



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Empleo de Legos™ para Mejorar el Aprendizaje de Conceptos
Fundamentales de Química en Alumnos de Segundo Ciclo**

**Seminario de Título, para optar al Título Profesional
Profesor Educación Básica, especialista en Matemática y Ciencias
Naturales**

Seminarista : Kamila Andrea Salcedo Carrillo
Profesor Guía : Dr. Francisco Brovelli Sepúlveda

Los Ángeles, 2017



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Empleo de Legos™ para Mejorar el Aprendizaje de Conceptos
Fundamentales de Química en Alumnos de Segundo Ciclo**

**Seminario de Título, para optar al Título Profesional
Profesor Educación Básica, especialista en Matemática y Ciencias
Naturales**

Seminarista : Kamila Andrea Salcedo Carrillo
Profesor Guía : Dr. Francisco Brovelli Sepúlveda
Comisión Evaluadora : Mg. Fabián Cifuentes Rebolledo
Mg. David Robles Illesca

Los Ángeles, 2017



DEDICATORIA

A mis padres, hermana y a mi novio por ser los pilares fundamentales en todo lo que soy, y por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través de todo este tiempo. Los amo. Este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

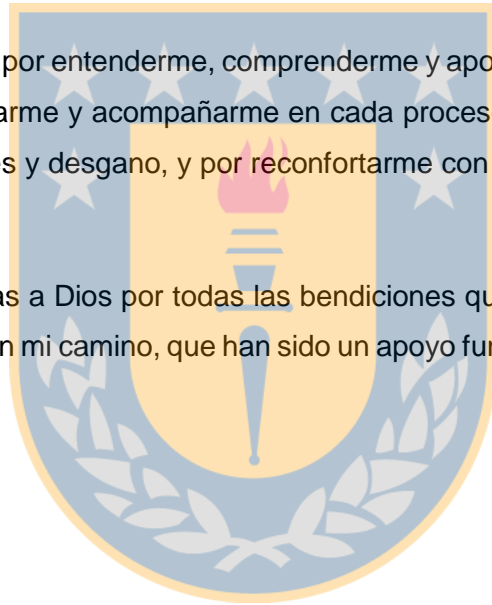
AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primera instancia a los profesores que me formaron, más aún a mi profesor guía, por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, le agradezco por el continuo apoyo, por confiar en mí, alentarme a seguir adelante y cumplir mis metas, y siempre aspirar a más.

Agradecer también a mis padres y hermana por el amor, la dedicación y la paciencia que me han brindado durante todo este proceso. Ustedes son los principales promotores de mis sueños, gracias por creer en mí. Gracias también por cada consejo y palabra de aliento, y por siempre desear lo mejor para mi vida.

Gracias a mi novio por entenderme, comprenderme y apoyarme incondicionalmente, por tu disposición a ayudarme y acompañarme en cada proceso. Gracias por la paciencia en los momentos de estrés y desgano, y por reconfortarme con tus palabras, con tu afecto y cariño.

Y por último gracias a Dios por todas las bendiciones que me ha dado, por colocar a personas maravillosas en mi camino, que han sido un apoyo fundamental en este proceso.



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.4 HIPÓTESIS.....	6
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL.....	7
2.1 PROPÓSITO Y OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	7
2.2 PROBLEMA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	8
2.3 ENSEÑANZA Y DIDÁCTICA.....	9
2.4 APRENDIZAJE Y LOS FACTORES DETERMINANTES.....	10
2.5 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	12
2.6 HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA	13
2.7 MODELIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	14
2.8 MODELIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA CON LEGOS™	17
CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO	20
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.2 ALCANCE.....	20
3.3 DISEÑO.....	20
3.4 POBLACIÓN.....	21
3.5 MUESTRA.....	21
3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	21
3.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
3.8 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.....	22
3.9 TEMPORALIDAD.....	23
3.10 CARTA GANTT.....	24
CAPITULO 4: RESULTADOS.....	26
4.1 HABILIDADES SOCIALES.....	26
4.2 ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	28
4.3 DIAGNÓSTICOS Y EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES	30
4.4 TALLERES DE CIENCIA UTILIZANDO LEGOS™	31

4.5 RELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE Y TALLERES CON LEGOS™ .	32
4.6 CORRELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE Y APRENDIZAJE	33
4.7 RELACIÓN ENTRE DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES Y TALLERES CON LEGOS™.....	33
4.8 RELACIÓN ENTRE APRENDIZAJE Y TALLERES CON LEGOS™	34
4.9 CORRELACIÓN ENTRE DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES Y APRENDIZAJE.....	34
CAPITULO 5: DISCUSIÓN	35
¿POR QUÉ SE APRENDE CON LEGOS™?.....	38
CONCLUSIONES	41
REFLEXIONES PERSONALES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	51



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución porcentual de habilidades sociales del grupo experimental obtenido en el test inicial y final por categorías.	26
Figura 2. Distribución porcentual de habilidades sociales del grupo control, obtenidos en el test inicial y final por categorías.	27
Figura 3. Variación porcentual de aprendizajes, obtenidos en la evaluación inicial y final, para las dos metodologías de trabajo utilizadas.	31



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen resultados de Test de Estilos de Aprendizaje Grupo Experimental. ...	28
Tabla 2. Resumen resultados test de estilos de aprendizaje inicial y final, grupo experimental (trabajo individual).	29
Tabla 3. Resumen resultados test de estilos de aprendizaje inicial y final, grupo experimental (trabajo grupal).	29
Tabla 4. Resultados de Test de Estilos de Aprendizaje Grupo Control	30
Tabla 5. Resultados de la evaluación de talleres de ciencias con Lego™	32



RESUMEN

El aprendizaje de las Ciencias en Chile a nivel escolar, no ha obtenido buenos resultados en evaluaciones estandarizadas, específicamente en el eje de Química. Lo cual se puede atribuir en primera instancia, a que los conceptos básicos de Química son difíciles de evidenciar a simple vista y por lo tanto abstractos, partiendo por la unidad básica de la materia, el átomo. Es por esta razón, que se hace necesario la utilización de modelos científicos para representar y poder explicar estos conceptos, ya que estos permiten una construcción de modelos mentales en los estudiantes, facilitando la ilustración de fenómenos y de esta forma, favorecer la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.

Este trabajo de investigación tiene como objetivos determinar la influencia de modelos didácticos Legos™ en el aprendizaje de los conceptos básicos de Química y el desarrollo de habilidades sociales de trabajo en equipo, en estudiantes de séptimo año de la Escuela José Manso de Velasco de la ciudad de Los Ángeles.

La investigación que se llevó a cabo es del tipo mixta, con un alcance explicativo, y un diseño del tipo cuasiexperimental. En el cual la muestra que se utilizó es de tipo no probabilística, pues se trabajó con todos los estudiantes de séptimo año básico de la Escuela antes nombrada. En donde un curso de séptimo año básico fue el grupo experimental, mientras que otro curso del mismo nivel fue el grupo control, sobre el que no se realizó intervención.

Finalmente mediante esta investigación, se obtiene una mejora en el aprendizaje de conceptos básicos de Química de los estudiantes de séptimo básico.

Palabras Claves: modelo didáctico Legos™, modelo científico, modelo mental, aprendizaje de Química, Trabajo colaborativo.

ABSTRACT

The learning of Science in Chile, at school level, has not obtained good results in standardized evaluations, specifically in the Chemistry axis. Which can be attributed in the first instance, that the basic concepts of Chemistry are difficult to show at first glance and therefore abstract, starting by the basic unit of matter, the atom. It is for this reason, that it is necessary to use scientific models to represent and explain these concepts, since these allow a construction of mental models in students, facilitating the illustration of phenomena and in this way, promote the understanding and learning of students.

The objectives of this research work was to determine the influence of Legos TM teaching models in the learning of the basic concepts of Chemistry and the development of social skills of teamwork in seventh grade students of the José Manso de Velasco School in the city of Los Ángeles.

The research that was carried out is of the mixed type, with an explanatory scope, and a design of the quasi-experimental type. In which the sample that was used is a non-probabilistic type, then we worked with all the students of seventh year of the School named above. Where seventh year basic course was the experimental group, while another course of the same level was the control group, in which no intervention was carried out.

Finally as a consequence of this research, a greater concept is obtained through basic learning of Chemistry in seventh grade students.

Keywords: Legos TM teaching model, scientific model, mental model, chemistry learning, collaborative work.

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

A lo largo del tiempo se ha cuestionado mucho si los estudiantes aprenden o no, y para esto se han aplicado diversas evaluaciones, tanto nacionales como internacionales, con el propósito de evaluar los aprendizajes, tales como SIMCE¹, PISA², TIMSS³, TERCE⁴, PIRLS⁵, entre otras. Estas pruebas tienen mayor énfasis en áreas como matemática y lenguaje, asignaturas que con el paso del tiempo, han acaparado una parte importante del currículum escolar chileno, asignándoles más horas de clases. Pero ¿qué sucede con asignaturas como ciencias naturales? ¿Se le ha otorgado la importancia que merece?

Al analizar los planes y programas de estudio de ciencias naturales elaborados por el MINEDUC (2016), correspondiente a séptimo básico, se evidencia que las horas anuales para esta asignatura son 129, mientras que para matemática y lenguaje se asignan 228 horas anuales para cada una de ellas. Aún más, si se centra el análisis en ciencias naturales se puede distinguir la cantidad de horas anuales que se disponen por cada eje. Así de esta forma, se asignan 56 horas para Biología, 39 horas para Física y 34 horas para Química. Por lo que, es fácil comprobar que el eje de Química es el que tiene menos horas anuales, de los tres ejes. De acuerdo a esto, ¿cómo serán los resultados en evaluaciones referidos a cada eje? ¿Influirá de alguna forma la cantidad de horas disponibles para su estudio?

Los test internacionales como TIMSS, tiene como propósito medir los logros de aprendizaje de los estudiantes al finalizar 4° y 8° básico. En cuanto a ciencias naturales, un punto importante de esta evaluación es que divide los dominios de contenido de acuerdo a cada eje temático, de esta forma se encuentran los dominios de contenido de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra y el Universo, lo cual permite medir los logros obtenidos por cada uno de ellos. Además de esto, señala el porcentaje que se considera

¹ Sistema de Medición de la Calidad de la Educación.

² Por su nombre en inglés, Programme for International Student Assessment, evalúa a los estudiantes de 15 años en las áreas de Lectura, Matemática y Ciencias.

³ Por su nombre en inglés, Trends in International Mathematics and Science Study, evalúa en áreas de matemática y ciencias.

⁴ Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo de 3° y 6° Básico, que evalúa las áreas de Lenguaje y Matemática.

⁵ Progress in International Reading Literacy Study, cuyo objetivo es medir el estado de avance de la habilidad de comprensión de lectura

de cada dominio en la evaluación, así Biología tiene un 35%, Química un 20%, Física 25% y Ciencias de la Tierra y el Universo 20% (MINEDUC, 2011, p.10). Además, esta evaluación realiza una división según niveles de desempeño, es decir los resultados de aprendizaje se encuentran divididos de acuerdo a cuatro niveles de desempeño que describen los distintos niveles de aprendizaje que fueron alcanzados por los estudiantes participantes de la evaluación. Así, un puntaje inferior a los 400 puntos es considerado un rendimiento inferior al que la prueba permite, por lo que se considera fuera de los niveles de desempeño. Sobre 400 puntos es considerado un nivel bajo, mientras que sobre 475 puntos corresponde al nivel intermedio, sobre 550 puntos al nivel alto de desempeño, y finalmente sobre 625 puntos el Nivel de desempeño correspondiente es Avanzado (MINEDUC, 2011, p.11).

Teniendo en cuenta las consideraciones señaladas anteriormente, Singapur obtuvo el puntaje promedio más alto en 8° año básico para Ciencias con 590 puntos, seguido por China Taipei con 564, Corea del Sur con 560, Japón con 558 y Finlandia con 552 puntos, puntaje que ubica a estos países en el Nivel de Desempeño Alto (MINEDUC, 2011). Chile obtuvo un puntaje de 461 puntos lo cual corresponde a un nivel de desempeño bajo según la escala TIMSS.

La distribución de niveles de desempeño en estudiantes chilenos de octavo año básico, muestra que el 21% de los estudiantes obtuvo como resultado un puntaje que lo ubica fuera de los niveles de desempeño. El 36% de los estudiantes se encuentra en el nivel de desempeño bajo, el 31% en el nivel intermedio, 11% en nivel alto y sólo 1% en nivel avanzado (MINEDUC, 2011, p.43).

Los puntajes promedio según el dominio de contenido para estudiantes chilenos que cursan 8° año básico son 462 puntos Biología, 453 Física, 476 Ciencias de la Tierra y el Universo y 447 puntos Química (MINEDUC, 2011, p.18), lo cual a simple vista evidencia que los estudiantes chilenos obtuvieron mejores desempeños en los dominios de Biología y Ciencias de la Tierra y el Universo, y siendo más bajos los dominios correspondientes a Física y Química, en donde este último es el que posee el nivel más precario y que señala una mayor debilidad de estos contenidos a nivel nacional.

En síntesis, de acuerdo a lo señalado anteriormente, la asignatura de ciencias naturales no ha logrado niveles satisfactorios en los resultados a nivel nacional e internacional, y las horas que se disponen para esta asignatura anualmente son menores

en comparación con matemática y lenguaje, por lo cual, no se le otorga la importancia que esta tiene, a pesar que las ciencias naturales nos permite comprender nuestro entorno.

Esto lleva a preguntarse ¿Por qué los resultados para los estudiantes de octavo año básico en Química son tan bajos?. Esto se puede atribuir en primera instancia a que los conceptos básicos de Química son abstractos y difíciles de ver a simple vista, según Sosa (2007):

Nuestros ojos no alcanzan a ver cómo es que ocurren esos cambios exactamente. Si eso lo pudiéramos ver, la Química no sería tan difícil. Las sustancias consisten de pequeñísimas partículas (neutras, cargadas, complicadas, sencillas), tan pequeñas que distinguirlas únicamente mediante el poder de nuestra vista es simplemente imposible (p.13).

He aquí donde reside el problema, como enseñar algo que no podemos ver a simple vista, ¿cómo enseñar a un estudiante qué es un átomo?, y ¿cómo se forman sustancias más complejas? y más aún, ¿cómo mejorar los resultados en estas evaluaciones y el aprendizaje de los conceptos básicos de Química?, ¿La implementación de nuevas metodologías de enseñanza mejorará el aprendizaje de los estudiantes?.

Es importante señalar que cada vez que se aprende algo nuevo, se realiza una representación que “constituye una operación por la cual el sujeto se relaciona con el mundo” (Castellaro, 2011, p.63). Así un sujeto representa un objeto o fenómeno haciéndose una representación mental en correspondencia con este objeto de la realidad. De acuerdo con esto, la manipulación de la información adquiere un papel importante en el aprendizaje para realizar de esta forma una representación mental adecuada, pero ¿cómo manipular estas partículas tan pequeñas que no se pueden distinguir a simple vista?. Es aquí donde la creación de modelos se torna importante para la manipulación de la información. De acuerdo con ésta afirmación, parece lógico suponer que la didáctica de la enseñanza de las ciencias debe jugar un rol más importante del que ha tenido hasta ahora.

Es por esta razón, que el propósito de esta investigación es la utilización de un modelo didáctico basado en Lego™ para mejorar el aprendizaje de los conceptos fundamentales de Química, en estudiantes que cursan 7° año básico.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye la utilización de modelos Legos™ en el aprendizaje de los conceptos básicos de Química, en la asignatura de Ciencias Naturales, en estudiantes de séptimo año básico de la Escuela José Manso de Velasco de la ciudad de Los Ángeles?.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia de modelos Legos™ en el aprendizaje de los conceptos básicos de Química en estudiantes de séptimo año básico de la Escuela José Manso de Velasco.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar el efecto de la utilización de Legos™, como metodología de enseñanza, en el aprendizaje de Química.
- Identificar los factores que influyen en el aprendizaje de Química y cómo se modifican con la utilización de modelos Legos™.
- Determinar el efecto del uso de modelos Legos™ en el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo colaborativo en estudiantes de séptimo año básico.

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis

Hi: La implementación de una metodología de enseñanza utilizando modelos Legos™ mejora el aprendizaje de conceptos de Química en estudiantes de séptimo básico.

Hipótesis Nula

Ho: La implementación de una metodología de enseñanza utilizando Legos™ no mejora el aprendizaje de los estudiantes de séptimo básico.

Hipótesis Alternativa

Ha: La implementación de una metodología de enseñanza utilizando Legos™ mejora de manera considerable el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales.

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1 PROPÓSITO Y OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) señala que en el mundo de hoy la comprensión de las ciencias naturales es imperativa, ya que los ciudadanos deben tomar decisiones informadas, sobre ellos mismos y sobre el mundo en el que viven. Por lo que es importante asegurarse que los estudiantes al finalizar su etapa escolar estén equipados con una comprensión de las ciencias (TIMMS, 2009, p. 49).

Así también, la OCDE (2013, p. 3) manifiesta que el propósito de la enseñanza de las ciencias reside principalmente en la formación de una población que posea alfabetización científica. La alfabetización científica es la encargada de ayudar a las personas a responder a los problemas y desafíos que surgen en los contextos personales y comunitarios, a través del conocimiento y comprensión de conceptos y procesos científicos (Snow y Dibner, 2016, p.24).

Harlem (2010,p.7), establece que el objetivo principal de la educación en ciencias debe ser capacitar a todos los individuos para que de manera informada tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afectan su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente.

