previos con la nueva estrategia utilizada. Un 56% de ellos contestó correctamente a estas habilidades, mientras que un 44% contestó erróneamente dejando claro que aún falta trabajar de manera más profunda con el fin de que puedan alcanzar, en totalidad, las habilidades de Inferir y Analizar.

Es importante destacar que de los cinco grupos de habilidades científicas que se quisieron desarrollar, fueron significativamente logradas las siguientes habilidades:

- Explicar e interpretar.
- Asociar, Diferenciar y Comparar.
- Inferir y analizar.
- Identificar y Definir.

Sólo el siguiente grupo de habilidades obtuvo menos respuestas correctas en el Post-test:

- Demostrar y Completar.

Se observa que durante la clase destinada al desarrollo de las habilidades *demostrar* y *completar*, algunos estudiantes se encontraban bastante distraídos y no prestaban atención suficiente para interiorizar de buena manera lo que debían aprender.

Lo anterior, se refleja claramente en los resultados del Post-test, donde efectivamente los estudiantes se encontraban muy ansiosos por la nueva manera de aprender y por ende estas habilidades fueron mayormente afectadas en su manejo.

Por otro lado, cabe mencionar que la propuesta realizada por los investigadores, logra alcanzar de manera muy satisfactoria el objetivo general de la investigación. Se evalúa de manera positiva el trabajo en laboratorio científico de manera cooperativa, según los resultados del Post-test versus el Pre-test.

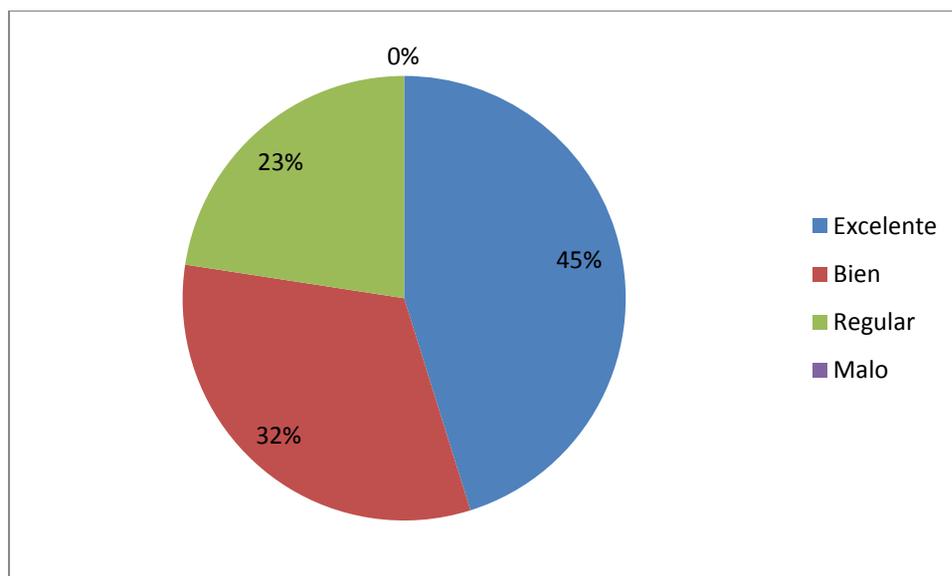
Se destaca que sólo fueron 4 clases intervenidas y se logró evidenciar una mejora en el desarrollo de habilidades y actitudes científicas. Es indiscutible que las clases

tradicionales sí se pueden reemplazar por clases más lúdicas y prácticas para los estudiantes, es por ello que una de las proyecciones de esta investigación es que esta estrategia se comience a utilizar desde los cursos pequeños, de esta manera el estudiante comienza a desarrollar el trabajo cooperativo, acercamiento a lo práctico, manipulación de materiales científicos, etc. De esta manera acercar desde pequeños a los estudiantes a las Ciencias Naturales ayudaría a que comprendan diversos fenómenos de una forma diferente a lo que acostumbran la mayoría de los establecimientos.

6.4. Cuestionario

Para finalizar el trabajo, se realizó un cuestionario a los estudiantes que participaron en la intervención, con el fin de conocer su apreciación acerca de la estrategia utilizada, y además conocer si ellos presentan actitudes positivas al trabajo de laboratorio y principalmente al trabajo cooperativo.

Pregunta N°1: ¿Cómo te pareció esta nueva metodología de trabajo?