Por otra parte, Macedo, Katzkowicz y Quintanilla (2006), establecen que es necesario una reconstrucción de la educación de las ciencias basada en la actividad científica, que permita plantear problemas, formular ideas, explicaciones y tomar decisiones, dentro de un método de trabajo colectivo, basado en el dialogo, para el beneficio del bien común, es decir, que la educación científica sea un aporte, en definitiva, para formar mejores ciudadanos y ciudadanas.

En Chile, el énfasis de las ciencias naturales reside en cinco puntos, los cuales están relacionados con los mencionados anteriormente por los diversos autores. Se encuentran:

- Alfabetización científica.
- Desarrollo de habilidades de investigación científica.

- Comprensión de grandes ideas que engloban conocimientos científicos y fenómenos naturales.
- Visión integrada de ciencia, tecnología y sociedad.
- Reflexión sobre la naturaleza de la ciencia (MINEDUC, 2015, p.15).

En síntesis, el propósito de la educación en ciencias, es que los estudiantes “desarrollen habilidades de pensamiento distintivas del quehacer científico y una comprensión del mundo natural y tecnológico que los ayude a interesarse y entender su entorno, a ser reflexivos, escépticos y críticos” (MINEDUC, 2009, p. 16).

2.2 PROBLEMA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

En nuestro país, la asignatura de ciencias naturales se divide en tres grandes ejes; Biología, Física y Química, dentro de los cuales se otorga mayor prioridad a Biología, en segundo lugar a Física y por último a Química, esto de acuerdo a la distribución horaria asignada en los planes y programas de estudio, de séptimo año básico (MINEDUC, 2016).

En el contexto educativo nacional, el principal objetivo de los profesores, es cumplir con los contenidos mínimos obligatorios que presenta el currículum nacional, lo cual implica una posterior evaluación para corroborar si estos fueron adquiridos por los estudiantes. Para séptimo año básico de acuerdo a los planes y programas de estudio, se ha establecido que:

Se espera que las y los estudiantes comprendan que toda la materia del Universo está compuesta de partículas muy pequeñas que no se alcanzan a ver a simple vista; que estas partículas interactúan de acuerdo a sus características, formando nuevas sustancias; y que en estas transformaciones físico-químicas, las partículas están en constante movimiento y se producen cambios que dan origen a productos que tienen propiedades diferentes a las sustancias iniciales. (MINEDUC, 2016, p.43).

Pero ¿Por qué los resultados de evaluaciones educativas estandarizadas no son satisfactorias, especialmente en el eje de Química?. En la evaluación TIMSS, Chile obtuvo un puntaje de 461 puntos a nivel nacional, en octavo año básico (MINEDUC, 2011, p.43), puntaje que indica un nivel de desempeño bajo según la escala TIMSS. Este fenómeno puede ser atribuido a que los contenidos sólo se memorizan, lo que implica que no se ha

logrado un aprendizaje significativo, lo que trae asociado una dificultad de comprensión del conocimiento y este no puede relacionarse, ni utilizarse en otras situaciones.

Esta problemática afecta también a los profesores, ya que según Pozo y Gómez (2006).

Cunde entre los profesores de ciencias, especialmente en la educación secundaria, una creciente sensación de desasosiego, de frustración, al comprobar el limitado éxito de sus esfuerzos docentes. En apariencia los alumnos cada vez aprenden menos y se interesan menos por lo que aprenden.

Ahora bien, centrándose en los contenidos asociados al eje de Química es posible establecer que estos son impartidos a lo largo de todo el proceso enseñanza-aprendizaje, comenzando por la educación básica, dentro de la asignatura de ciencias naturales y posteriormente, en enseñanza media en la asignatura de Química. Entonces, ¿qué sucede si los contenidos tratados en educación básica no son bien adquiridos y los conocimientos necesarios para la educación media son precarios o casi inexistentes?.

La respuesta parece ser obvia, los estudiantes no logran comprender la importancia de las ciencias y ven a estas como simples materias que se deben aprobar para poder finalizar su escolaridad, lo que además tiene asociado la frustración y el desinterés por el estudio de las ellas.

2.3 ENSEÑANZA Y DIDÁCTICA

Desde que nace una persona se inicia el proceso de enseñanza-aprendizaje, y éste a través del tiempo se va perfeccionando. Una forma de hacerlo es mediante la estimulación, donde la didáctica juega un rol importante. Como lo afirma Carrasco (2004), “Etimológica e históricamente la Didáctica conlleva a la idea de enseñar. El término griego del que deriva, el verbo *Disdaskein*, significa enseñar, instruir, explicar” (p.18); para lo cual, es posible emplear diversos modelos, donde “un modelo didáctico es un esquema mediador entre la teoría y la práctica pedagógica (...) es un esquema donde se hace una representación simbólica, conceptual de los aspectos más relevantes de una realidad” (Picado, 2006, p.115).

Según Contreras (1994) enseñar es “provocar dinámicas y situaciones en las que pueda darse el proceso de aprender en los alumnos”. En este mismo sentido, González (2003), señala que una de las características más importantes de la enseñanza es su intencionalidad, pues los alumnos están continuamente adquiriendo conocimientos, ya sea dentro o fuera del establecimiento educacional, pero es en el aula en donde aprenden intencionalmente lo que el profesor quiere enseñar (p.2). Para lograr enseñar, en palabras de González (2003, p.2), lo importante es, diseñar “estrategias que permitan potenciar el aprendizaje de los alumnos”

El concepto de enseñanza es definido por Díaz y Martins (1997), como un

Proceso más o menos deliberado que procura que otra persona (o personas) aprenda, es decir, modifique sus conocimientos, actitudes, habilidades y comportamientos en general, mediante situaciones, estímulos y esfuerzos que favorezcan la vivencia de las experiencias necesarias para que se produzcan en ella de una manera más o menos estable, las modificaciones deseadas (p.58).

En este mismo contexto, Granata, Chada y Barale (2000), se refieren a la enseñanza como una práctica social, una actividad intencional que responde a necesidades y determinaciones que están más allá de los deseos individuales de sus protagonistas (p.43).

Para que el proceso de aprendizaje sea efectivo; la didáctica aparece como una herramienta fundamental, ya que según Contreras (1994, p.5) existe una relación estrecha entre ambos conceptos, didáctica y enseñanza, pues considera a la didáctica como “una disciplina que encuentra su razón de ser en la intervención en la enseñanza, en su compromiso con la práctica educativa”. De esta forma, la enseñanza debe estar sustentada en el uso de la didáctica, no debe pensarse además, en la didáctica como algo externo a la enseñanza, sino que debe considerarse a la didáctica como parte de la enseñanza, algo inherente de este proceso, pues la didáctica interviene en la enseñanza, o para ser más precisos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.4 APRENDIZAJE Y LOS FACTORES DETERMINANTES

Un objetivo fundamental de la educación es lograr el aprendizaje de los estudiantes, término ampliamente utilizado por los profesores, descrito también en las bases curriculares

y los planes de estudio elaborados por el Ministerio de Educación, pero ¿Qué es el aprendizaje?

Para Ardila (2001, p.18) “aprendizaje es un cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica”. Por otra parte, González (2003) lo evidencia como:

El proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad (p.2).

En el proceso de aprendizaje, es posible identificar diversos factores que lo influyen, siendo los más importantes: los estilos cognitivos, los estilos de aprendizaje, los tipos de pensamiento, la creatividad, la personalidad, la motivación y la diferencia de género, etc. “El concepto de estilo cognitivo se refiere básicamente al constructo hipotético desarrollado para explicar parte de los procesos que median entre el estímulo y la respuesta, incluyendo los aspectos cognitivos y no cognitivos o afectivo-dinámicos del individuo” (Armenteros, 2011, p.19). Para García (1989), el estilo cognitivo hace referencia “al estudio de modos, maneras y formas de aprehender, almacenar, transformar y utilizar la información” (p.306)

En el caso de los estilos de aprendizaje según Ocaña (2010), corresponde a un conjunto de estrategias o métodos propios, donde la preferencia por algunas de ellas marca el estilo (p.141). Según como se seleccione la información se pueden distinguir entre estilos auditivos, visuales y kinestésicos, mientras que dependiendo de cómo se utiliza la información se encuentran los estilos activo, teórico, reflexivo y pragmático (Ocaña, 2010). Para Alonso, Gallego y Honey (1995, p.48) “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Así también, los tipos de pensamiento principalmente se distinguen dos, “el pensamiento práctico o constructivo, representado por las tareas que requieren síntesis simultáneas, y el pensamiento lógico-verbal o discursivo, basado en síntesis sucesivas” (Pérez, 1998, p.224).

Por otra parte, la creatividad “es una capacidad de encontrar soluciones nuevas a los problemas ya planteados, o de plantear y solucionar problemas nuevos” (Armenteros, 2011, p.24).

En cuanto al concepto de personalidad, este hace referencia a los “factores internos más o menos estables, que hacen que la conducta de una persona sea consistente en diferentes ocasiones y distintas de la conducta de otras personas en situaciones semejantes” (Armenteros, 2011, p.27). Así también este mismo autor define la motivación como “lo que mueve a comportarse a un individuo”. De acuerdo con Robbins (2004), quien concibe a la motivación:

Como los procesos que dan cuenta de la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo de un individuo por conseguir una meta [...] La intensidad consiste en cuánto se esfuerza una persona [...] no es probable que una gran intensidad produzca buenos resultados de desempeño si el esfuerzo no se canaliza en una dirección que beneficie a la organización [...] la motivación tiene una dimensión de persistencia, que es la medida del tiempo durante el que alguien mantiene el esfuerzo. Los individuos motivados permanecen en una tarea lo suficiente para alcanzar su objetivo. (p.175).

2.5 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Es importante definir qué es una estrategia de enseñanza y una estrategia de aprendizaje, aunque estas se encuentran estrechamente ligadas en la práctica. Las estrategias de enseñanza según Parra (2003), corresponde a “los procedimientos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos, que implican actividades conscientes u orientadas a un fin” (p.8). Así además, Parra (2003), señala las siguientes características que deben poseer las estrategias:

- Deben ser funcionales y significativas.
- La instrucción debe demostrar que las estrategias pueden ser utilizadas, cómo pueden aplicarse y cuándo y por qué son útiles.
- Los estudiantes deben creer que son útiles y necesarias.
- Debe haber una conexión entre la estrategia y la percepción del estudiante sobre el contexto de la tarea.
- La instrucción debe ser eficaz, directa, informática y explicativa.

- La responsabilidad de generar, aplicar u controlar las estrategias es transferida del instructor al estudiante.
- Los materiales deben ser claros, bien elaborados y agradables.

Ahora bien, el concepto de estrategia de aprendizaje, a lo cual Parra (2003, p.9), se refiere como “actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje por parte del estudiante”. Por otra parte, Pimienta (2012, p.3), define ambos tipos de estrategias, estrategias de enseñanza-aprendizaje, como “instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes”.

Entre los instrumentos, los modelos son considerados también como estrategias de enseñanza-aprendizaje, pues el profesor es el encargado de exponer a los estudiantes a diferentes modelos, para contrastar y comprender el conocimiento científico.

2.6 HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA

Los docentes emplean una variedad de herramientas para enseñar, para explicar y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes, las que según Gutiérrez (2011) son “todos aquellos medios o elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Son las que facilitan y optimizan la calidad de la formación que se está impartiendo” (p. 4). Por otra parte, para Díaz (1996, p.42), corresponden a los elementos y útiles que el profesor utiliza como facilitador, soporte y complemento de la tarea docente.

Sin embargo, Galagovsky y Aduríz-Bravo (2001) consideran a los modelos como herramientas de representación teórica del mundo, que permiten explicar, predecir y transformarlo (p.233). Lo cual se contrapone con lo propuesto por Pimienta (2012), ya que este autor considera a los modelos como estrategia de enseñanza. Es por esto, que es importante recalcar que se tiende a hablar de estrategias y herramientas como sinónimos, e incluso se habla de estrategias como herramientas para la enseñanza. De esta forma, Pimienta (2012, p.187), se refiere a que “las estrategias de enseñanza-aprendizaje como las herramientas que utiliza el docente para contribuir al desarrollo de las competencias de los estudiantes”.

Teniendo en cuenta estas definiciones, las estrategias pueden ser consideradas como actividades o métodos, mientras que las herramientas son elementos concretos y tangibles con los que trabaja el docente para implementar una estrategia de enseñanza. Por lo que para esta investigación se considerarán los modelos como estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.7 MODELIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Cada vez que se aprende algo nuevo, se realiza una representación mental. Es por esto que cobra gran importancia la manipulación de la información, para una correcta representación mental de diferentes conceptos. La manipulación puede ser concretada a través de la modelización, que según Gibin y Ferreira (2010), corresponde a “una representación de un objeto, evento, proceso o idea, que posee objetivos específicos como facilitar la visualización” (p.1810). Así también, “los modelos constituyen una herramienta de investigación que se emplea esencialmente para obtener información acerca de un objeto de estudio, el cual no puede ser observado directamente” (Raviolo, Aguilar, Ramírez y López, 2011, p. 62).

No obstante, frecuentemente los términos modelos y analogías suelen usarse como sinónimos. Reyes (2007), clarifica que la analogía es “el proceso en el que las situaciones comparten propiedades, es decir, que de alguna manera son semejantes”. En este mismo contexto, Oliva, Aragón, Mateo y Bonat (2001) afirman que:

Las analogías son comparaciones entre dominios de conocimiento que mantienen una cierta relación de semejanza entre sí. Constituyen una herramienta frecuente en el pensamiento ordinario de las personas y ocupan también un lugar importante en el ámbito de la enseñanza, en general, y de la enseñanza de las ciencias, en particular (p.454).

Estas dos definiciones ponen en común la existencia de semejanza entre situaciones, lo cual intenta resolver un problema, por lo que una analogía otorga atributos, características y propiedades de lo conocido a un dominio nuevo. Sin embargo, un modelo según Raviolo (2009, p.55), responde a “una representación simplificada de un hecho, objeto, fenómeno, proceso, que concentra su atención en aspectos específicos del mismo, y tiene las funciones de describir, explicar y predecir”. También es definido como una representación de un fenómeno, objeto o idea (Gilbert, 2000).

Considerando los aspectos básicos sobre, analogías y modelos, es posible establecer la existencia de una similitud entre ambas, pues un modelo puede o no, mantener una analogía con el objeto, idea o fenómeno que quiere representar. Cabe destacar que esta relación no siempre se da, tal como menciona Raviolo (2009), ya que para este autor “un modelo es una construcción hipotética, una herramienta de investigación útil para obtener información acerca de un objeto de estudio que no puede ser observado o medido directamente, no se basa, como una analogía en un dominio conocido”.

Ahora bien, los dos tipos de modelos más usados, corresponden al científico y al mental. Un modelo científico es una representación de abstracciones y simplificaciones de un sistema que se utiliza para explicar y predecir fenómenos científicos (Schwarz, Reiser, Davis, Kenyon, Achér, Fortus, Shwartz, Hug y Krajcik, 2009). La importancia de los modelos científicos, según Raviolo *et al.* (2011), es que “cumplen un rol fundamental en la construcción y en el avance del conocimiento científico y también en la enseñanza de las ciencias” (p. 62).

Por otra parte, desde el punto de vista de las ciencias, los modelos mentales son estructuras cognitivas internas de las personas, que corresponden al modo como las personas comprenden los fenómenos (Gibin y Ferreira, 2010, p.1810). Un aspecto importante es que estos modelos mentales nunca están completos, pues continuamente se amplían y mejoran a medida que se incorpora nueva información (Greca y Moreira, 2000, p. 4).

Bajo estas perspectivas, es posible establecer una relación entre ambos modelos, ya que los modelos científicos permiten la construcción de modelos mentales, por lo que es fundamental la utilización de material concreto que permita la modelización de conceptos tan abstractos como el átomo, pues como ya se mencionó los modelos mentales se van configurando y reestructurando, y tener una buena base de estos conceptos permite el anclaje de las nuevas ideas para un mejor aprendizaje.

Se han realizado diversos estudios asociados con la enseñanza de la Química a través de la analogía y la utilización de modelos. En el estudio realizado por Gibin y Ferreira (2010), establecieron relaciones entre imágenes y los fenómenos o conceptos. Los resultados evidencian que los modelos mentales presentados por todos los estudiantes, ya sea de estudiantes de secundaria como de enseñanza superior, evidencian dificultades, lo

cual indica que existe problemas en la adquisición inicial de los conceptos de Química. Esta investigación concluye que es necesario considerar el uso de innovaciones para la correcta formación de modelos mentales.

Así también, Ornek (2008), realizó una discusión de diferentes tipos de modelos que se utilizan en la enseñanza de las ciencias y la aplicación en el aprendizaje. A través de su investigación los estudiantes, indicaron que pueden entender mejor los conceptos, el significado de todas las ecuaciones, y cómo obtener esas ecuaciones en la Física usando modelos. Además, como resultado general, los modelos proporcionan conocimiento a situaciones del mundo real. En otras palabras, los modelos ayudan a los estudiantes a aprender y entender los fenómenos.

Otra investigación importante, fue la realizada por Raviolo (2009), quien en su artículo discute sobre las relaciones entre modelos, analogías y metáforas, y algunas sugerencias sobre cómo enseñarlas. En su trabajo concluye que, los modelos, metáforas y analogías son una parte natural de la explicación, ya que muchas veces no es planificada y muchas veces no se es consciente de su uso. Estas surgen principalmente ante preguntas de los estudiantes y suele emplearse expresiones como “es parecido”, “es como”. Finalmente el autor aconseja además evitar las analogías improvisadas, y preparar estos cuidadosamente para utilizarlas en las clases.