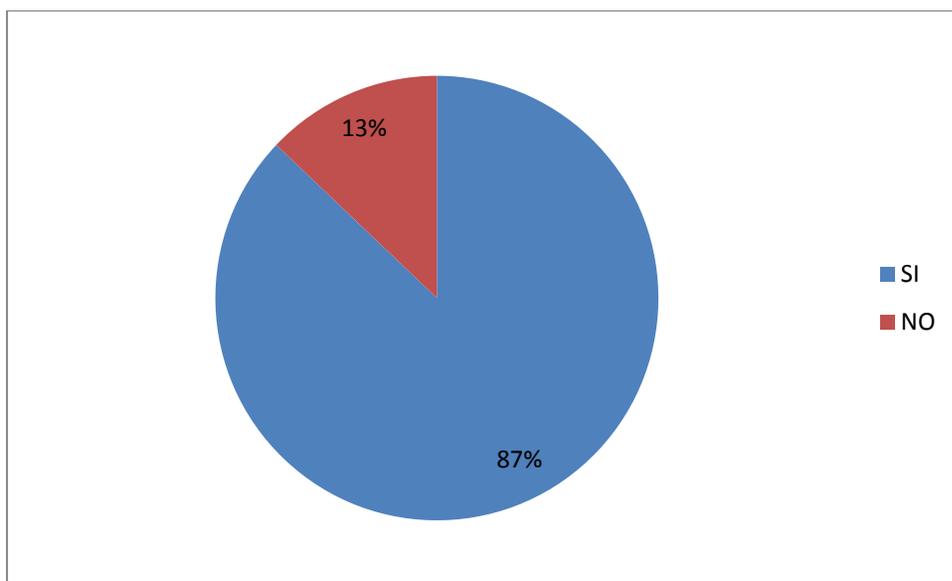


En cuanto a la aplicación de una nueva metodología de trabajo, que incluye el trabajo cooperativo, la experimentación y el uso de laboratorio, el 45% de ellos opinaron que la metodología de trabajo les pareció excelente, mientras que un 32 % de ellos opina que la metodología de trabajo es buena. Estos resultados son interesantes, porque la estrategia aplicada puede generar actitudes científicas positivas en los estudiantes,

como curiosidad, disposición para el trabajo en equipo, reflexión crítica, etc, y de hecho es uno de los objetivos de esta investigación acción.

El 23% de los estudiantes consideran que es una metodología regular para trabajar, sin embargo no hubo ningún estudiante, de los 31 que contestaron el cuestionario, que haya señalado disconformidad hacia la metodología. Entonces se puede concluir, que a los estudiantes les gusta innovar cuando se trata de adquirir nuevos aprendizajes.

Pregunta N°2: ¿Te sentiste cómodo trabajando colaborativamente con tus compañeros? ¿Por qué?



Este gráfico representa la valoración del trabajo cooperativo, de cómo los estudiantes se sintieron respecto a esta metodología de trabajo; en la cual a través de grupos se pretende cumplir los objetivos de aprendizaje, con herramientas que faciliten el trabajo para llegar a los resultados. El 87% de los estudiantes se sintieron cómodos al momento de trabajar en grupo, logrando aprendizajes favorables entre ellos mismos cumpliendo el objetivo de trabajo cooperativo, discutiendo diferentes puntos de vista, llegando entre todos a las respuestas y experimentando entre ellos, generando así las actitudes científicas asociadas al uso de laboratorio (curiosidad, honestidad en la recolección de datos, trabajo en equipo, etc.).

Las respuestas afirmativas fueron categorizadas en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Porque me gusta trabajar con mis compañeros	22	81

-Me pareció un método motivador	4	15
-Otro	1	4

Dentro de la categoría de las respuestas que fueron afirmativas, las respectivas justificaciones fueron mayoritariamente por sentirse cómodos trabajando colaborativamente y también porque responde a un modelo motivador. El 87% de los estudiantes prefiere trabajar con sus compañeros, por lo tanto, es la mayoría del curso. Es una instancia en la cual los estudiantes van construyendo su propio aprendizaje de diferente forma de lo cual ellos están acostumbrados a realizar.