Por otra parte, Ferreira y Arroio (2009) investigaron las concepciones sobre la visualización y el uso de representaciones de los profesores en formación. Como resultado de esta investigación, se sugiere la implementación y aplicación de herramientas para la visualización, para así enseñar con eficacia los conceptos y contenidos de Química

Si bien, se han realizado investigaciones sobre el uso de la modelización, como las que se mencionaron anteriormente, ¿Cómo se pueden utilizar estas para la enseñanza de la Química? y ¿Cómo la modelización ayuda a cumplir con el objetivo de la Química?

De acuerdo a lo propuesto por Valenzuela (1995) “El objetivo de la Química es el estudio de la constitución, propiedades y transformaciones de la materia, así como la interpretación teórica de las mismas y de los cambios energéticos que tienen lugar en dichas transformaciones” (p.19). Por lo que, el desarrollo de modelos y representaciones de fenómenos son cruciales en la producción de conocimiento (Gilbert, 2005, p. 11), sobre todo si el objeto de estudio de la Química no es observable a simple vista.

El amplio rango de funciones de un modelo se hace posible porque estos pueden representar diferentes clases de entidades, cubriendo ambos niveles de representación, desde el macroscópico hasta el microscópico (Gilbert, 2005, p. 11). Es aquí, donde reside la importancia de la utilización de modelos, ya que permiten representar incluso objetos invisibles y abstractos como los átomos. Así Gilbert señala que “todos los estudiantes de Química deben tener un modelo mental de algo parecido, a un átomo” (2005, p. 12), pues es el primer nivel de organización de la materia corresponde a un átomo, por lo cual es importante la utilización de un modelo científico, para así tener un modelo mental de uno de los conceptos más importantes de la Química.

En resumen, los modelos científicos permiten ilustrar, explicar y predecir diferentes fenómenos, y pedagógicamente el trabajar con estos modelos permite en los estudiantes, que desarrollen sus propios modelos, y así poder articular su comprensión sobre cómo se comporta un fenómeno científico (Schwarz *et al*, 2009, p.635).

2.8 MODELIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA CON LEGOS™

El nombre Lego™ es la abreviatura de dos palabras danesas: *leg godt* (cuyo significado es “jugar bien”) (Lego, 2016), que representa el nombre y el ideal de la empresa creadora de estos juguetes fundada en 1932 (Lego, 2016).

La influencia del Lego™ en el juego de los niños es indiscutible, así Bedford (2005), señala que para millones de personas alrededor del mundo las piezas de Lego™ siempre han tenido un significado común: la creatividad, y sin importar la edad.

Cambell, Miller, Bannon y Obermaier (2011), destacaron cuatro razones para el uso de los ladrillos Lego™ para la educación de las ciencias. Así el primer punto importante es lo familiarizada que está la gente con el uso de los ladrillos de Lego™, con respecto a sus propiedades, los colores y conexión. La segunda razón, es la flexibilidad que permite su uso con respecto a la construcción de modelos en tres dimensiones. La tercera razón es que permite una rápida construcción y modificación de los modelos, y por último los ladrillos son simples, poseen formas abstractas y colores simples que permiten que los mismos ladrillos ensamblados signifiquen diferentes cosas en diferentes modelos (p.602).

Los ladrillos Lego™ han sido utilizados con diferentes objetivos, desde la diversión hasta la investigación. En el ámbito de la investigación se han implementado en diferentes tópicos o temas. De esta manera, Adams y Cook (2017), los utilizaron en actividades matemáticas con unidades de medida no estandarizadas usando robots controlados por dispositivos de voz, con el objetivo de determinar cómo contribuye la utilización de estos robots Lego™ a estudiantes con impedimentos físicos y de comunicación. Así también, Lindsay, Hounsell y Cassiani (2017), implementaron estos ladrillos con el propósito de mejorar la inclusión y las habilidades sociales entre niños y jóvenes con autismo a través del interés natural de los niños por el juego, lo cual además mejora la comunicación. Por otra parte, Sacrey, Arnold, Whishaw y Gonzalez (2012), emplearon los Lego™ para determinar el uso precoz de la mano de preferencia para comer, a través de la construcción de modelos 3D.

Lego™ a través de su división *Education* ofrece aprendizaje lúdico, experiencias y soluciones de enseñanza basadas en el ladrillo Lego™ (Lego, 2016), lo cual se puede implementar para la enseñanza de las ciencias, incluyendo a Química. De esta forma Lego™ *Education* creó una guía para profesores, sobre *Lego® Atoms and Molecules: Chemical Reactions*, la cual puede ser utilizada para realizar una introducción para entender que las reacciones Químicas dan como resultado nuevos productos. También para demostrar de forma concreta conceptos abstractos como elementos, átomos, moléculas, compuestos y mezclas, entre otras actividades (Vandiver, 2009). En un modelo utilizando Lego™, las figuras están formadas por piezas unidas de distinta forma, lo cual se asemeja a la estructura de las moléculas en donde estas, están formadas por partículas más pequeñas a las que llamamos átomos, cada ladrillo representa un átomo (Aragón, Oliva y Navarrete, 2010).

Los ladrillos de Lego™ se han utilizado en ciencias para enseñar diferentes conceptos y también, para la construcción de modelos. De esta forma Witzel (2002), los utilizó con el objetivo de determinar la relación entre el número y la masa de cada componente requerido y la masa del producto final en una reacción Química, concluyendo que la comprensión de la transformación de la materia se puede mejorar de manera considerable al presentar los conceptos de estequiometría de una manera mucho más tangible (p.352). Estos ladrillos también han sido utilizados, en la construcción de equipos, como un colorímetro de pequeña escala realizado por Asheim, Kvittingen, Kvittingen y Verley (2014), quienes destacan que la utilización de Lego™ proporciona una alineación

precisa entre la fuente de luz y el detector, y su uso es muy flexible, por lo que permite fácilmente explorar la relación entre la transmisión y la longitud de onda de un haz de luz.

De esta forma, la estrategia de enseñanza basada en la utilización de modelos Legos™, permite una mejor comprensión de los conceptos básicos de Química, ya que su implementación como herramienta didáctica novedosa y flexible, promovería los aprendizajes de forma más lúdica y motivadora para los estudiantes.



CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de metodología que se utilizó en esta investigación de acuerdo a lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014), es del tipo mixto, pues se recolectó, analizó y vincularon datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio.

Es cuantitativo ya que se efectuó la recolección de datos para comprobar una hipótesis planteada, lo cual se realizó mediante la determinación numérica de variables y el correspondiente análisis estadístico de las mismas, todo esto con el propósito de establecer pautas de comportamiento, que en este caso corresponde al aprendizaje (p.4), y cualitativo, pues se utilizó la recolección de datos sin medición numérica para describir la influencia de los modelos Legos™ en el desarrollo de habilidades sociales y el trabajo colaborativo.

3.2 ALCANCE

Según la definición dada por Hernández *et al* (2014), el alcance es de tipo explicativo, puesto que se establecieron las causas de un fenómeno, el aprendizaje y en qué situaciones se manifiesta dicho fenómeno, además de establecer la relación entre las variables que intervienen en este estudio.

3.3 DISEÑO

El diseño de esta investigación es cuasiexperimental, pues se “manipula deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes” (Hernández *et al*, 2014, p.151), y además “los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento” (Hernández *et al*, 2014, p.151), ya que los cursos con los cuales se trabajó están previamente conformados y no se modificaron, ni se eligieron al azar la muestra de los sujetos, es que el diseño es cuasiexperimental.

3.4 POBLACIÓN

Esta investigación consideró una población conformada por los estudiantes de la Escuela José Manso de Velasco de la ciudad de Los Ángeles, que cursan actualmente séptimo año básico, y que corresponden a un total de 80 alumnas aproximadamente.

3.5 MUESTRA

La selección de la muestra es de tipo no probabilística (Hernández *et al*, 2014), ya que estuvo conformada por los dos cursos del establecimiento antes nombrado, específicamente todos los estudiantes que cursan séptimo año básico, lo cual implica a 80 estudiantes aproximadamente.

3.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis estuvo constituida por los estudiantes que cursan séptimo año básico, de la Escuela José Manso de Velasco, considerando un curso como grupo experimental, de aproximadamente 40 estudiantes y otro curso como grupo control, con 40 estudiantes. A su vez, el grupo experimental se dividió en dos partes iguales mediante una selección al azar, ya que una mitad del curso trabajó en grupo y la otra mitad de forma individual. Sobre el grupo control no se realizó ninguna intervención en la forma de enseñanza.

3.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Dentro de las técnicas que se emplearon para la recolección de datos se contempló el diseño de material de diagnóstico, esto con el propósito de reconocer los tipos de aprendizaje de los estudiantes y cómo estos podrían influir en sus aprendizajes. Esto se realizó utilizando el cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA)⁶, que se aplicó a todos los estudiantes participantes de esta investigación, además de la aplicación de diagnósticos de habilidades sociales.

⁶ Sigla referida al nombre del test, Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje. www.estilosdeaprendizaje.es/chaea/chaea.htm

Además, se diseñaron y utilizaron guías de trabajo, las que tienen como propósito el monitoreo de los aprendizajes de los conceptos de Química. Estos materiales se utilizaron solo en el grupo experimental, mientras que el grupo control, trabajó los contenidos de Química según aparece en el texto del estudiante y la metodología de enseñanza seleccionada por el docente a cargo.

Se diseñaron y aplicaron evaluaciones escritas para ambos cursos respecto a los contenidos vistos en las clases, para así determinar el aprendizaje de los estudiantes. Además, se realizó una evaluación final a ambos grupos, para comprobar los aprendizajes según el mapa de progreso descrito en los Planes y Programas establecidos por el MINEDUC.

Por otra parte, se empleó un diario de campo, en el cual se registrarán observaciones de las clases realizadas, registrando la participación de los estudiantes, dificultades, situaciones emergentes, entre otros, que podrían incidir en el aprendizaje de los estudiantes. Además este diario de campo tiene como principal objetivo evidenciar el trabajo colaborativo, y así poder realizar anotaciones sobre si se evidencia las características principales del trabajo colaborativo, como los son la cohesión, asignación de roles y normas, la comunicación, definición de objetivos y la interdependencia, según lo propuesto por Jiménez (2009, p. 100). Adicional a este instrumento de registro, se aplicaron test al inicio y al final del período de intervención, para determinar el nivel de habilidades sociales que presentan los alumnos y como estas cambian producto del trabajo colaborativo.

3.8 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

El procedimiento general para el análisis de los datos adquiridos en esta investigación, se inició con la codificación y la transferencia a una matriz. Posterior a esto, se eligió un programa para el análisis estadístico, SPSS. Se clasificaron los datos obtenidos en la recolección y se analizaron de forma descriptiva por cada variable. Posterior a esto se evaluó la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición utilizados, a través del test de confiabilidad del Coeficiente test-retest, para determinar si un instrumento mide de manera consistente de una ocasión a otra, (Aiken, 2003, p.86), en este caso se utilizará el test de Pearson. Se analizó e interpretará mediante pruebas las hipótesis planteadas.

3.9 TEMPORALIDAD

La temporalidad de esta investigación fue longitudinal, ya que se recolectaron datos a través del tiempo (Calderón y Alzamora,. 2010, p. 75), con el propósito de establecer una relación entre las variables; utilización de Legos™ y el aprendizaje.



3.10 CARTA GANTT

SEMANAS	PRIMER SEMESTRE																			
	MARZO			ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ACTIVIDADES																				
Inscripción de seminario de título																				
Elaboración de proyecto seminario																				
Entrega de proyecto seminario																				
Lectura y evaluación de la comisión																				
Defensa del proyecto																				
Diseño taller Legos™																				
Presentación taller a Escuela																				
Diseño y pilotaje de diagnósticos																				
Revisión diagnósticos																				
Elaboración y aplicación diagnóstico estilos de aprendizaje																				
Revisión diagnósticos estilos de aprendizaje																				
Aplicación Taller 1																				
Aplicación Taller 2																				
Aplicación Taller 3																				
Aplicación Taller 4																				
Aplicación Taller 5																				
Aplicación Taller 6																				
Aplicación Taller 7																				
Diseño de evaluación final																				
Aplicación de evaluación final																				
Revisión de evaluación final																				
Análisis de datos																				
Elaboración de informe de investigación																				
Entrega Seminario de título comisión																				
Evaluación seminario																				
Defensa																				
Entrega empaste																				

SEMANAS	SEGUNDO SEMESTRE															
	AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
ACTIVIDADES																
Inscripción de seminario de título																
Elaboración de proyecto seminario																
Entrega de proyecto seminario																
Lectura y evaluación de la comisión																
Defensa del proyecto																
Diseño taller Legos™																
Presentación taller a Escuela																
Diseño y pilotaje de diagnósticos																
Revisión diagnósticos																
Elaboración y aplicación diagnóstico estilos de aprendizaje																
Revisión diagnósticos estilos de aprendizaje																
Aplicación Taller 1																
Aplicación Taller 2																
Aplicación Taller 3																
Aplicación Taller 4																
Aplicación Taller 5																
Aplicación Taller 6																
Aplicación Taller 7																
Diseño de evaluación final																
Aplicación de evaluación final																
Revisión de evaluación final																
Análisis de datos																
Elaboración de informe de investigación																
Entrega Seminario de título comisión																
Evaluación seminario																
Defensa																
Entrega empaste																

CAPITULO 4: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados más relevantes obtenidos en el curso de esta investigación, los que han sido analizados en función de las variables experimentales consideradas en este trabajo.

4.1 HABILIDADES SOCIALES

Una de las variables consideradas en este estudio, se refiere a las habilidades sociales que presentan los alumnos y que podrían influenciar su aprendizaje. Es por esta razón que se utilizó el test de desarrollo de habilidades sociales elaborado por Goldstein, Sprafkin, Gershaw y Klein (1989). Este test divide las habilidades sociales en seis categorías, de las cuales, para el propósito de esta investigación, se seleccionaron aquellas que estaban relacionadas directamente con la metodología de trabajo utilizada. Las categorías analizadas en este estudio corresponde a: I, II, IV, V y VI, dentro de las cuales se seleccionaron los ítems más pertinentes para esta investigación (*ver anexo 1*).

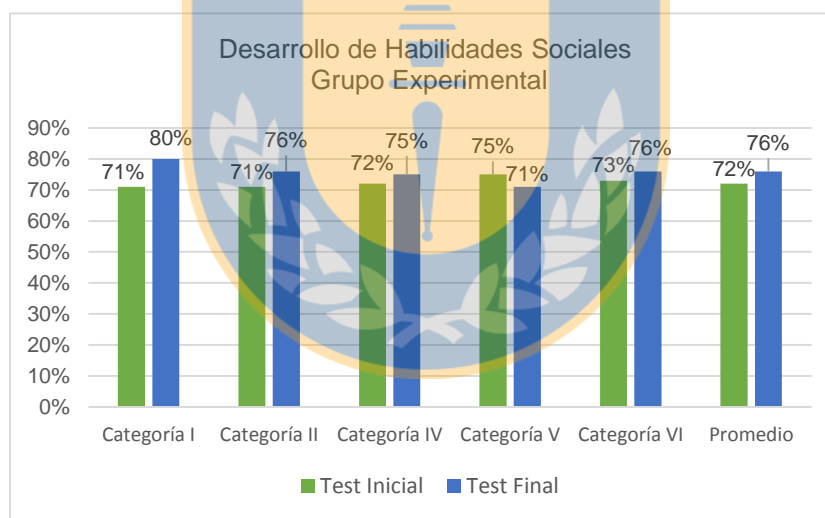


Figura 1. Distribución porcentual de habilidades sociales del grupo experimental obtenido en el test inicial y final por categorías.

Al analizar los resultados obtenidos del test de habilidades sociales a nivel curso (grupo experimental), es posible evidenciar que hubo una mejora en el desarrollo de habilidades sociales, ya que estas aumentaron en promedio desde un 72% a 76% (*figura 1*).

En el grupo experimental (*figura 1*), las habilidades sociales, que presentaron un mayor desarrollo fueron las habilidades sociales primarias (Categoría I) con un aumento de un 9%, en un 5% en las habilidades sociales avanzadas (Categoría II), 3% en habilidades alternativas a la agresión (Categoría IV), y un aumento de 3% en las habilidades de planificación (Categoría VI). En cambio, se produjo una disminución de un 4% para la (categoría V) habilidades para hacer frente al estrés. En este sentido, se distinguen dos metodologías de trabajo, el individual y grupal, en las que aumentaron sus habilidades sociales desde un 72% a 73% para el trabajo grupal y, desde un 73% a 78% para el trabajo individual. Estos resultados sugieren que la metodología de enseñanza de los conceptos de Química empleando Legos™ es útil para ambas formas de trabajo, no obstante, a pesar de la naturaleza colaborativa del trabajo con Legos™, los mayores cambios se produjeron con el trabajo individual.

Ahora bien en función del tipo de metodología de trabajo, las estudiantes que lo hicieron de forma individual tuvieron un aumento en el desarrollo de habilidades sociales para las categorías I, II, IV y VI, con un 12%, 7%, 2% y 6% respectivamente, por otro lado, disminuyó el porcentaje en la categoría V en un 3% (*ver anexo 2, tabla 2*). En cambio, las estudiantes que trabajaron en grupos, aumentaron en un 5% las habilidades sociales de la categoría I, un 4% en la categoría II y 4% en la categoría IV, disminuyendo en un 4% las habilidades sociales de la categoría V; no hubo variación en la categoría VI (*ver anexo 2, tabla 3*).

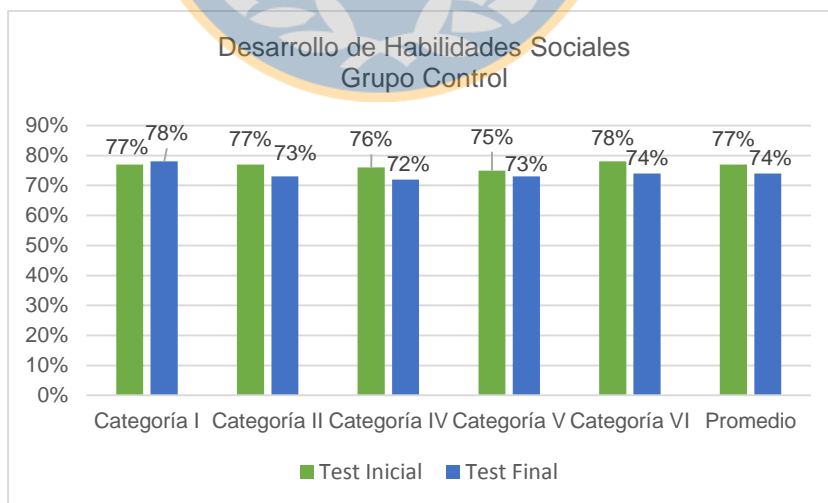


Figura 2. Distribución porcentual de habilidades sociales del grupo control, obtenidos en el test inicial y final por categorías.

En el caso del grupo control (*figura 2, anexo 2 tabla 4*), se evidenció una disminución de un 3% en promedio en el desarrollo de habilidades sociales. Al desagregar las variaciones observadas por categorías, se determinó que para la categoría I hubo un aumento de 1%, y para las categorías II, IV, V y VI hubo una disminución de 4%, 4%, 2% y 4% respectivamente.

4.2 ESTILOS DE APRENDIZAJE

Otras de las variables consideradas en este trabajo corresponde a los estilos de aprendizajes. Con el propósito de establecer los estilos de aprendizaje de los alumnos que participaron en este estudio, se utilizó el cuestionario desarrollado por Alonso, Gallego y Honey (1995) (*ver anexo 3*). Los resultados muestran que el curso que se asignó como grupo experimental, posee un estilo predominantemente *activo-reflexivo* (*tabla 1*), es decir, el curso se caracteriza por tener estudiantes que son animadores, improvisadores, descubridores, arriesgados y espontáneos, y alumnos que son ponderados, concienzudos, receptivos, analíticos y exhaustivos, según la descripción de Alonso *et al.* (1995).

Una vez finalizados los talleres ciencias con Legos™, se aplicó nuevamente el test de estilos de aprendizaje, encontrándose una disminución en la cantidad de alumnos *reflexivos, teóricos y activos* y un aumento de la cantidad de estudiantes *pragmáticos* (*tabla 1*). Como resultado del empleo de Legos™, los alumnos se han transformado en experimentadores, prácticos, directos, eficaces y realista.

Tabla 1. Resumen resultados de Test de Estilos de Aprendizaje Grupo Experimental.

Estilo de aprendizaje	test inicial	test final
<i>Activo</i>	13	11
<i>Reflexivo</i>	10	6
<i>Teórico</i>	3	2
<i>Pragmático</i>	7	14
	33	33

Ahora dependiendo del tipo de trabajo realizado por las estudiantes, se logró evidenciar que en el trabajo individual no existieron grandes variaciones en los estilos de aprendizaje (*tabla 2*). En cambio, para la metodología de trabajo grupal, se evidenció una

disminución en la cantidad de estudiantes *activos* y *reflexivos*, y un aumento en la cantidad de alumnos *pragmáticos* (tabla 3).

Tabla 2. Resumen resultados test de estilos de aprendizaje inicial y final, grupo experimental (trabajo individual).

	test inicial	test final	variación
<i>Activo</i>	6	7	1
<i>Reflexivo</i>	5	4	-1
<i>Teórico</i>	1	0	-1
<i>Pragmático</i>	4	5	1

Tabla 3. Resumen resultados test de estilos de aprendizaje inicial y final, grupo experimental (trabajo grupal).

	test inicial	test final	variación
<i>Activo</i>	7	4	-3
<i>Reflexivo</i>	5	2	-3
<i>Teórico</i>	2	2	0
<i>Pragmático</i>	3	9	6

De acuerdo al tipo de metodología de trabajo, el mayor aumento de estudiantes *pragmáticos* ocurrió en aquellos estudiantes que trabajaron de forma grupal, lo cual puede estar influenciado por los estilos de aprendizaje de los compañeros que conformaron el grupo.

En el caso del grupo control, el test inicial de estilos de aprendizaje muestra que los estilos predominantes corresponden a los *activos* y *reflexivos* (tabla 4), por lo que las estudiantes del grupo control, de acuerdo a categorización descrita por Alonso *et al.* (1995), se caracterizan por ser analíticos y concienzudos. Posteriormente, cuando se aplicó nuevamente este test, la cantidad de alumnos *activos* y *reflexivos* disminuyó levemente, mientras que se produjo un aumento en la cantidad de alumnos *pragmáticos*, pero a pesar de estas variaciones, el estilo predominante en el grupo control sigue siendo *activo-reflexivo* (tabla 5). A partir de estos resultados, se desprende que en ambos grupos tanto control como experimental, al inicio de este estudio, poseían el mismo estilo de aprendizaje (*activo-reflexivo*), sin embargo, luego de realizado los talleres de ciencias con Legos™, se produjo un cambio notorio en el estilo de aprendizaje del grupo experimental que se transformó en un grupo *pragmático*.

Tabla 4. Resultados de Test de Estilos de Aprendizaje Grupo Control.

Estilo de aprendizaje	test inicial	test final
<i>Activo</i>	11	10
<i>Reflexivo</i>	19	16
<i>Teórico</i>	4	4
<i>Pragmático</i>	4	7

4.3 DIAGNÓSTICOS Y EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

Con el propósito de evaluar los aprendizajes de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales, se diseñó y aplicó un instrumento para medir dichos aprendizajes. Este instrumento se elaboró a partir de los contenidos mínimos obligatorios y los indicadores de evaluación vigentes según el MINEDUC (2016) para séptimo año (*ver anexo 4*).

Al aplicar el instrumento de diagnóstico, el grupo experimental obtuvo un aprendizaje de un 21% (*ver anexo 4, tabla 1*), lo que evidencia que los estudiantes no adquirieron los conocimientos mínimos tratados en la respectiva unidad de Ciencias Naturales. Luego al finalizar este estudio, se aplicó nuevamente esta evaluación, constatándose que el aprendizaje aumentó a un 66%. Estos resultados sugieren que el uso de Legos™ como metodología de enseñanza mejora el aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, al disgregar los datos tanto en trabajo individual como grupal (*figura 3*) (*ver anexo 4, tabla 2 y 3*), es posible apreciar que las estudiantes que trabajaron de forma grupal aumentaron a un 65% su aprendizaje, en cambio las que trabajaron de forma individual lo hicieron a un 70%, lo que significa que la realización de talleres de Ciencias con Legos™ mejora los aprendizajes tanto en forma grupal como individual.

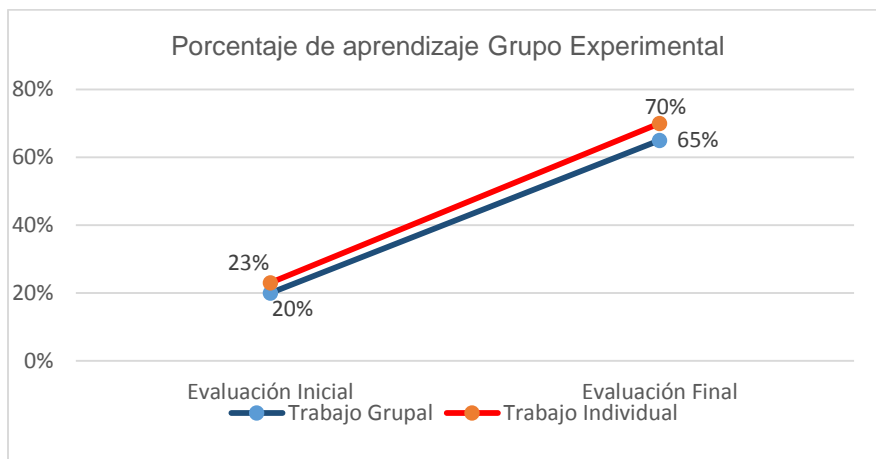


Figura 3. Variación porcentual de aprendizajes, obtenidos en la evaluación inicial y final, para las dos metodologías de trabajo utilizadas.

Por otra parte, al grupo control se le aplicó la misma evaluación realizada con el grupo experimental. Los resultados muestran que se produjo una disminución en el aprendizaje desde un 33% a un 25% (ver anexo 4 tabla 4). Esta disminución puede ser atribuida al tiempo transcurrido desde enseñanza de los contenidos hasta que estos nuevamente fueron evaluados, lo que sugiere que la metodología empleada por los profesores de Ciencias Naturales no es apropiada para generar aprendizajes significativos y duraderos.

4.4 TALLERES DE CIENCIA UTILIZANDO LEGOS™

En el desarrollo de esta investigación se diseñaron, validaron y aplicaron siete talleres de Ciencias empleando Lego™ (ver anexo 5). Estos talleres fueron diseñados de acuerdo con los planes y programas de Ciencias Naturales elaborados por el MINEDUC (2016) vigentes para séptimo año, los cuales se aplicaron al grupo experimental, distinguiéndose dos metodologías de trabajo, la grupal y la individual.

Considerando el grupo experimental, se obtuvo un porcentaje de aprendizaje de un 97% para el primer taller, 79% en el segundo taller, 95% en el tercer taller, 90% en el cuarto taller, 91% en el quinto, 95% en el sexto y 90% en el séptimo; con un promedio general de todas las actividades de un 91% (ver anexo 6, tabla 1).

De acuerdo con la metodología de trabajo, en los talleres 1, 4 y 5, las estudiantes que trabajaron de forma grupal obtuvieron un aprendizaje mayor en comparación con los

estudiantes que trabajaron de forma individual. Por otra parte, los estudiantes que trabajaron de forma individual obtuvieron un aprendizaje mayor en los talleres 6 y 7. No obstante, las diferencias son mínimas entre el trabajo individual y grupal (*tabla 5*).

Tabla 5. Resultados de la evaluación de talleres de ciencias con Lego™.

Modo de trabajo	Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5	Taller 6	Taller 7	\bar{x}
Grupal	100%	80%	95%	92%	93%	92%	90%	91%
Individual	95%	79%	95%	90%	91%	99%	91%	91%

% de aprendizaje.

En ambas metodologías de trabajo se logró el mismo promedio de aprendizaje, por lo que la metodología de enseñanza de Ciencias empleando Legos™, es una herramienta eficaz para el logro de aprendizajes.

4.5 RELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE Y TALLERES CON LEGOS™

Para realizar el análisis estadístico es necesario conocer si las variables tienen una distribución normal. De acuerdo a la presencia de normalidad en las variables se aplicaron las pruebas, ya sea paramétricas o no paramétricas. Para este propósito, se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (IBM. SPSS, 2016), que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica (García, González y Jornet, 2010).

De acuerdo a los resultados obtenidos, se considera la no normalidad para un valor del estadístico ($0,000 < 0,05$) (*ver anexo 7, tabla 1*). Como resultado del valor anterior, se aplicó una prueba de contraste de hipótesis no paramétrica, que en este caso fue *Chi-cuadrado*, que permite probar la supuesta independencia de dos variables de una población. En relación a las variables estilos de aprendizaje y talleres con Legos™ se estableció que el estilo de aprendizaje inicial y final son independientes entre ellos ($0,056 > 0,05$) (*ver anexo 7, tabla 2*), lo que implica que los estilos de aprendizaje si se modificaron con la aplicación de talleres con Lego™. Ahora bien, al aplicar la prueba de Wilcoxon, se determinó que el cambio de los estilos de aprendizaje es significativo (*ver anexo 7, tabla 3*).

Respecto a la metodología de trabajo, el cambio de estilo de aprendizajes es significativo (ver *anexo 7, tabla 4 y 5*) para ambos casos, individual y grupal.

4.6 CORRELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE Y APRENDIZAJE

Para determinar si existe una correlación entre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje se aplicó la prueba de correlación de Pearson, la cual es una medida de la asociación lineal entre dos variables (Lizama y Boccardo, 2014). Los valores del coeficiente de correlación van de -1 a 1. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la fuerza, por lo que valores mayores indican que la relación es más estrecha. De esta forma el valor obtenido para el coeficiente de correlación de Pearson ($0,022 < 0,901$), indica que no hay correlación entre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje producto de la metodología de enseñanza empleando Legos™ (ver *anexo 8, tabla 1*).

4.7 RELACIÓN ENTRE DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES Y TALLERES CON LEGOS™

Llevada a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (IBM. SPSS, 2016) (ver *anexo 9, tabla 1*), se concluye que no se cumple con el criterio de normalidad en la variable, ya que el valor del estadístico es inferior a 0,05, por lo que para realizar este análisis se utilizó la prueba no paramétrica de *Chi-cuadrado*. De acuerdo con esta prueba (ver *anexo 9, tabla 2*), se obtuvo como resultado que las habilidades sociales establecidas en el test inicial y final son independientes entre ellas ($0,09 > 0,05$), lo que implica que estas si fueron modificadas con la realización de talleres de Ciencia usando Lego™.

Ahora bien, para saber si el cambio producido, es estadísticamente significativo, se aplicó la prueba de Wilcoxon, la cual permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales (Berlanga y Rubio, 2012). El valor encontrado para el estadístico es de $0,083 > 0,05$ (ver *anexo 9, tabla 3*), por lo que de esta manera se puede afirmar que las variaciones observadas entre las habilidades sociales iniciales y finales no son significativas

De acuerdo a la metodología de trabajo, se puede afirmar que las variaciones entre las habilidades sociales, ya sea para el trabajo grupal o individual, no son significativas, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon (*ver anexo 9, tabla 4 y 5*).

4.8 RELACIÓN ENTRE APRENDIZAJE Y TALLERES CON LEGOS™

De acuerdo a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (IBM. SPSS, 2016) (*ver anexo 10, tabla 1*), se acepta la no normalidad de las variables, si el valor es inferior ($\text{Valor-Sig} < 0,05$). Como el valor del estadístico encontrado es inferior, se aplicó la prueba no paramétrica de *Chi-cuadrado*, para establecer la posible relación de dependencia entre las variables. De los valores obtenidos, se concluye que el aprendizaje inicial y final son independientes (*ver anexo 10, tabla 2*), es decir el aprendizaje si es modificado con la aplicación de los talleres con Legos™.

Para conocer, si los cambios observados son significativos, se aplicó la prueba de Wilcoxon (*ver anexo 10, tabla 3*), en donde se obtuvo un valor para el estadístico ($0,00 < 0,05$), por lo que se puede afirmar que la implementación de talleres de Ciencias utilizando Legos™, mejora significativamente el aprendizaje.

Así, de acuerdo a la metodología de trabajo, se obtiene para el trabajo grupal e individual, que los talleres de Ciencias con Legos™, mejora significativamente el aprendizaje en ambas metodologías, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon (*ver anexo 10, tabla 4 y 5*).

4.9 CORRELACIÓN ENTRE DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES Y APRENDIZAJE

Para determinar si existe una correlación entre desarrollo de habilidades sociales y el aprendizaje, se aplicó la prueba de correlación de Pearson (IBM. SPSS, 2016). El valor encontrado para el coeficiente de correlación (0,251), indica que no existe una correlación entre el desarrollo de habilidades sociales y aprendizaje con la implementación de talleres de Ciencias con Legos™ (*ver anexo 11, tabla 1*).

CAPITULO 5: DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito determinar la influencia del uso de modelos Legos™ en el aprendizaje de los conceptos básicos de Química en el contexto de la asignatura de Ciencias Naturales, junto con determinar el efecto del uso de estos modelos en el desarrollo de habilidades sociales, e identificar los factores que influyen en el aprendizaje (estilos de aprendizaje) y que se modifican con la utilización de Legos™. A continuación, se discuten los principales hallazgos de este estudio.

De los resultados obtenidos en la presente investigación se puede responder a la pregunta de investigación, ¿Cómo influye la utilización de modelos Lego™ en el aprendizaje de los conceptos básicos de Química en la asignatura de Ciencias Naturales?