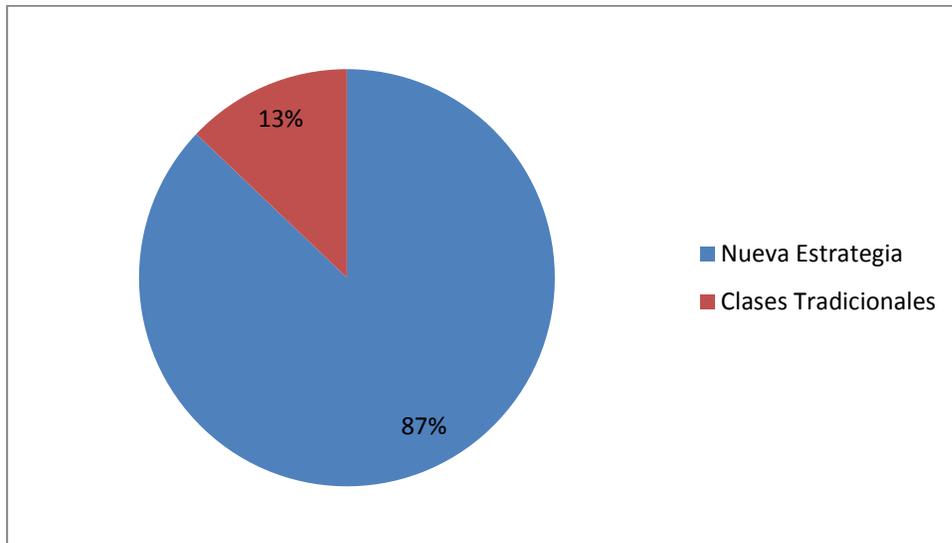
Las respuestas de los estudiantes que no se sintieron cómodos trabajando con la nueva estrategia, se categorizaron en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Tenía desacuerdo de opiniones con mis compañeros	1	25
-Mis compañeros no me dejaban participar	1	25
-Otra razón	2	50

Acá se puede evidenciar la justificación de por qué algunos estudiantes no se sentían cómodos trabajando cooperativamente con sus compañeros, entre ellas están desacuerdo de opiniones entre pares, no poder participar de las actividades, entre otras.

Son pocos los estudiantes que no se sintieron cómodos trabajando con sus compañeros, ya que de 31 estudiantes, solo cuatro no pudieron integrarse al trabajo en equipo. Esto probablemente, porque dichos estudiantes aprenden de manera individual, bajo métodos más tradicionales, que toman en cuenta clases estructuradas, dejando de lado el trabajo en grupos, ya que es más fácil distraerse, o simplemente no se sienten motivados y no tienen buena relación con los demás compañeros.

Pregunta N°3: ¿Qué prefieres, que las clases sigan siendo tradicionales y que sea el profesor quien dicte la materia. O, prefieres ser tú el que realiza los experimentos y descubrir tu propio aprendizaje? ¿Por qué?



Un 87 % de los estudiantes prefieren una nueva estrategia de trabajo, ya que gracias a esto son ellos mismos quienes realizan los experimentos, descubriendo y generando así sus propios aprendizajes, y adquiriendo la actitud científica basada en la reflexión crítica. Los estudiantes prestaban bastante atención cuando las docentes realizaron las intervenciones, y estaban muy motivados al momento que tenían que realizar los experimentos, ya que fue una nueva experiencia que tuvo buenos resultados, donde los estudiantes respondían a las indicaciones que se les daban, y cada inquietud que tenían la preguntaban,

El 13% de los estudiantes prefieren el modelo de clases tradicional ya que en la sala de clases obviamente hay mayor orden y concentración al aplicar este tipo de estrategia.

Las respuestas de los estudiantes que prefieren clases experimentales se categorizaron en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Descubro mi propio aprendizaje	14	52
-Aprendo de manera diferente	10	37
-Otras razones	3	11

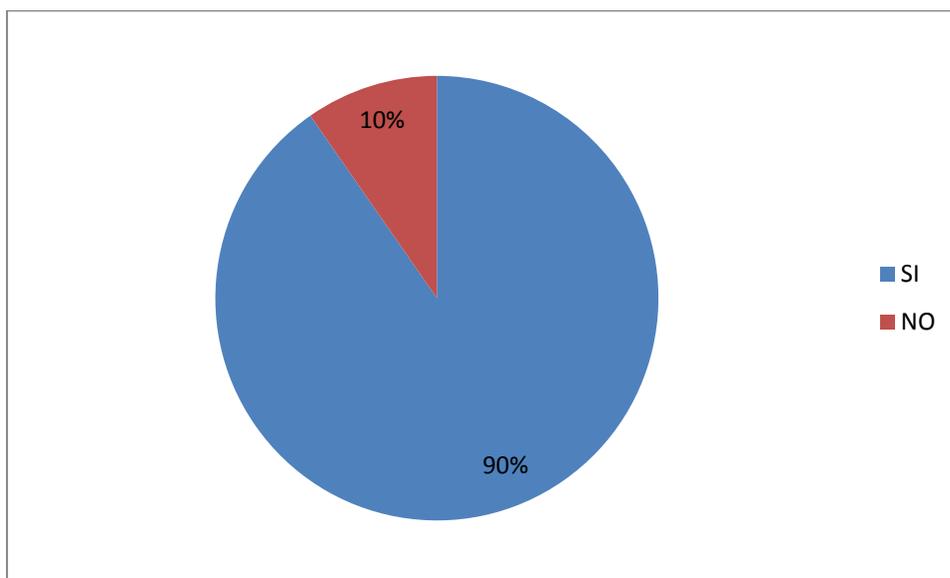
Dentro de las categorías de selección argumentativas, hay un 52 % de los estudiantes que lo prefieren, porque descubren su propio aprendizaje mediante el trabajo que ellos realizan, ya que pueden evidenciar todo lo experimentado, y lo pueden relacionar con el medio que los rodea, creando habilidades y actitudes científicas que son importantes que desarrollen los estudiantes para que puedan apreciar de mejor manera las Ciencias Naturales. Por otra parte, el 37% de los estudiantes señalan que les gusta la metodología argumentando que aprenden de manera diferente, porque se enfrentan a un laboratorio, aplican criterios cooperativos y complementan lo teórico y lo práctico con el fin de generar un aprendizaje efectivo.

Las respuestas de los estudiantes que prefieren clases tradicionales se categorizaron en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Prefiero que el curso esté más ordenado porque me concentro más	2	50
-Prefiero que me dicten	1	25
-Otro	1	25

Estas categorías representan el por qué algunos estudiantes prefieren las clases tradicionales, argumentando así su elección. Podemos observar que 2 de los 4 estudiantes señalan que es por conservar el orden y mantener la concentración en el aula al momento de aprender un nuevo contenido. Debido a que, como se señaló antes, probablemente para ellos es más fácil distraerse, o no tienen buena relación con los demás compañeros.

Pregunta N°4: ¿Sientes que aprendiste realizando experimentos?



Los experimentos científicos son una herramienta didáctica eficaz y motivadora para estudiantes de cualquier edad. Es por esto que la mayoría de los estudiantes, vale decir, el 90 %, sienten que aprendieron realizando experimentos; mientras que el 10 % de ellos señalan que no aprendieron con este tipo de aplicación o metodología por diversos motivos que veremos a continuación.

Las respuestas afirmativas fueron categorizadas en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Hago experiencias concretas	15	54
- Compruebo la teoría	9	32
-Otro	4	14

Dentro de las categorías, de la pregunta número cuatro, encontramos que si sienten que aprendieron experimentando porque, responden a experiencias concretas que ellos tuvieron en la intervenciones realizadas, destacando las habilidades científicas que los estudiantes pueden evidenciar al momento de experimentar como lo son: comparar, medir, investigar, entre otras, además mediante el trabajo cooperativo se logra comprobar teorías de una forma más práctica, generando el descubrimiento de el aprendizaje propio.

Las respuestas negativas fueron categorizadas en:

Respuestas	Estudiantes	%
- Mis compañeros dificultaron el proceso	2	67
- No aprendí lo suficiente	1	33
- Otro motivo	0	0

Dentro de las categorías de quienes respondieron que no aprendieron realizando experimentos, encontramos que 1 estudiante señala que no logró aprender lo suficiente. Mientras que 2 estudiantes señalan que sus propios compañeros dificultaron el proceso, entendiendo así que generaron algún tipo de distracción o desorden, lo que obstaculizaba el aprendizaje. Probablemente, uno de los motivos por los cuales los estudiantes señalan que no aprendieron es que al momento de llevar a cabo las intervenciones y de realizar la guía, que como objetivo tenía que se trabajara cooperativamente, los estudiantes no estaban dispuestos al trabajo en equipo.

En suma, a partir de la encuesta que realizaron los estudiantes y de las observaciones de clases, podemos concluir que la intervención realizada por los investigadores, cumplió con el objetivo específico de esta investigación que se relacionaba con comparar los niveles de logro alcanzado por los estudiantes, en el desarrollo de habilidades y actitudes científicas, ya que a ellos al preferir, en general, el trabajo de laboratorio cooperativo versus las clases tradicionales, dejan por lo menos en evidencia el interés que tiene en el desarrollo de habilidades científicas.

A los estudiantes les pareció una metodología innovadora donde son ellos los que construyen sus aprendizajes, mediante experiencias vividas a través de la experimentación, pudiendo cruzar lo teórico con lo práctico, aprendiendo de una manera más entretenida y lúdica.

La mayoría de los estudiantes respondió que la nueva estrategia propuesta fue muy buena, ya que, al trabajar en grupo se hace una clase más entretenida, aprendiendo de mejor manera, más motivados por compartir diferentes opiniones y poder llegar en conjunto a las respuestas, generando grandes experiencias y aprendizajes. En general, fueron muy bajos los porcentajes de los estudiantes que prefirieron las clases tradicionales, por lo tanto eso demuestra que los estudiantes les gusta innovar sobre

diferentes estrategias que el docente pueda emplear. Esta estrategia puede obviamente ser perfectible y modificable con el fin de lograr captar el interés de todos los estudiantes presentes en la sala de clases.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

El propósito de esta tesis era evaluar la incidencia de una estrategia de laboratorio cooperativo, en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales, de los estudiantes de 6° año básico del colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez.