Para determinar el aprendizaje, se realizó una evaluación diagnóstica inicial y una evaluación final de aprendizajes posterior a la aplicación de los talleres de Ciencias empleando Legos™, en las cuales al comparar los resultados obtenidos, es posible evidenciar un aumento significativo en el aprendizaje, por lo que la realización de talleres de Ciencias utilizando de modelos Lego™ influye de manera positiva en este. Al contrastar los resultados obtenidos por aquellas estudiantes que trabajaron de forma grupal e individual, es evidente que las estudiantes que trabajaron de forma individual tuvieron un mayor aprendizaje. Esto puede estar relacionado con el compromiso de realizar las actividades, pues quienes trabajaron de forma individual, recurrieron al aprendizaje autónomo, sólo con el apoyo del profesor, mientras que aquellas que trabajaban de forma grupal, podían apoyarse mutuamente y solucionar sus dudas entre ellas y contar con la ayuda del profesor. Pero los resultados de la evaluación de aprendizaje sugieren que las estudiantes, que trabajaron en grupos, no conocen el verdadero significado de trabajo colaborativo. Es importante destacar, que existen tres tipos de aprendizaje (Collazo y Mendoza, 2006, p.62), de acuerdo a la metodología de trabajo: individual, competitivo y colaborativo. En el trabajo individual, el éxito no depende de los demás (depende de uno mismo); en el competitivo, depende del fracaso de los demás, y en el colaborativo, depende del éxito de los demás. Para Dillenbourg y Baker (1996, p. 188), los agentes (estudiantes) trabajan juntos para aprender, y son ellos mismos los responsables de su aprendizaje y el de sus compañeros. De no ser así, por ejemplo, si se dividen las tareas produciendo soluciones separadas con poca interacción, o sólo un integrante del grupo trabaja, no están

colaborando, sino que en el mejor de los casos estarían cooperando, lo cual fue lo que se produjo en el trabajo grupal de las estudiantes durante el curso de esta investigación.

Ahora bien, se pudo establecer que la aplicación de talleres de Ciencias empleando Lego™, no produjo un cambio significativo en el desarrollo de habilidades sociales, temática que ha sido investigado con diferentes metodologías y muestras. Así, Lindsay *et al.* (2017), utilizaron Legos™ como terapia para mejorar la inclusión y las habilidades sociales entre niños y jóvenes con autismo, llegando a la conclusión, que el uso de Lego™, es una herramienta eficaz para aumentar las competencias sociales y las habilidades de comunicación. Por otro lado, LeGoff (2004), afirma que la utilización de estos ladrillos permite la mejora de la motivación, el contacto interpersonal y mantener interacciones sociales, es decir mejorar la competencia social. Así, LeGoff y Sherman (2006), establecieron que los participantes mostraban una mejora de las habilidades sociales y una reducción del comportamiento social del tipo autista. No obstante, al momento de realizar la investigación se esperaba que las estudiantes que trabajarían de forma grupal obtuvieran un mayor desarrollo de sus habilidades sociales, pues el ambiente colaborativo, es el ambiente más idóneo para el desarrollo de estas habilidades (López, 2008, p. 44), pero como las estudiantes no saben trabajar de forma colaborativa, las habilidades sociales no aumentaron significativamente, en comparación con las estudiantes que trabajaron de forma individual. De acuerdo con los estudios antes descritos, es posible establecer que existe un tiempo mínimo para que una habilidad social sea modificada por una metodología de trabajo, en este caso se puede afirmar que para que se produzca una modificación del comportamiento se requiere de a lo menos un año de trabajo con un metodología específica (Lindsay *et al.*, 2017; LeGoff, 2004 y LeGoff y Sherman, 2006).

Al buscar una correlación entre desarrollo de habilidades sociales y el aprendizaje, se determinó en este estudio, que no existe relación entre estas variables, este mismo resultado fue encontrado en el estudio realizado por Oyarzún, Estrada, Pino y Oyarzún (2012, p.26). Así también, Nuñez (2005), estableció que no existe correlación entre las variables rendimiento académico (aprendizaje) y habilidades sociales, al igual que Codoche (2007) y Beltrán (2014). Sin embargo, González y Quispe (2016, p.73) afirman que existe una relación directa entre el nivel de habilidades sociales con el rendimiento académico, sin embargo un análisis más detallado revela que el valor de correlación encontrado en ese estudio no es el apropiado (0,66), ya que para que exista una correlación entre variables es

necesario obtener un valor mayor a 0,8, por lo que se concluye que no existe en realidad una relación entre las variables aprendizaje y habilidades sociales.

Por otra parte, los resultados obtenidos en los test de estilos de aprendizaje, evidencian un cambio en los estilos. El grupo experimental se caracterizaba al inicio de la investigación por ser *activos-reflexivos*, y con la aplicación de los talleres de Ciencias con Lego™, se transformaron en *pragmáticos*. De acuerdo a la definición de Alonso *et al.* (1995) “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”. Al analizar la definición anterior, es posible evidenciar que los estilos de aprendizaje si se pueden modificar. Román, Díaz y Leyva (2014, p.43) establecen que las estrategias didácticas que se emplean en la sala de clases, son las que encauzan las preferencias de los estudiantes hacia un estilo de aprendizaje determinado. De esta forma, las diferentes maneras de enseñar modificarán los estilos y harán a los estudiantes avanzar en su proceso de aprendizaje. Ahora bien, al momento de buscar una correlación entre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje, se determinó que no existe relación entre ambas variables. Diversos autores han estudiado esta relación, llegando a conclusiones contradictorias, así, Cantú (2004, p.75) determinó que el estilo de aprendizaje dominante de cada estudiante y su desempeño (aprendizaje) son independientes entre sí, de esta misma manera Suazo (2007), señala que no existen relaciones significativas entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico. Otros autores como Lizano, Arias, Cordero y Ortiz (2015, p. 58), y Borracci, Guthman, Rubio, y Arribalzaga (2008), determinaron que los promedios académicos no están afectados por el estilo de aprendizaje del estudiante. Sin embargo en opinión de Acevedo y Rocha (2011) el rendimiento académico si está influenciado por la interacción entre los estilos *teórico* y *reflexivo*, pues la asignatura en cuestión y el método de enseñanza empleado por el profesor estaban orientados a estos estilos. La misma afirmación ha realizado Lazo (2012, p. 84), quién determinó la importancia de tener presente el estilo de aprendizaje de los alumnos al momento de diseñar las clases, pues dependiendo de las metodologías empleadas por el profesor, unos estilos se ven favorecidos en comparación con otros y por lo tanto también el aprendizaje.

¿POR QUÉ SE APRENDE CON LEGOS™?

Con el propósito de lograr mejores aprendizajes en los estudiantes, los profesores han buscado continuamente diferentes estrategias y herramientas para facilitar el aprendizaje. Para ello, han intentado comprender cómo los estudiantes aprenden y cómo procesan la información, es decir, cómo funciona el cerebro de los discentes. En razón de esto, la neurociencia cobra una gran importancia, así lo describe Howard-Jones (2011, p. 25): “En la actualidad, muchos profesores, planificadores de la educación y científicos creen que la neurociencia está dando respuestas sobre el funcionamiento del cerebro que pueden ser relevantes para la educación”. En opinión de Jiménez (2008, p.25), la neurociencia es la encargada del estudio del cerebro, incluyendo sus variaciones o disfunciones, en este mismo sentido Soriano, Guillazo, Redolar, Torras y Vale (2007), definen a la neurociencia como el “estudio de todos los aspectos del sistema nervioso: su anatomía, química, fisiología, desarrollo y funcionamiento”. Ahora bien, “las neurociencias tienen un método muy riguroso, que difícilmente acepta conceptos como aprendizaje, mente, intención, espíritu, alma, [...] lúdica, juego” (Jiménez, 2008, p.24). Es por esto que se necesita de una rama de esta ciencia, que convine la neurociencia y la pedagogía; Neuropedagogía (Jiménez, 2008). Así, la neuropedagogía tiene como objeto de estudio “la vida del hombre, y en especial, el cerebro del mismo, entendido no como una computadora, sino como un órgano social que necesita del abrazo, de la recreación y del juego para su desarrollo” (Jiménez, 2008, p.24), además Jiménez (2003, p.11), señala que el funcionamiento del cerebro puede ser modificado por la educación, y que es necesario que los educadores entiendan su funcionamiento y como trabajar lúdicamente para aprender.

Es conocido que aprendemos con mucha más facilidad aquello que nos produce goce, disfrute y diversión, a través de herramientas lúdicas que permitan el juego y el aprendizaje. Jiménez (2008, p.10) expresa que “somos seres lúdicos [...] es así como el juego no es un estado, sino que es un proceso inherente al ser humano que atraviesa toda su existencia”. Ahora bien, Loos y Metref (2007) definen el juego como una “forma de exploración y descubrimiento de la propia corporalidad, del movimiento y de la interacción con los demás y con el ambiente circundante”, así también el juego es considerado un producto mental del cerebro humano, en donde se crean representaciones mentales que permiten al ser humano un mayor grado de plasticidad cerebral, es decir, la capacidad que tiene el sistema nervioso para poder incrementar el número de ramificaciones interneuronales y sinapsis, a partir de estímulos, percepciones, sensaciones y emociones,

que actúan sobre el córtex cerebral (Jiménez, 2008, p.29), esto debido a que se producen neurotransmisores, hormonas y péptidos, producto de las emociones que activan áreas del cerebro (Jiménez, 2008, p.26). De esta manera tan natural y espontánea que tiene el juego, el sujeto se recrea, divierte y se apropia del conocimiento a través del juego, siendo un constructor de ideas en donde la fantasía y la imaginación fomentan la creatividad. Para estimular los impulsos nerviosos y la plasticidad, se puede llevar a cabo a través de procesos pedagógicos lúdicos y recreativos, que permiten generar una mayor posibilidad de aprendizaje (Jiménez, 2008, p.30), es decir a través del juego.

Los juegos han sido vistos tradicionalmente como una forma de entretenimiento o pasatiempo; sin embargo, actualmente se han convertido en una tendencia creciente en la educación, pues hacen “más amena la tarea escolar o para conseguir unos determinados objetivos didácticos mediante la realización de una actividad lúdica” (García y Llull, 2009, p.44). Al ser utilizados en educación, el aprendizaje basado en juegos, consiste en el uso de juegos como medios de instrucción y que son diseñados por los profesores. Los juegos utilizados son adaptados de acuerdo a la materia de estudio (EdTechReview, 2013). Así, Muñiz, Alonso, y Rodríguez (2014, p. 20) señalan que “mediante el juego se pueden crear situaciones de máximo valor educativo y cognitivo que permitan experimentar, investigar, resolver problemas, descubrir y reflexionar”. Las principales razones para utilizar los juegos como recurso didáctico en el aula, residen principalmente en que son actividades atractivas y novedosas para los estudiantes y que también son un recurso motivador para aquellos alumnos con mayores dificultades de aprendizaje (Muñiz *et al.* 2014, p. 20). Así García y Llull (2009, p.44) señalan que el juego “es una forma de hacer atractiva cualquier otra actividad, pues le añade un interés, una emoción y una dimensión simbólica que resulta placentera”.

En esta investigación se utilizaron Lego™ como herramienta didáctica, juego formado por ladrillos plásticos de diferentes dimensiones, formas y colores, que permiten el ensamble de diferentes construcciones. Cambell *et al.* (2011) han destacado cuatro razones para el uso de los ladrillos Lego™ para la educación de las ciencias; estas son la familiarización con el uso de los ladrillos de Lego™, flexibilidad de construcción de modelos en tres dimensiones, la rápida construcción y modificación de los modelos, y por último los ladrillos son simples, poseen formas abstractas y colores simples que permiten que los mismos ladrillos ensamblados signifiquen diferentes cosas en diferentes modelos (p.602). Es decir, el uso del juego, en este caso del Lego™, permite el estímulo de la motivación,

creatividad e imaginación, aspectos importantes para mejorar la plasticidad del cerebro, y por consiguiente favorecer el proceso de aprendizaje, lo cual ha sido comprobado por Aldana y Buitrago (2015) quienes lograron a través de su investigación el aprendizaje de conocimientos de ingeniería programación y computación a través de modelos robóticos con Lego™. Por otro lado, en el área de las ciencias, Beltrán y Rodríguez (2016), quienes obtuvieron resultados interesantes en el desarrollo de aprendizajes relacionados con el fenómeno de la energía. Así también, Melanku, Schreck, Griffin y Dabke (2016), utilizando modelos Legos™ han conseguido mejoras importantes en el aprendizaje de las propiedades periódicas de los elementos, como también en el aprendizaje de las unidades métricas químicas descrito por Hudson, Leaman, Kawamura, Esdale, Glaisher, Bishop y Katz (2016) y de otros conceptos abstractos como el aprendizaje de la regla del octeto de acuerdo con Lin, Lehoang, Kwant, Baghaee, Prasad, Ha-Chen, Moss y Woods (2017), entre otras.

Entonces, ¿Por qué aprender con Lego™?, porque es una herramienta lúdica, un juego que fomenta la imaginación, la creatividad y por ende el aprendizaje, tal como fue investigado por los autores mencionados anteriormente, y sobre todo porque los seres humanos son seres lúdicos, y jugar es parte de su naturaleza.

*“No se puede pensar, en absoluto, la cultura humana sin un componente lúdico”
(Gadamer, 1991)*

CONCLUSIONES

Se logró establecer que el uso de una metodología de enseñanza basada en Legos™ no mejora significativamente el desarrollo de habilidades sociales de los estudiantes, y no tiene influencia en el aprendizaje.

El uso de Legos™ modifica el estilo de aprendizaje de los alumnos que trabajan con este tipo de metodología, pero no tiene influencia directa en el aprendizaje.

El uso de una metodología de enseñanza basada en Lego™, mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes.

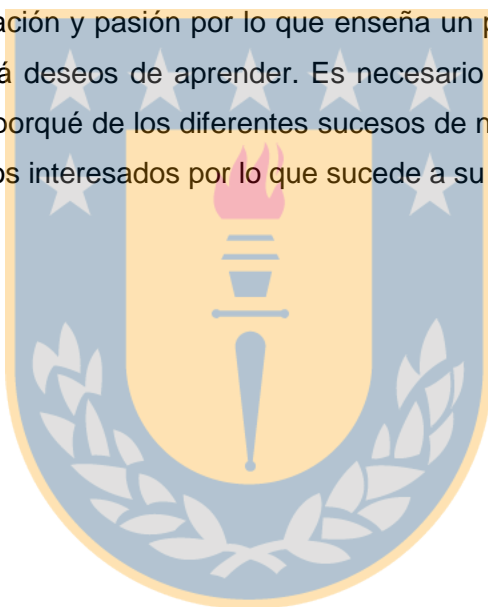
Por lo tanto, a partir del análisis de los resultados de esta investigación, se concluye que se cumple la hipótesis propuesta, es decir la implementación de una metodología de enseñanza utilizando modelos Legos™ produce aprendizaje significativo de los conceptos de Química en estudiantes de séptimo año básico.



REFLEXIONES PERSONALES

Es necesario en la enseñanza de las Ciencias, un profesor que tenga manejo de la disciplina y la didáctica, de no ser así, se crean en los estudiantes errores conceptuales y la desmotivación por aprender Ciencias, ya que ven esta asignatura como un tema lejano, lleno de teorías antiguas, en donde no son capaces de ver los fenómenos científicos en su vida y entorno. Y al tener una base deficiente en esta asignatura en la Enseñanza Básica, para cuando lleguen a la Enseñanza Media, será difícil o casi imposible hacer conexiones entre el nuevo conocimiento y aquel que deberían haber aprendido en el trayecto de los años de la Educación Básica.

La motivación de los estudiantes y del profesor, es importante en la enseñanza. Un estudiante que vea motivación y pasión por lo que enseña un profesor, se sentirá atraído por la enseñanza y tendrá deseos de aprender. Es necesario fomentar el interés en las Ciencias, en descubrir el porqué de los diferentes sucesos de nuestra vida, y así ayudar a formar pequeños científicos interesados por lo que sucede a su alrededor.



BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, P. C. y Rocha, P. F. (2011). Estilos de aprendizaje, género y rendimiento académico. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 8 (8), 1-16.
- Adams, K. y Cook, A. (2017). Performing mathematics activities with nonstandard units of measurement using robots controlled via speech-generating devices: three case studies. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 12(5), 491-503.
- Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. México: Pearson.
- Aldana, M. y Buitrago, J. (2015). Experiencias de enseñanza y aprendizaje utilizando Lego Mindstorms para estudiantes de primer semestre en el programa de ingeniería de sistemas y computación de la Universidad del Quindío. *ACOFI*, 1-9.
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. España: Ediciones mendajero.
- Aragón, M., Oliva, J. y Navarrete, A. (2010). Analogías y modelización en la enseñanza del cambio químico. *Investigación en la escuela*, (71), 93-114.
- Ardila, R. (2001). *Psicología del aprendizaje*. México: Siglo veintiuno editores.
- Armenteros, A. (2011). Factores que influyen en el aprendizaje. *Revista Digital Enfoques Educativos*, (73), 17-33.
- Asheim, J., Kvittingen, E., Kvittingen, L. y Verley, R. (2014). A Simple, Small-Scale legoColorimeter with a Light-Emitting Diode (LED) Used as Detector. *Journal of chemical education*, 91, 1037-1039.
- Bedford, A. (2005). *The Unofficial LEGO Builder's Guide*. Estados Unidos: No Starch Press.
- Beltrán, C. (2014). *Las habilidades sociales y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes de la escuela de formación profesional de ciencias de la comunicación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2013-1*. (Tesis Magistral). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Perú.
- Beltrán, L. y Rodríguez, M. (2016). *LEGO, una estrategia didáctica para el aprendizaje de los conceptos relacionados con el fenómeno de la energía, en los estudiantes del ciclo iv del colegio María Mercedes Carranza I.E.D.* (Tesis Magistral). Universidad de la Salle. Bogotá.

- Berlanga, V. y Rubio, M. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE*, 5(2), 101-113.
- Borracci, R., Guthman, G., Rubio, M. y Arribalzaga, E. (2008). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y médicos residentes. *Educación Médica*, 11(4), 229-238.
- Codoche, L. (2007). Habilidades sociales y rendimiento en un entorno de aprendizaje cooperativo. *Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Litoral. Argentina*, 31-36.
- Calderón, J. y Alzamora, L. (2010). *La investigación científica para la tesis de postgrado*. Estados Unidos: LULU International.
- Cambell, D., Miller, J., Bannon, S. y Obermaier, L. (2011). An Exploration of the Nanoworld with LEGO Bricks. *Journal of chemical education*, 88, 602-606.
- Cantú, H. I. (2004). El estilo de aprendizaje y la relación con el desempeño académico de los estudiantes de arquitectura de la UANL. *Ciencia UANL*, 7 (1), 72-79.
- Carrasco, J. (2004). *Una didáctica para hoy: Cómo enseñar mejor*. Madrid: Ediciones RIALP, S.A.
- Castellaro, M. y Dominino, M. (2011). El proceso colaborativo en niños de escolaridad inicial y primaria. Una revisión de trabajos empíricos. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 13(2), 119-145.
- Collazos, C. y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el aprendizaje colaborativo en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76
- Contreras, J. (1994). *Enseñanza, currículum y profesorado: Introducción crítica a la didáctica*. Madrid: Akal.
- Díaz, J. (1996). Los Recursos Y Materiales Didácticos En Educación Física. *Educación Física y Deportes*, (43), 42-52.
- Díaz, J. y Martins, A. (1997). *Estrategias de enseñanza - aprendizaje*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Dillenbourg, P. & Baker, M.J. (1996). Negotiation Spaces in Human-Computer Collaboration. In Actes du colloque COOP'96, *Second International Conference on Design of Cooperative Systems*, 187-206.
- EdTechReview (2013). What is GBL (Game-Based Learning)? EdTechReview.

- Ferreira, C. y Arroio, A. (2009). Teacher's education and the use of visualizations in chemistry instruction. *Problems of education in the 21st century*, 16, 48-53.
- Gadamer, H. (1991). *La actualidad de lo bello*. Barcelona: Paidós.
- Galagovsky, L., y Aduríz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 231-242.
- García, A. y Llull, J. (2009). *Juego infantil y su metodología*. España: Editex.
- García, J. (1989). *Los estilos Cognitivos y su medida: Estudios sobre la dimensión dependencia-independencia de campo*. Madrid: C.I.D.E
- García, R., González, J. y Jornet J. (2010). SPSS: Análisis De Fiabilidad. InnovaMide.
- Gibin, G. y Ferrira, L. (2010). A formação inicial em química baseada em conceitos representados por meio de modelos mentais. *Quim. Nova*, 33 (8), 1809-1814.
- Gilbert, J., Boulter, C. y Elmer, R. (2000). Positioning models in science education and in design and technology education. *Developing Models in Science Education*, 3-17.
- Gilbert, J. (2005). Visualization: a Metacognitive Skill in Science and Science Education. *Visualization in Science Education*, 9-27.
- Goldstein, A., Sprafkin, R., Gershaw, N. y Klein, P. (1989). *Habilidades sociales y autocontrol en la adolescencia*. Barcelona: Matnénez Roca.
- González, V. (2003). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: PAX.
- González, A. y Quispe, P. (2016). Habilidades sociales y rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la educación. *Revista de investigación Altoandín*, 18(3), 331-336.
- Granata, M., Chada, M. y Barale, C. (2000). La enseñanza y la didáctica. Aproximaciones a la construcción de una nueva relación. *Fundamentos en Humanidades*, 1(1), 40-49.
- Greca, I. y Moreira, M. (2000). Mental models, conceptual models, an modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11.
- Gutiérrez, M. (2011). Influencia de las Herramientas Pedagógicas en el Proceso de Enseñanza del Inglés. *Fundación Universitaria Luís Amigó*, 1-23.

- Harlem, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Gran Bretaña: Association for Science Education.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta edición). México: Mc Graw Hill Education.
- Howard-Jones, P. (2011). *Investigación neuroeducativa: Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid: La Muralla.
- Hudson, R., Leaman, D., Kawamura, K., Esdale, K., Glaiser, S., Bishop, A. y Katz, J. (2016). Exploring Green Chemistry Metrics with Interlocking Building Block Molecular Models. *Journal of Chemical Education*, 93, 691-694.
- IBM Corp. Released (2016). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jiménez, C. (2003). *Neuropedagogía, Lúdica y Competencias*. Bogotá: Cooperativa editorial Magisterio.
- Jiménez, C. (2008). *El juego. Nuevas miradas desde la Neuropedagogía*. Bogotá: Cooperativa editorial Magisterio.
- Jiménez, K. (2009). Propuesta Estratégica Y Metodológica Para La Gestión En El Trabajo Colaborativo. *Revista Educación*, 33(2), 95-107.
- Lazo, L. (2012). Estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la química general para estudiantes de primer año de Universidad. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 23(12), 66-89.
- LEGO. (2016). *The LEGO Group. A short presentation*. Estados Unidos: MIX.
- LeGoff, D. (2004). Use of LEGO as a Therapeutic Medium for Improving Social Competence. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(5), 557-571.
- LeGoff, D. y Sherman, M. (2006). Long-term outcome of social skills intervention based on interactive LEGO play. *SAGE Publications and The National Autistic Society*, 10(4) 317-329.
- Lin, H., Lehoang, J., Kwan, I., Baghaee, A., Prasad, P., Ha-Chen, S., Moss, T. y Woods, J. (2017). Lego Bricks and the Octet Rule: Molecular Models for Biochemical Pathways with Plastic, Interlocking Toy Bricks. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 1-4.

- Lindsay, S., Hounsell, K. y Cassiani, C. (2017). A scoping review of the role of LEGO® therapy for improving inclusion and social skills among children and youth with autism. *Disability and Health Journal*, 10, 173-182.
- Lizama, P. y Boccardo, G. (2014). Guía de Asociación entre variables (Pearson y Spearman en SPSS). Universidad de Chile.
- Lizano, C., Arias, F., Cordero, E. y Ortiz A. (2015). Relación entre estilo de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de farmacia de la Universidad de Costa Rica. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 9(2), 49-63.
- Loos, S. y Metref, K. (2007). *Jugando se aprende mucho: Expresar y descubrir a través del juego*. España: Narcea Ediciones.
- López, M. (2008). *Efectos del aprendizaje cooperativo en las habilidades sociales, la educación intercultural y la violencia escolar: un estudio bibliométrico de 1997 a 2007* (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, España.
- Macedo, B., Katzkowicz, R. y Quintanilla, M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. UNESCO.
- Melanku, S., Schreck, J., Griffin, K. y Dabke, R. (2016). Interlocking Toy Building Blocks as Hands-On Learning Modules for Blind and Visually Impaired Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 93, 1049-1055.
- MINEDUC. (2009). Ajuste curricular. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC. (2011). Resultados TIMSS 2011 Chile: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias. Chile: IEA.
- MINEDUC. (2015). Nuevas Bases Curriculares y Programas de Estudio: Cartillas de orientaciones técnicas. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC. (2016). *Ciencias Naturales: Programa de estudio Séptimo básico*. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC. (2016). *Lenguaje y Comunicación. Programa de estudio Séptimo básico*. Santiago: MINEDUC.
- MINEDUC. (2016). *Matemática: Programa de estudio Séptimo básico*. Santiago: MINEDUC.
- Morrison, G. (2005). *Educación infantil* (novena edición). España: Pearson Prentice Hall.

- Muñiz, L., Alonso, P. y Rodríguez, L. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (39), 19-33.
- Núñez, C. (2005). Habilidades sociales, clima social familiar y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Liberabit*, 11(11), 63-74.
- Ocaña, J. (2010). *Mapas mentales y estilos de aprendizaje*. España: Club Universitario.
- OCDE. (2013). *PISA 2015 Draft Science Framework*.
- Oliva, J., Aragón, M., Mateo, J. y Bonat, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 453-470.
- Ornek, F. (2008). Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35-45.
- Oyarzún, G., Estrada, C., Pino, E., y Oyarzún, M. (2012). Habilidades sociales y rendimiento académico: una mirada desde el género. *Acta colombiana de psicología*, 12(2), 21-28.
- Parra, D. (2003). *Manual de estrategias de enseñanzas/aprendizaje*. Colombia: SENA.
- Pérez, M. (1998). *Psicobiología II*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
- Picado, F. (2006). *Didáctica general: una perspectiva integradora*. Costa Rica: EUNED.
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. México: Pearson.
- Pozo, J. y Gómez, M. (2006). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Raviolo, A. (2009). Modelos, analogías y metáforas en la enseñanza de la química. *Educación química*, 20(1), 55-60.
- Raviolo, A., Aguilar, A., Ramírez, P y López, E. (2011). Dos analogías en la enseñanza del concepto de modelo científico: Análisis de las observaciones de clase. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 61-70.
- Reyes, Katuska. (2007). La analogía como estrategia para desarrollar el pensamiento. *EPISTEME*, 27(1), 119-125.

- Robbins, S. (2004). *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 6(1), 29-50.
- Román, L., Díaz, L. y Leyva, E. (2014). Modificación de los estilos de aprendizaje durante la formación profesional, en estudiantes de enfermería. *Journal of Learning Styles*, 8(16), 25-48.
- Sacrey, L., Arnold, B., Whishaw, I. y Gonzalez, C. (2012). Precocious Hand Use Preference in Reach-to-Eat Behavior versus Manual Construction in 1- to 5-Year-Old Children. *Developmental Psychobiology*, 902-911.
- Santos, V. y Arroio, A. (2015). A formação de professores em comunidades de prática: o caso de um grupo de professores de química em formação inicial. *Química Nova*, 38(1), 144-150.
- Schwarz, C., Reiser, B., Davis, E., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. y Krjcik, J. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of research in science teaching*, 46(6), 632-654.
- Snow, C. y Dibner, K. (2016). *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*. Estados Unidos: National Academy of Sciences.
- Soriano, C., Guillazo, G., Redolar, D., Torras, M. y Vale, A. (2007). *Fundamentos de Neurociencia*. España: UOC.
- Sosa, P. (2007). *Conceptos base de la química*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Suazo, G. y Claudio, I. (2007). Estilos de Aprendizaje y su Correlación con el Rendimiento Académico en Anatomía Humana Normal. *International Journal of Morphology*, 25(2), 367-373.
- TIMSS. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Framework*. Estados Unidos: TIMSS & PIRLS International Study Center
- Valenzuela, C. (1995). *Química general. Introducción a la Química Teórica*. España: Universidad de Salamanca.

Vandiver, K. (2009). Teacher's Guide for "LEGO® Atoms and Molecules: Chemical Reactions". The LEGO Group and MIT.

Witzel, E. (2002). Lego Stoichiometry. *Journal of chemical Education*, 79(3), 352A-352B.



ANEXOS



Anexo 1. Test de Habilidades Sociales.

HABILIDADES SOCIALES (HH.SS)

A continuación te presentamos una tabla con diferentes aspectos de las “Habilidades Sociales Básicas”. A través de ella podrás determinar el grado de desarrollo de tu “Competencia Social” (conjunto de HH.SS necesarias para desenvolverte eficazmente en el contexto social). Señala el grado en que te ocurre lo que indican cada una de las cuestiones, teniendo para ello en cuenta:

1 → Me sucede **MUY POCAS** veces **2** → Me sucede **ALGUNAS** veces

3 → Me sucede **BASTANTES** veces **4** → Me sucede **MUCHAS** veces

HABILIDADES SOCIALES		1	2	3	4
1	Prestas atención a la persona que te está hablando y haces un esfuerzo para comprender lo que te está diciendo				
2	Hablas con los demás de temas poco importantes para pasar luego a los más importantes				
3	Hablas con otras personas sobre cosas que interesan a ambos				
4	Clarificas la información que necesitas y se la pides a la persona adecuada				
5	Permites que los demás sepan que les agradeces los favores				
6	Te das a conocer a los demás por propia iniciativa				
7	Ayudas a que los demás se conozcan entre sí				
8	Dices que te gusta algún aspecto de la otra persona o alguna de las actividades que realiza				
9	Pides que te ayuden cuando tienes alguna dificultad				
10	Eliges la mejor forma para integrarte en un grupo o para participar en una determinada actividad				
11	Explicas con claridad a los demás cómo hacer una tarea específica				
12	Prestas atención a las instrucciones, pides explicaciones y llevas adelante las instrucciones correctamente				
13	Pides disculpas a los demás por haber hecho algo mal				
14	Intentas persuadir a los demás de que tus ideas son mejores y que serán de mayor utilidad que las de la otra persona				
15	Intentas reconocer las emociones que experimentas				

16	Permites que los demás conozcan lo que sientes				
17	Intentas comprender lo que sienten los demás				
18	Intentas comprender el enfado de la otra persona				
19	Permites que los demás sepan que te interesas o preocupas por ellos				
20	Piensas porqué estás asustado y haces algo para disminuir tu miedo				
21	Te dices a ti mismo o haces cosas agradables cuando te mereces una				
22	Reconoces cuando es necesario pedir permiso para hacer algo y luego lo pides a la persona indicada				
23	Te ofreces para compartir algo que es apreciado por los demás				
24	Ayudas a quien lo necesita				
25	Llegas a establecer un sistema de negociación que te satisface tanto a ti mismo como a quienes sostienen posturas diferentes				
26	Controlas tu carácter de modo que no se te “escapan las cosas de la mano”				
27	Defiendes tus derechos dando a conocer a los demás cuál es tu postura				
28	Te las arreglas sin perder el control cuando los demás te hacen bromas				
29	Te mantienes al margen de situaciones que te pueden ocasionar problemas				
30	Encuentras otras formas para resolver situaciones difíciles sin tener que				
31	Dices a los demás cuándo han sido los responsables de originar un determinado problema e intentas encontrar una solución				
32	Intentas llegar a una solución justa ante la queja justificada de alguien				
33	Expresas un sincero cumplido a los demás por la forma en que han jugado				
34	Haces algo que te ayude a sentir menos vergüenza o a estar menos cohibido				
35	Eres consciente cuando te han dejado de lado en alguna actividad y, luego, haces algo para sentirte mejor en ese momento				
36	Manifiestas a los demás que han tratado injustamente a un amigo				
37	Consideras con cuidado la posición de la otra persona, comparándola con la propia, antes de decidir lo que hacer				
38	Comprendes la razón por la cual has fracasado en una determinada situación y qué puedes hacer para tener más éxito en el futuro				
39	Reconoces y resuelves la confusión que se produce cuando los demás te explican una cosa pero dicen o hacen otras que se contradicen				

40	Comprendes lo que significa la acusación y por qué te la han hecho y, luego, piensas en la mejor forma de relacionarte con la persona que te ha hecho la acusación				
41	Planificas la mejor forma para exponer tu punto de vista antes de una conversación problemática				
42	Decides lo que quieres hacer cuando los demás quieren que hagas otra cosa distinta				
43	Resuelves la sensación de aburrimiento iniciando una nueva actividad interesante				
44	Reconoces si la causa de algún acontecimiento es consecuencia de alguna situación bajo tu control				
45	Tomas decisiones realistas sobre lo que eres capaz de realizar antes de comenzar una tarea				
46	Eres realista cuando debes dilucidar cómo puedes desenvolverte en una determinada tarea				
47	Resuelves qué necesitas saber y cómo conseguir la información				
48	Determinas de forma realista cuál de los numerosos problemas es el más importante y el que deberías solucionar primero				
49	Consideras las posibilidades y eliges la que te hará sentir mejor				
50	Te organizas y te preparas para facilitar la ejecución de tu trabajo				

GRUPO I. PRIMERAS HABILIDADES SOCIALES

1. Escuchar. (*)
2. Iniciar una conversación. (*)
3. Mantener una conversación. (*)
4. Formular una pregunta. (*)
5. Dar las gracias. (*)
6. Presentarse.
7. Presentar a otras personas.
8. Hacer un cumplido.

GRUPO II. HABILIDADES SOCIALES AVANZADAS

9. Pedir ayuda. (*)
10. Participar. (*)
11. Dar instrucciones. (*)
12. Seguir instrucciones. (*)
13. Disculparse. (*)

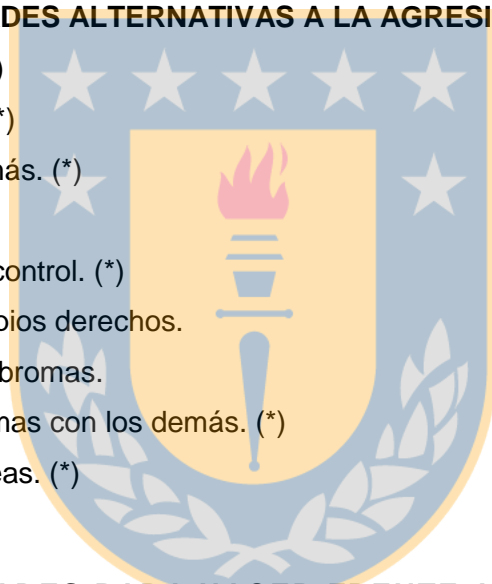
14. Convencer a los demás. (*)

GRUPO III. HABILIDADES RELACIONADAS CON LOS SENTIMIENTOS.

- 15. Conocer los propios sentimientos.
- 16. Expresar los sentimientos.
- 17. Comprender los sentimientos de los demás.
- 18. Enfrentarse con el enfado de otro.
- 19. Expresar afecto.
- 20. Resolver el miedo.
- 21. Autorrecompensarse.