Esto se realizó con el fin de demostrar que hay otras estrategias efectivas, además de las clases tradicionales, para desarrollar habilidades, actitudes y/o aprendizajes científicos en los estudiantes. Es en el Laboratorio, donde el estudiante puede desarrollar sus aprendizajes, entregar soluciones frente algún problema otorgado por el docente y descubrir por él mismo lo que ocurre con las Ciencias. Según Kant (citado por Sánchez, 2008) “el trabajo experimental desarrolla en el estudiante su capacidad de observación, análisis, discriminación, clasificación, síntesis, estructuración de informes, a la vez que le genera curiosidad, perseverancia y creatividad”.

La presente investigación comienza con un problema que se estaba desarrollando en el Establecimiento Cardenal Raúl Silva Henríquez, que tenía que ver con bajo rendimiento de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales. En base a este problema, se comienza la investigación con un diagnóstico, que es una etapa fundamental para investigación-acción, metodología de trabajo seleccionada por los investigadores.

Inicialmente, se realizaron observaciones de las clases de los profesores del colegio, mediante bitácoras, del 6° básico B (grupo experimental) y del 6° básico C (grupo control), con el fin de conocer cómo se les está enseñando a los estudiantes, y cómo reaccionan los estudiantes ante estas clases, que tiene relación con una de las preguntas de esta investigación. De esto, se concluye que las clases del área de Ciencias Naturales realmente no estaban planificadas para trabajar y hacer uso del Laboratorio, es decir, los estudiantes no pueden experimentar, y las clases son del tipo tradicional (de manera expositiva). Se observó además, que los estudiantes toman un rol pasivo en la clase, teniendo solamente que anotar lo que la docente tiene escrito en sus presentaciones de Power Point.

Por lo tanto, en el establecimiento no existe una relación entre el trabajo práctico con la teoría, se cree que son las docentes que no están capacitadas para manipular

materiales del Laboratorio con los estudiantes de 6° año básico, esto porque no tienen la mención correspondiente a la asignatura, por lo tanto sólo enfatizan el trabajo teórico, en donde los estudiantes se sientan en parejas (en el grupo experimental), copian lo que la docente escribe en el pizarrón, y trabajan en el texto del estudiante.

Se cree que una de las grandes falencias del establecimiento, es no haber considerado la realización de trabajos prácticos con sus estudiantes, tal como es señalado por las Bases Curriculares, del Ministerio de Educación, donde se enfatiza el trabajo de Laboratorio y manipulación de los materiales que se encuentran ahí. Además, debemos considerar que variados autores como Lederman (1999), señala la importancia del Laboratorio de Ciencias en el logro de aprendizaje significativo de los estudiantes. Siendo éste una herramienta prioritaria para que los estudiantes descubran sus propios aprendizajes, aprendan de sus errores y experiencias, desarrollen sus habilidades y actitudes científicas, que se interesen por conocer el mundo que los rodea, etc.

Posterior a la observación de clases, se realizó un Pre-test, (que también era parte del diagnóstico). El promedio obtenido por el curso control fue 4,3 y por el curso experimental fue 4,5. Además, se hizo un análisis de las habilidades científicas que poseían los estudiantes, pero solamente del grupo experimental (al cual se le haría la intervención) y se observó que los estudiantes no poseen el dominio adecuado de las habilidades.

La segunda etapa era la intervención de clases, al grupo experimental, con la estrategia diseñada por los investigadores. Las clases fueron planificadas por los investigadores para un total de 5 clases de 90 minutos cada una. La intervención se basaba en el trabajo de laboratorio cooperativo.

Uno de los problemas detectados por los investigadores es que los estudiantes tenían un comportamiento alterado, puesto que no están acostumbrados a trabajar en equipo. Se entiende como equipo, según Calzadilla (2002), a un conjunto de personas que trabajan para conseguir un fin común mediante acciones colaborativas. Cada integrante cumple un rol fundamental aportando lo mejor de sí, estableciendo una dependencia mutua, que genera además un crecimiento en la autoestima de cada personaje que integra el grupo o equipo.

Otro problema que se evidenció, fue que el establecimiento contaba con actividades extra programáticas y no se pudieron llevar a cabo las 5 clases planificadas, si no que se desarrollaron solamente 4. Por lo tanto, se da cuenta que una de las limitantes de esta investigación tiene relación con el tiempo estipulado para la intervención.

Se deduce que a pesar de las actividades extra programáticas, se podrían haber realizado las 5 clases con normalidad, pero el comportamiento de los estudiantes del grupo experimental provocaron que las dos primeras clases, demoraran el tiempo estipulado por los investigadores para la ejecución de clases. Algunos motivos de esto podrían ser:

- ✓ Los estudiantes no acostumbraban a trabajar en un Laboratorio de Ciencias.
- ✓ Los estudiantes no acostumbran a trabajar cooperativamente.
- ✓ Al aplicar una nueva metodología de trabajo, con dos docentes nuevas, los estudiantes se ponen intranquilos, probablemente porque ponen a prueba el desempeño docente.

Otro gran problema fue que el grupo experimental alcanzó a estudiar el nuevo módulo de trabajo “Materia y sus transformaciones”, mientras que el grupo control (que estaba a cargo de la docente de planta del establecimiento) sólo alcanzó a realizar el Pre-test, por lo tanto, se tuvo que desechar la idea inicial de comparar los resultados de ambos grupos. Esta fue una de las limitaciones de esta investigación.

Se llega a la conclusión que para realizar trabajos de Laboratorios y cooperativos entre los compañeros, sería ideal que los estudiantes conocieran desde pequeños, ojalá, esta metodología de trabajo, ya que después de la primera y segunda clase el comportamiento de los estudiantes fue mejorando, ellos entendían las normas que se habían descrito en las primeras clases, entendían que no debían conversar en todo momento con sus compañeros, estaban atentos a lo que decían las docentes investigadoras, no sacaban los materiales que estaban al interior de su kit, entre otras. Por lo tanto, se debe enfatizar en trabajar desde pequeños las Ciencias Naturales en el Laboratorio con un clima de trabajo cooperativo, ya que si los estudiantes de 6° año básico pudieron mejorar a la tercera clase, sabiendo que entre los 11 y 13 años ya tienen una personalidad definida, será mucho más fácil trabajar con niños de menor edad, ya que se encuentran en procesos de ir construyendo su comportamiento. Podrán observar que existen diferentes fenómenos que nos presenta la Naturaleza y que son estudiados por la Ciencia, entenderán, con el paso del tiempo, que es esencial

el trabajo con sus compañeros puesto que aprenden de ellos mismos y consideran que van construyendo su propio aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, los estudiantes además generarán habilidades y actitudes científicas, que fueron importantes al momento de realizar la intervención, ya que, ellos pudieron analizar, comparar, experimentar, medir, entre otras, también tuvieron el cuidado y supieron sobre el uso que deben tener con todos los materiales que existen dentro de un Laboratorio de Ciencias, y así evitar accidentes y malos momentos que pueden hacer que una clase no resulte, también será esencial para ellos trabajar y ayudar al resto de sus compañeros, se generarán instancias de confianza y respeto, se darán cuenta que no solamente ellos creen tener una duda, sino que todos sus pares podrán compartir la misma duda, opiniones, experiencias, etc.

Una vez realizada la evaluación y comparación entre el pre y pos- test, se llega a la conclusión de que la estrategia abordada por el grupo de investigadores, inciden en la adquisición de habilidades y actitudes científicas. Es decir, nuevamente queda en evidencia que la estrategia adoptada por el establecimiento (clases tradicionales) no es la más adecuada para enseñar Ciencias Naturales. Como señala Barberá y Váldez (1996), el estilo tradicional no logra generar buenos resultados en relación a algunas competencias, no alcanzando el conocimiento que se debiese, ni el desarrollo de destrezas técnicas. En suma, con esta metodología los estudiantes no plantean problemas en base a un fenómeno desarrollando hipótesis o predicciones a partir de la experiencia. Por lo tanto, resulta muy gratificante que los estudiantes comiencen a trabajar en un Laboratorio de Ciencias y con cooperación de sus compañeros, y de esta manera, puedan descubrir nuevos aprendizajes, ya que los estudiantes se sienten más interesados, por lo que son ellos mismos los protagonistas de sus descubrimientos.

Los resultados del Post-test arrojaron que de los 5 objetivos de aprendizajes evaluados, 4 objetivos lograron que los estudiantes, de acuerdo a los niveles de logro, se situaran en el nivel avanzado. Mientras que en las habilidades de “Demostrar y Completar”, no se logró un nivel avanzado, sino que intermedio.

Finalmente, se aplicó un cuestionario al grupo experimental, con el fin de conocer qué pensaban los estudiantes al trabajar con la nueva estrategia de laboratorio cooperativo. Con esto se concluyó que los estudiantes, en su mayoría, se sintieron bien al realizar de esta manera las clases, indicando que eran entretenidas y que

podían generar sus propios aprendizajes mediante los experimentos. También destacaron el trabajar con sus compañeros porque así cuando uno tenía una duda, la mayoría del grupo también tenía esa duda. Pudiendo así enfrentarse a diferentes tipos de opiniones.

Entonces se comprueba la hipótesis de investigación, que señalaba que gracias a la estrategia de intervención, aumentaría el interés de los estudiantes por las Ciencias Naturales.