GRUPO IV. HABILIDADES ALTERNATIVAS A LA AGRESIÓN

- 22. Pedir permiso. (*)
- 23. Compartir algo. (*)
- 24. Ayudar a los demás. (*)
- 25. Negociar. (*)
- 26. Empezar el autocontrol. (*)
- 27. Defender los propios derechos.
- 28. Responder a las bromas.
- 29. Evitar los problemas con los demás. (*)
- 30. No entrar en peleas. (*)



GRUPO V. HABILIDADES PARA HACER FRENTE AL ESTRÉS.

- 31. Formular una queja.
- 32. Responder a una queja. (*)
- 33. Demostrar deportividad después de un juego.
- 34. Resolver la vergüenza.
- 35. Arreglárselas cuando le dejan de lado.
- 36. Defender a un amigo.
- 37. Responder a la persuasión. (*)
- 38. Responder al fracaso. (*)
- 39. Enfrentarse a los mensajes contradictorios. (*)
- 40. Responder a una acusación.
- 41. Prepararse para una conversación difícil.

42. Hacer frente a las presiones del grupo. (*)

GRUPO VI. HABILIDADES DE PLANIFICACIÓN.

43. Tomar iniciativas. (*)

44. Discernir sobre la causa de un problema.

45. Establecer un objetivo. (*)

46. Determinar las propias habilidades. (*)

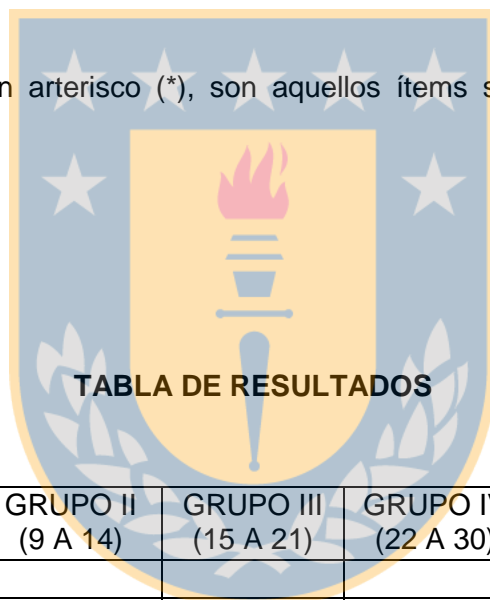
47. Recoger información. (*)

48. Resolver los problemas según su importancia. (*)

49. Tomar una decisión.

50. Concentrarse en una tarea. (*)

Nota: Las categorías con asterisco (*), son aquellos ítems seleccionados del Test de Habilidades sociales.



	GRUPO I (1 A 8)	GRUPO II (9 A 14)	GRUPO III (15 A 21)	GRUPO IV (22 A 30)	GRUPO V (31 A 42)	GRUPO VI (43 A 50)
PDO						
PDM	32	24	28	36	48	32
PDP						

$$\frac{\text{Puntuación Directa Obtenida (PDO)}}{\text{Puntuación Directa Máxima (PDM)}} \times 100$$

Anexo 2

Tabla 1. Resultados Test de habilidades sociales Inicial y Final, Grupo experimental.

N° Estudiante	I	I'	II	II'	IV	IV'	V	V'	VI	VI'	\bar{x}_1	\bar{x}_2
1	70%	90%	75%	96%	81%	81%	75%	85%	71%	88%	74%	88%
2	80%	100%	67%	92%	75%	97%	80%	100%	96%	88%	80%	95%
3	58%	80%	63%	75%	63%	78%	60%	85%	67%	71%	62%	78%
4	90%	90%	92%	92%	72%	78%	85%	90%	79%	92%	84%	88%
5	45%	75%	42%	75%	66%	75%	60%	75%	50%	83%	53%	77%
6	85%	95%	96%	75%	72%	91%	80%	70%	79%	83%	82%	83%
7	60%	80%	67%	75%	81%	66%	80%	45%	88%	58%	75%	65%
8	80%	80%	88%	92%	91%	97%	95%	90%	88%	96%	88%	91%
9	85%	90%	71%	83%	94%	81%	90%	75%	83%	75%	85%	81%
10	85%	95%	75%	83%	81%	94%	80%	70%	71%	88%	78%	86%
11	45%	55%	67%	83%	84%	69%	90%	75%	63%	63%	70%	69%
12	85%	100%	79%	88%	100%	94%	95%	100%	92%	92%	90%	95%
13	80%	85%	67%	67%	75%	94%	70%	80%	63%	58%	71%	77%
14	60%	75%	71%	71%	81%	69%	75%	65%	71%	71%	72%	70%
15	70%	65%	71%	79%	63%	63%	70%	70%	75%	58%	70%	67%
16	65%	85%	71%	83%	84%	78%	85%	75%	83%	88%	78%	82%
17	70%	75%	67%	58%	63%	69%	60%	55%	75%	63%	67%	64%
18	80%	55%	54%	63%	59%	59%	50%	50%	58%	75%	60%	60%
19	60%	70%	71%	71%	59%	75%	65%	65%	75%	67%	66%	70%
20	45%	75%	25%	54%	47%	53%	50%	60%	46%	71%	43%	63%
21	70%	75%	88%	100%	75%	91%	70%	85%	83%	96%	77%	89%
22	50%	75%	54%	71%	59%	66%	65%	65%	71%	75%	60%	70%
23	85%	75%	75%	71%	72%	72%	90%	60%	92%	79%	83%	71%
24	65%	80%	75%	79%	63%	72%	55%	80%	75%	79%	67%	78%
25	85%	75%	75%	67%	81%	66%	90%	60%	92%	71%	85%	68%
26	85%	80%	88%	67%	72%	59%	70%	55%	71%	79%	77%	68%
27	60%	70%	54%	58%	47%	69%	75%	60%	46%	71%	56%	66%
28	50%	55%	54%	50%	44%	59%	85%	50%	50%	63%	57%	55%
29	85%	90%	92%	75%	91%	78%	95%	75%	63%	75%	85%	79%
30	85%	95%	67%	83%	59%	50%	80%	70%	71%	75%	72%	75%
31	70%	90%	58%	83%	66%	75%	60%	75%	58%	79%	62%	80%
32	80%	75%	79%	71%	84%	94%	85%	70%	88%	71%	83%	76%
33	80%	75%	92%	71%	59%	66%	65%	65%	71%	63%	73%	68%
Promedio	71%	80%	71%	76%	72%	75%	75%	71%	73%	76%	72%	76%

Nota: I, II, IV, V, VI, son los resultados de la aplicación del primer test, y I', II', IV', V', VI', son los resultados de la segunda aplicación.

Anexo 2

Tabla 2. Resultados Test de habilidades sociales Inicial y Final, Grupo experimental, Trabajo individual.

N° Estudiante	I	I'	II	II'	IV	IV'	V	V'	VI	VI'	\bar{x}_1	\bar{x}_2
1	70%	90%	75%	96%	81%	81%	75%	85%	71%	88%	74%	88%
3	58%	80%	63%	75%	63%	78%	60%	85%	67%	71%	62%	78%
5	45%	75%	42%	75%	66%	75%	60%	75%	50%	83%	53%	77%
6	85%	95%	96%	75%	72%	91%	80%	70%	79%	83%	82%	83%
7	60%	80%	67%	75%	81%	66%	80%	45%	88%	58%	75%	65%
8	80%	80%	88%	92%	91%	97%	95%	90%	88%	96%	88%	91%
9	85%	90%	71%	83%	94%	81%	90%	75%	83%	75%	85%	81%
10	85%	95%	75%	83%	81%	94%	80%	70%	71%	88%	78%	86%
13	80%	85%	67%	67%	75%	94%	70%	80%	63%	58%	71%	77%
16	65%	85%	71%	83%	84%	78%	85%	75%	83%	88%	78%	82%
17	70%	75%	67%	58%	63%	69%	60%	55%	75%	63%	67%	64%
20	45%	75%	25%	54%	47%	53%	50%	60%	46%	71%	43%	63%
21	70%	75%	88%	100%	75%	91%	70%	85%	83%	96%	77%	89%
26	85%	80%	88%	67%	72%	59%	70%	55%	71%	79%	77%	68%
29	85%	90%	92%	75%	91%	78%	95%	75%	63%	75%	85%	79%
30	85%	95%	67%	83%	59%	50%	80%	70%	71%	75%	72%	75%
PROMEDIO	72%	84%	71%	78%	75%	77%	75%	72%	72%	78%	73%	78%

Nota: I, II, IV, V, VI, son los resultados de la primera evaluación, y I', II', IV', V', VI', son los resultados de la segunda aplicación.

Anexo 2

Tabla 3. Resultados Test de habilidades sociales Inicial y Final, Grupo experimental, Trabajo Grupal.

N° Estudiante	I	I'	II	II'	IV	IV'	V	V'	VI	VI'	\bar{x}_1	\bar{x}_2
2	80%	100%	67%	92%	75%	97%	80%	100%	96%	88%	80%	95%
4	90%	90%	92%	92%	72%	78%	85%	90%	79%	92%	84%	88%
11	45%	55%	67%	83%	84%	69%	90%	75%	63%	63%	70%	69%
12	85%	100%	79%	88%	100%	94%	95%	100%	92%	92%	90%	95%
14	60%	75%	71%	71%	81%	69%	75%	65%	71%	71%	72%	70%
15	70%	65%	71%	79%	63%	63%	70%	70%	75%	58%	70%	67%
18	80%	55%	54%	63%	59%	59%	50%	50%	58%	75%	60%	60%
19	60%	70%	71%	71%	59%	75%	65%	65%	75%	67%	66%	70%
22	50%	75%	54%	71%	59%	66%	65%	65%	71%	75%	60%	70%
23	85%	75%	75%	71%	72%	72%	90%	60%	92%	79%	83%	71%
24	65%	80%	75%	79%	63%	72%	55%	80%	75%	79%	67%	78%
25	85%	75%	75%	67%	81%	66%	90%	60%	92%	71%	85%	68%
27	60%	70%	54%	58%	47%	69%	75%	60%	46%	71%	56%	66%
28	50%	55%	54%	50%	44%	59%	85%	50%	50%	63%	57%	55%
31	70%	90%	58%	83%	66%	75%	60%	75%	58%	79%	62%	80%
32	80%	75%	79%	71%	84%	94%	85%	70%	88%	71%	83%	76%
33	80%	75%	92%	71%	59%	66%	65%	65%	71%	63%	73%	68%
PROMEDIO	70%	75%	70%	74%	69%	73%	75%	71%	74%	74%	72%	73%

Nota: I, II, IV, V, VI, son los resultados de la primera evaluación, y I', II', IV', V', VI', son los resultados de la segunda aplicación.

Anexo 2

Tabla 4. Resultados Test de habilidades sociales Inicial y Final, Grupo control.

N° Estudiante	I	I'	II	II'	IV	IV'	V	V'	VI	VI'	\bar{x}_1	\bar{x}_2
1	85%	90%	83%	63%	88%	63%	90%	80%	96%	54%	88%	70%
2	100%	85%	88%	92%	94%	78%	80%	95%	83%	79%	89%	86%
3	75%	90%	67%	54%	75%	63%	65%	65%	67%	74%	70%	69%
4	100%	95%	96%	88%	97%	91%	90%	85%	100%	96%	97%	91%
5	90%	100%	92%	92%	88%	88%	95%	85%	100%	92%	93%	91%
6	75%	70%	78%	54%	50%	59%	40%	55%	54%	42%	59%	56%
7	85%	95%	83%	96%	94%	94%	80%	80%	83%	100%	85%	93%
8	70%	75%	79%	79%	72%	84%	60%	75%	58%	67%	68%	76%
9	60%	55%	83%	46%	72%	56%	70%	60%	76%	58%	72%	55%
10	70%	80%	83%	75%	66%	56%	85%	75%	75%	58%	76%	69%
11	90%	100%	96%	100%	91%	78%	95%	85%	88%	79%	92%	88%
12	100%	100%	83%	100%	88%	91%	85%	90%	75%	92%	86%	95%
13	80%	85%	83%	92%	91%	84%	80%	75%	88%	88%	84%	85%
14	95%	80%	96%	83%	94%	50%	75%	55%	79%	46%	88%	63%
15	80%	95%	75%	79%	78%	69%	75%	80%	79%	92%	77%	83%
16	70%	100%	88%	88%	88%	78%	85%	95%	92%	92%	85%	91%
17	80%	75%	83%	75%	78%	72%	90%	80%	83%	92%	83%	79%
18	70%	75%	42%	42%	59%	69%	70%	70%	71%	67%	62%	65%
19	80%	75%	79%	67%	38%	66%	55%	75%	71%	63%	65%	69%
20	100%	90%	92%	79%	88%	88%	70%	75%	92%	92%	88%	85%
21	70%	65%	58%	54%	63%	60%	65%	63%	75%	71%	66%	63%
22	85%	85%	83%	79%	100%	91%	95%	100%	88%	92%	90%	89%
23	60%	65%	58%	88%	88%	84%	85%	90%	67%	71%	72%	80%
24	60%	60%	79%	58%	63%	40%	70%	70%	58%	50%	66%	56%
25	65%	75%	71%	83%	69%	78%	85%	85%	83%	88%	75%	82%
26	55%	60%	67%	58%	66%	63%	70%	55%	79%	71%	67%	61%
27	65%	70%	58%	58%	59%	56%	45%	60%	71%	65%	60%	62%
28	85%	75%	83%	75%	84%	75%	85%	75%	92%	83%	86%	77%
29	75%	60%	63%	58%	81%	47%	86%	70%	92%	46%	79%	56%
30	80%	95%	83%	71%	94%	75%	95%	70%	75%	88%	85%	80%
31	74%	75%	77%	58%	73%	78%	75%	55%	77%	63%	75%	66%
32	70%	70%	75%	88%	72%	88%	70%	80%	71%	79%	72%	81%
33	45%	55%	46%	46%	41%	63%	35%	35%	58%	33%	45%	46%
34	45%	35%	38%	38%	41%	31%	30%	30%	38%	25%	38%	32%
35	90%	95%	100%	98%	88%	94%	90%	90%	88%	96%	91%	95%
36	80%	70%	79%	63%	84%	69%	80%	75%	92%	67%	83%	69%
37	71%	65%	75%	63%	69%	63%	80%	60%	71%	58%	73%	62%
38	85%	90%	92%	92%	72%	88%	65%	75%	79%	71%	79%	83%
PROMEDIO	77%	78%	77%	73%	76%	72%	75%	73%	78%	72%	77%	74%

Nota: I, II, IV, V, VI, son los resultados de la primera evaluación, y I', II', IV', V', VI', son los resultados de la segunda aplicación.

Anexo 3

Cuestionario HONEY-ALONSO de ESTILOS DE APRENDIZAJE

Instrucciones para responder al cuestionario:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar tu estilo preferido de aprender. **No** es un test de **inteligencia**, ni de **personalidad**.
 - No hay límite de tiempo para contestar el cuestionario.
 - No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que seas sincero/a en tus respuestas.
 - Si estás más de acuerdo que en desacuerdo con la sentencia pon un signo más (+),
 - Si, por el contrario, estás más en desacuerdo que de acuerdo, pon un signo menos (-).
 - Por favor contesta a todas las sentencias.
- () 1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
 - () 2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
 - () 3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
 - () 4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
 - () 5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
 - () 6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
 - () 7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
 - () 8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
 - () 9. Procuo estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
 - () 10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
 - () 11. Estoy a gusto siguiendo un orden en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
 - () 12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
 - () 13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
 - () 14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
 - () 15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
 - () 16. Escucho con más frecuencia que hablo.
 - () 17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
 - () 18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
 - () 19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
 - () 20. Me entusiasmo con el reto de hacer algo nuevo y diferente.