Debido a lo expuesto en todos los apartados anteriores, se concluye que trabajar en el área de Ciencias Naturales no es fácil, al contrario, es complejo cuando los docentes o personas encargadas del área, no comienzan a tomar las medidas necesarias para que todos los estudiantes se sientan capaces y motivados por aprender. Entonces, respondiendo a la pregunta general, trabajar con la estrategia de laboratorio cooperativo, los estudiantes incorporan y mejoran habilidades y actitudes científicas.

CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D; Novak, J; Hanesian, L. (1983): ``Psicología educativa: Ausubel, D., Novak, J un punto de vista cognoscitivo``. (2a. ed.). México: Editorial Trillas.
- Barberá, O. y Valdés, P. (1996): ``El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias: una revisión``. Enseñanza de las Ciencias.
- Barkley, et.al. (2007). ``Técnicas de Aprendizajes Colaborativo. Ediciones Morata.
- Barolli Elisabeth, et al.- (2010): ``Laboratorio didáctico de Ciencias: caminos de investigación / Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias`` Vol. 9, N° 1, 88-110.
- Bertelle, A. et. al (2009): ``Análisis de la práctica de un docente de Ciencias Naturales``. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).
- Boggino, N. (2007): ``Investigación-acción: Reflexión crítica sobre la práctica educativa``. Buenos Aires: Homo Sapiens.
- Caamaño, A. (2005): ``Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el método atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo.
- Cabero, J. (2007): ``Nuevas Tecnología aplicadas a la Educación``. Madrid, McGraw-Hill, 15, 271-274.
- Calzadilla, María Eugenia. ``Aprendizaje Colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. OEI-Revista Iberoamericana de educación (ISSN:1681-5653).
- Cano, A., (2011): ``Rol del docente que facilita el aprendizaje a los estudiantes. Editorial Alecm``.
- Carrió, ML. Pastor (2007): Revista Iberoamericana de la Educación, ISSN-e 1681-5653, Vol. 41, N° 4.
- Castillo, N. (2010): ``La Profesión Docente``. Investigación, Revista Scielo.estructurado entre profesor y estudiantes``. [Documento en línea] Disponible: [http://garritz.com/educación química/161_caam.pdf](http://garritz.com/educación%20química/161_caam.pdf) [Consulta: 2008, Octubre 4]

- Castro, W.F., Godino.J.D (2011). “Métodos Mixtos de investigación en las contribuciones a los simposios de la SEIEM (1997-2010)
- Clifford, M. (1987): “Enciclopedia Práctica de la pedagogía: medición y evaluación”. Santiago: Editorial Océano.
- Cofré, H. et. al (2010): “Educación Científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la Educación de profesores en Ciencia y estudios pedagógicos”
- Corral, Y. (2009). "Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos", revista ciencias de la Educación, segunda etapa / año 2009 / Vol 19/ nº 33. Valencia, enero - Junio.
- Dra. Puig, C.: “La Planificación y la programación de la acción social: El proceso metodológico: Aproximación a la realidad, Definición del problema, prioridades, programación, ejecución- técnicas de intervención y evaluación”.
- Espinoza, P. et. al. (2008): “La innovación tecnológica en el sistema escolar y el rol del profesor como elemento clave del cambio”. Universidad de Murcia, España.
- Furman, M. (2008): “Ciencias Naturales en la escuela Primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico”. IV Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Santillana, 2008.
- Flores, J. et al. (Septiembre-Diciembre 2009): “El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje”, Revista de Investigación Nº 68. Vol. 33.
- Galagovsky, L.(2008): “¿Se puede hacer “Ciencia” en la escuela? Técnicas del aprendizaje colaborativo”.
- García, A. y Andrés, M. (2003): “Una aproximación conceptual relacionada con el desarrollo de la profesión docente”. Revista de investigación y post grado, vol. 18 (2) octubre 2003. pp. 77- 96.
- Gargallo B., Suarez Rodríguez J., Ferreras A. (2007): “Estrategias de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Estudiantes Universitarios”.
- Gil-Pérez, D. (1993). “Contribución de la Historia y Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/Aprendizaje como investigación”
- Golombek, D. (2008): “Aprender a enseñar Ciencias: del laboratorio al aula y viceversa”. Fundación Santillana.
- Harlen, W. (2013): “Principios y grandes ideas de la Educación en Ciencias”. editorial.

- Hermosilla, s. (2009): ``El Laboratorio escolar: reflejo del concepto de Ciencias que manejan los docentes``.
- Hernández Sampieri, R. (2010): ``Metodología de la investigación``. Buenos Aires: McGraw Hill.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2004). "Metodología de la investigación", ed. Mc Graw Hill Interamericana editores, México.
- Hodson, D. (1994): ``Hacia un enfoque más crítico del trabajo de Laboratorio. Enseñanza de las Ciencias``, 12(3), 299-313.
- Hodson, D. (2005): ``Teaching and learning chemistry in the laboratory: a critical look at research. Educación Química``, 16(1), 60-68.
- J. Chaupart (1997): `` El tutor, el estudiante y su nuevo rol``. Proceedings of the VI Encuentro Internacional de educación a distancia, Guadalajara, México.
- Kagan, (1999): "La Educación ante la inclusión del Alumnado con necesidades específicas de apoyo". Revista de Educación N°349 MAYO-AGOSTO 2009.
- Kirschner, P.A. (1992): ``Epistemology, practical work y academic skills in science education``. Science Education, 1, 273-299.
- Lederman, N. (1999): "Teachers 'understanding of the Nature of Science and Classroom Practice Factors that Facilitate or Impede the Relationship", Journal of Research in Science Teaching, 36, pp. 916-929.
- Leymonié, J. (2009) "Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales". Segundo estudio comparativo y Explicativo. UNESCO.
- Manrique, L. (2004): `` El aprendizaje autónomo en la educación a distancia``. Latín Educa. Primer congreso virtual Latinoamericano de Educación a distancia, Perú.
- Martín, J., Tadeo, F., Álvarez, T. & Peláez, J. (2009): ``Equipo Didáctico para Aprendizaje Colaborativo en Automatización e Informática``.
- Massié, A. (2010): `` El estudiante autónomo y autorregulado``. Investigación recursos TIC, favorecedores de estilos docentes flexibles y de estrategias de aprendizaje autónomo. Marzo 2010.
- Mendoza, S. (2011): ``La educación a distancia: virtualidad y tecnología``. Edutec. Revista Electrónica de tecnología Educativa.

- MINEDUC (2010). Orientaciones para la planificación escolar 2010. Recuperado de: http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/File/planificacion%202010/planificacion_2010.pdf
- MINEDUC (2012), recuperado en *Curriculum al día*. (s.f.). Recuperado el 22 de noviembre de 2012, de: http://www2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/curriculum_al_día/bases_ciencias_2012.pdf
- Murillo, B.; Castro, M.; Solís, B.; Ronquillo, E. (2011). "Enfoques cuantitativo y cualitativo de la investigación en ciencias sociales"
- Neira, M. (2008): "El rol del alumno en el contexto educativo actual". Revista de investigación. Chile.
- Quinatoa, C., Tapia, N (2013): "Estudio Histórico del laboratorio como escenario del aprendizaje en las escuelas en el área de Ciencias Naturales durante el periodo académico 2011-2012". (Tesis presentada previa a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica). Recuperado de: [repositorio. utc. edu. ec/bitstream/27000/1775/1/T-UTC-1648.pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1775/1/T-UTC-1648.pdf)
- Ramírez, c., & Victoria, H. (2011): "Relaciones de transferencia entre habilidades didácticas y científicas: un análisis experimental". (spanish). *suma psicológica*, 18(2), 1-36.)
- Rivera López, L.I (2011): "El papel del docente como gestor en el contexto actual", Revista de la universidad Cristóbal Colón número 17-18, Obtenida el 11 de septiembre del 2011.
- Rojas C. y Tineo E. (2010): "Estrategias de aprendizaje que emplean estudiantes venezolanos de aldeas universitarias". *Sapiens*, 11 (1).
- Sanchez, E. (2008). "Las prácticas de Laboratorio, estrategia innovadora para investigar. Artículos USAT. 2008 [consulta oct. 2009]. Disponible en: [Http://articulosusat.blogspot.com/2008/12/las-practica-en-laboratorio-estrategias.html](http://articulosusat.blogspot.com/2008/12/las-practica-en-laboratorio-estrategias.html).
- Sandín, M.Paz. (2003) "Investigación cualitativa en Educación fundamentos y tradiciones", ed. Mc Graw Hill. Madrid-España 2003.
- Séré, M.G. (2002): "La enseñanza en el Laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la Ciencia? Enseñanza de las Ciencias", 20(3), 357-368.

- S. J. Taylor y R. Bogdan. (2000). "Introducción a los métodos cualitativos", edición Paidós.
- Tamir (1989). "Formación de profesores para enseñar de manera efectiva en el laboratorio, formación del profesorado de ciencias" pp 59-69
- Torres, M.; Karim, P. (Sin fecha). "Métodos de recolección de datos para una investigación". Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar, Boletín Electrónico No. 03.
- Vergara, C., et. al (2006): 'Frecuencia y tipo de actividades de laboratorio que realizan profesores/as primarios en el área de las Ciencias, en Santiago de Chile'. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.