- () 21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
- () 22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
- () 23. Me disgusta implicarme afectivamente en el ambiente de la escuela. Prefiero mantener relaciones distantes.
- () 24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
- () 25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
- () 26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
- () 27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
- () 28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
- () 29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
- () 30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
- () 31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
- () 32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
- () 33. Tiendo a ser perfeccionista.
- () 34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
- () 35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
- () 36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
- () 37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.
- () 38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
- () 39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
- () 40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
- () 41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
- () 42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
- () 43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
- () 44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
- () 45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
- () 46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
- () 47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
- () 48. En conjunto hablo más que escucho.
- () 49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
- () 50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
- () 51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
- () 52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
- () 53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
- () 54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
- () 55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con

- pláticas superficiales.
- () 56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
 - () 57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
 - () 58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
 - () 59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.
 - () 60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.
 - () 61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
 - () 62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
 - () 63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
 - () 64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
 - () 65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.
 - () 66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
 - () 67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
 - () 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
 - () 69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
 - () 70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
 - () 71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
 - () 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
 - () 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
 - () 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
 - () 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
 - () 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
 - () 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
 - () 78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
 - () 79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
 - () 80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

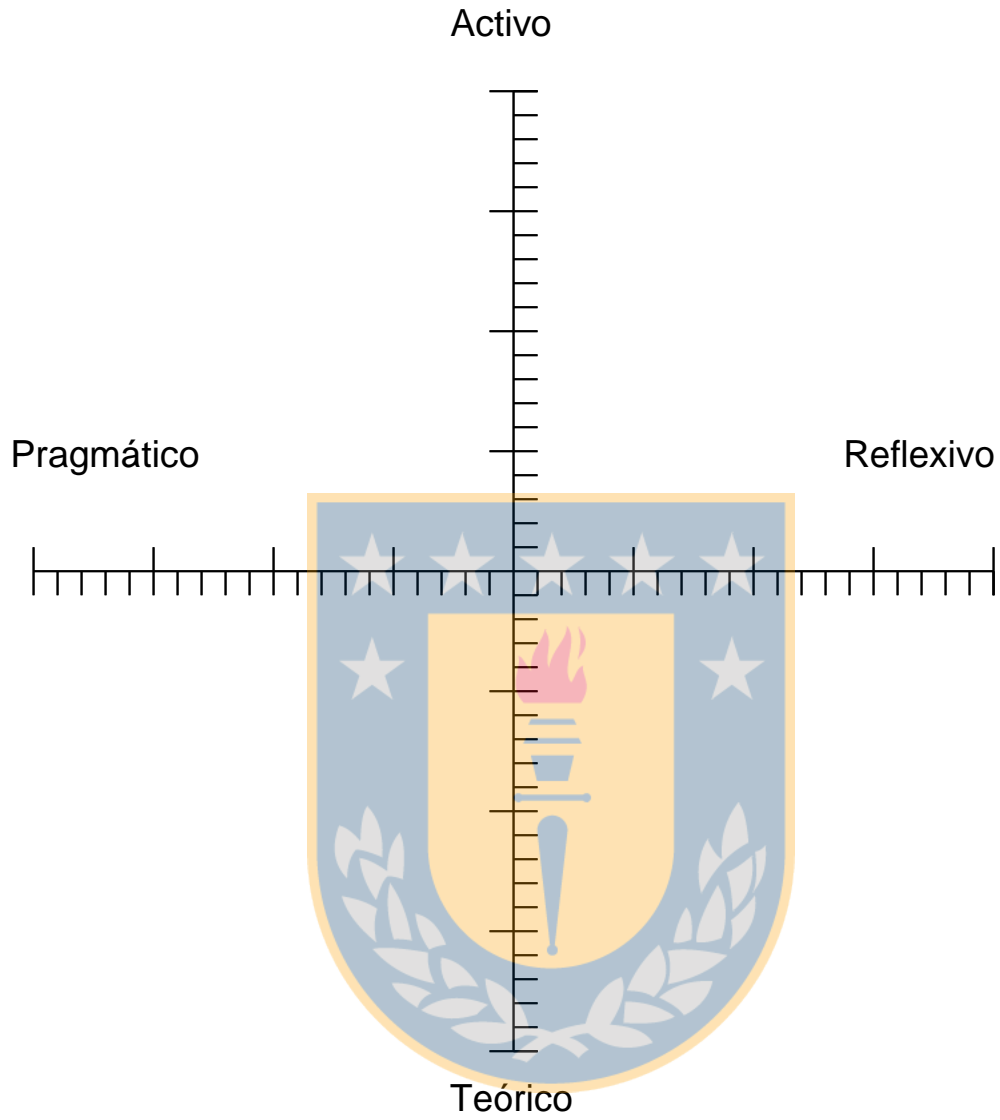
Tabla 1.

PERFIL DE APRENDIZAJE

1. Rodea con un círculo cada uno de los números que has señalado con un signo más (+).
2. Suma el número de círculos que hay en cada columna.
3. Coloca estos totales en la gráfica. Une los cuatro para formar una figura. Así comprobarás cuál es tu estilo o estilos de aprendizaje preferentes.

ACTIVO	REFLEXIVO	TEORICO	PRAGMATICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

GRAFICA ESTILOS DE APRENDIZAJE



Anexo 3

Tabla 2. Resultados Test de Estilos de aprendizaje inicial y final, Grupo experimental, Trabajo individual.

N° Estudiante	Test Inicial	Test Final
1	Activo	Activo
3	Activo	Activo
5	Pragmático	Pragmático
6	Activo	Activo
7	Pragmático	Reflexivo
8	Reflexivo	Reflexivo
9	Reflexivo	Activo
10	Reflexivo	Activo
13	Teórico	Reflexivo
16	Reflexivo	Activo
17	Activo	Pragmático
20	Activo	Pragmático
21	Pragmático	Pragmático
26	Pragmático	Reflexivo
29	Reflexivo	Activo
30	Activo	Pragmático

Anexo 3

Tabla 3. Resultados Test de Estilos de aprendizaje inicial y final, Grupo experimental, Trabajo Grupal.

N° Estudiante	Test Inicial	Test Final
2	Pragmático	Pragmático
4	Pragmático	Teórico
11	Activo	Pragmático
12	Reflexivo	Pragmático
14	Activo	Activo
15	Activo	Pragmático
18	Reflexivo	Pragmático
19	Teórico	Reflexivo
22	Activo	Pragmático
23	Teórico	Pragmático
24	Activo	Pragmático
25	Reflexivo	Pragmático
27	Reflexivo	Activo
28	Pragmático	Reflexivo
31	Activo	Activo
32	Activo	Activo
33	Reflexivo	Teórico

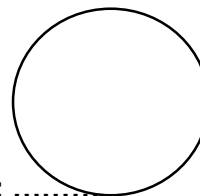
Anexo 3

Tabla 4. Resultados Test de Estilos de aprendizaje inicial y final, Grupo Control.

N° Estudiante	Test Inicial	Test Final
1	Reflexivo	Reflexivo
2	Pragmático	Pragmático
3	Reflexivo	Teórico
4	Reflexivo	Teórico
5	Reflexivo	Reflexivo
6	Reflexivo	Reflexivo
7	Reflexivo	Reflexivo
8	Activo	Pragmático
9	Reflexivo	Reflexivo
10	Teórico	Teórico
11	Pragmático	Pragmático
12	Activo	Activo
13	Reflexivo	Reflexivo
14	Activo	Activo
15	Reflexivo	Reflexivo
16	Activo	Reflexivo
17	Reflexivo	Teórico
18	Teórico	Reflexivo
19	Activo	Pragmático
20	Reflexivo	Reflexivo
21	Reflexivo	Reflexivo
22	Activo	Activo
23	Activo	Activo
24	Pragmático	Activo
25	Teórico	Reflexivo
26	Reflexivo	Teórico
27	Teórico	Activo
28	Reflexivo	Reflexivo
29	Reflexivo	Activo
30	Reflexivo	Reflexivo
31	Reflexivo	Pragmático
32	Activo	Activo
33	Activo	Activo
34	Activo	Reflexivo
35	Reflexivo	Reflexivo
36	Pragmático	Activo
37	Activo	Pragmático
38	Reflexivo	Pragmático

Anexo 4

Evaluación
"Conceptos fundamentales de Química"



Nombre:..... Curso: Fecha:

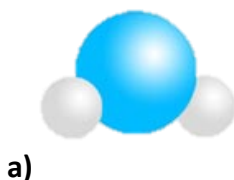
Puntaje total: 58 puntos Puntaje Obtenido:

Indicadores de Evaluación:

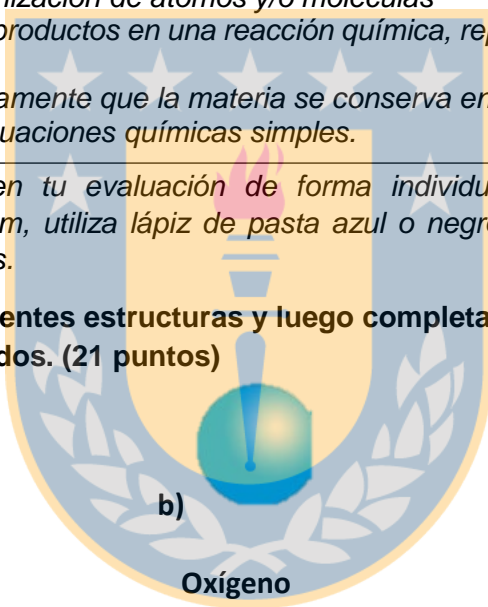
- Distinguen átomo, molécula, elementos y compuestos, identificando el átomo como la unidad básica de la materia.
- Dan ejemplos de átomos, moléculas, elementos y compuestos.
- Caracterizan, por medio de símbolos y esquemas, los elementos más comunes que constituyen la Tierra (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg) y los seres vivos (C, H, O, N, P, S).
- Caracterizan la reacción química como un proceso que genera nuevas sustancias a partir de una nueva organización de átomos y/o moléculas
- Identifican reactantes y productos en una reacción química, representándola a través de una ecuación química.
- Comprueban cuantitativamente que la materia se conserva en las reacciones químicas.
- Balancean diferentes ecuaciones químicas simples.

-Instrucciones: Trabaja en tu evaluación de forma individual y en silencio, lee las instrucciones de cada ítem, utiliza lápiz de pasta azul o negro, o lápiz de mina para el desarrollo de los ejercicios.

1. Observa las siguientes estructuras y luego completa la siguiente tabla con los datos solicitados. (21 puntos)



Agua

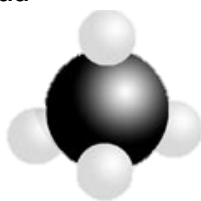


b)

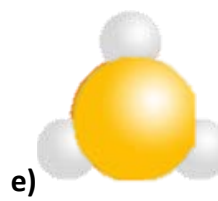
Oxígeno



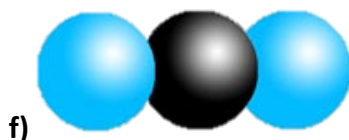
Nitrógeno



Metano



Amoniaco



Dióxido de carbono



Fósforo

	Escribe el símbolo o fórmula química	Indica si es un elemento, molécula o compuesto	Indica el número de átomos que lo componen
a			
b			
c			
d			
e			
f			
g			

2. Lee atentamente las preguntas que se te plantean y responde con letra clara y legible, en el espacio asignado (5 puntos)

a) ¿Qué es un átomo? (2 puntos)

b) ¿Qué diferencia existe entre molécula y compuesto? (3 puntos)

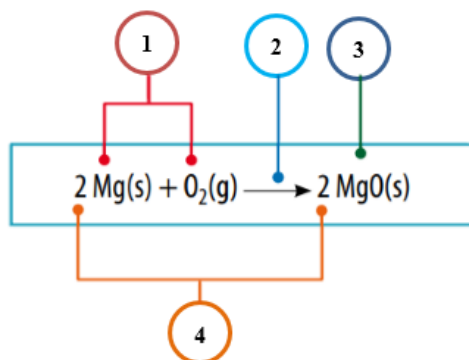
3. Completa la siguiente tabla con dos ejemplos de elementos, moléculas y compuestos (deben ser diferentes a los trabajados en la pregunta n°1) (6 puntos).

Elemento	Molécula	Compuesto

4. Da un ejemplos de elemento, molécula y compuestos que encuentras en tu casa o en tu entorno cotidiano (deben ser diferentes a los trabajados en la pregunta n° 1). (6 puntos).

Sustancia/material	Elemento, moléculas o compuesto que lo forma

5. Observa la siguiente reacción química y señala el nombre de cada una de sus partes y escribe una breve descripción de cada uno de ellas (8 puntos).



1. _____ :
2. _____ :
3. _____ :
4. _____ :

6. Señala si las siguientes ecuaciones están o no balanceadas, escribe tu respuesta en el espacio asignado. En el caso de que no estén, balancea las ecuaciones químicas (8 puntos).

Si o No

- a) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ _____
- b) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ _____
- c) $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ _____
- d) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ _____

7. Lee atentamente las preguntas que se te plantean y responde con letra clara y legible, en el espacio asignado (4 puntos)

a) ¿Qué entiendes por la “ley de conservación de la masa” propuesta por Antoine Lavoisier? (2 puntos)

b) ¿Qué entiendes por una reacción química? (2 puntos)

Anexo 4

Tabla 1. Resultados Diagnóstico de aprendizaje Inicial y Final, Grupo experimental.

N° Estudiante	% Inicial	% Final	Variación
1	45%	85%	40%
2	38%	93%	55%
3	48%	92%	44%
4	13%	70%	57%
5	7%	80%	73%
6	18%	62%	44%
7	28%	80%	52%
8	15%	48%	33%
9	35%	97%	62%
10	25%	78%	53%
11	5%	60%	55%
12	30%	55%	25%
13	13%	48%	35%
14	15%	30%	15%
15	13%	50%	37%
16	10%	38%	28%
17	20%	82%	62%
18	45%	100%	55%
19	3%	100%	97%
20	7%	20%	13%
21	30%	85%	55%
22	7%	85%	78%
23	30%	62%	32%
24	0%	23%	23%
25	30%	63%	33%
26	3%	73%	70%
27	13%	30%	17%
28	7%	3%	-4%
29	33%	70%	37%
30	23%	80%	57%
31	15%	78%	63%
32	45%	83%	38%
33	30%	75%	45%
Promedio	21%	66%	45%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.

Anexo 4

Tabla 2. Resultados Diagnóstico de aprendizaje Inicial y Final, Grupo experimental, Trabajo individual.

N° Estudiante	% Inicial	% Final	Variación
1	45%	85%	40%
3	48%	92%	44%
5	7%	80%	73%
6	18%	62%	44%
7	28%	80%	52%
8	15%	48%	33%
9	35%	97%	62%
10	25%	78%	53%
13	12%	48%	36%
16	10%	38%	28%
17	20%	82%	62%
20	7%	20%	13%
21	30%	85%	55%
26	3%	73%	70%
29	33%	70%	37%
30	23%	80%	57%
Promedio	23%	70%	47%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.

Anexo 4

Tabla 3. Resultados Diagnóstico de aprendizaje Inicial y Final, Grupo experimental, Trabajo Grupal.

N° Estudiante	% Inicial	% Final	Variación
2	38%	93%	55%
4	13%	70%	57%
11	5%	60%	55%
12	30%	55%	25%
14	15%	30%	15%
15	13%	50%	37%
18	45%	100%	55%
19	3%	100%	97%
22	7%	83%	76%
23	30%	62%	32%
24	0%	23%	23%
25	30%	63%	33%
27	23%	30%	7%
28	7%	3%	-4%
31	15%	78%	63%
32	45%	83%	38%
33	30%	75%	45%
Promedio	20%	65%	55%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.

Anexo 4

Tabla 4. Resultados Diagnóstico de aprendizaje Inicial y Final, Grupo control.

N° Estudiante	% Inicial	% Final	Variación
1	20%	15%	-5%
2	62%	55%	-7%
3	52%	62%	10%
4	52%	48%	-4%
5	7%	2%	-5%
6	23%	20%	-3%
7	35%	40%	5%
8	25%	7%	-18%
9	40%	15%	-25%
10	43%	25%	-18%
11	30%	13%	-17%
12	5%	7%	2%
13	7%	28%	21%
14	55%	23%	-32%
15	43%	40%	-3%
16	55%	43%	-12%
17	23%	20%	-3%
18	0%	15%	15%
19	50%	40%	-10%
20	35%	25%	-10%
21	38%	35%	-3%
22	50%	52%	2%
23	30%	35%	5%
24	3%	15%	12%
25	60%	28%	-32%
26	33%	7%	-26%
27	40%	35%	-5%
28	23%	18%	-5%
29	0%	3%	3%
30	20%	7%	-13%
31	28%	20%	-8%
32	50%	25%	-25%
33	20%	20%	0%
34	23%	7%	-16%
35	53%	35%	-18%
36	35%	7%	-28%
37	35%	23%	-12%

38	43%	43%	0%
Promedio	33%	25%	-8%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.



Anexo 5. Diseño de actividades experimentales utilizando Legos™.

Taller N°1

**Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Diferenciar átomos de moléculas**

Ciencias Naturales

Nombre: _____

Curso: 7° _____ Fecha: _____

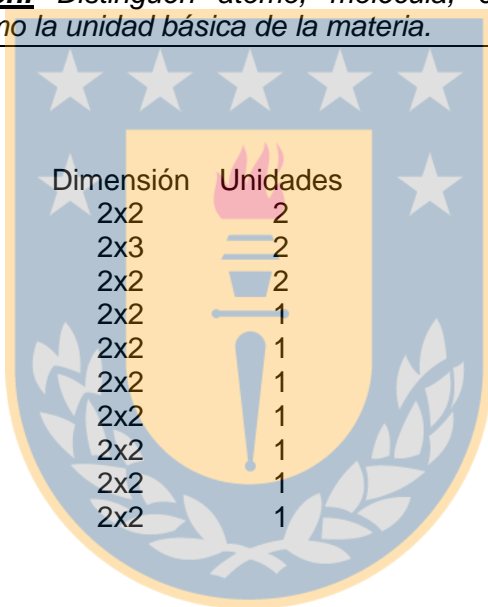
Puntaje ideal: 35 puntos

Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación: Distinguen átomo, molécula, elementos y compuestos, identificando el átomo como la unidad básica de la materia.

Materiales

	Color	Dimensión	Unidades
Ladrillos	Rojo	2x2	2
	Rojo	2x3	2
	Gris claro	2x2	2
	Amarillo	2x2	1
	Azul	2x2	1
	Verde	2x2	1
	Blanco	2x2	1
	Anaranjado	2x2	1
	Negro	2x2	1
	Gris oscuro	2x2	1



Introducción:

Todo lo que nos rodea está formado por materia. La materia está formada por pequeñas partículas llamadas átomos, los cuales son las unidades básicas o “ladrillos de construcción” de todo lo que nos rodea.

Átomo significa: a = sin; tomo = división, por lo que estos ladrillos de construcción son indivisibles. A través de la actividad podrás diferenciar entre átomos, moléculas y compuestos.

Explicación:

- a) *Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa un cierto tipo de átomo.*

Actividad 1: Diferenciar átomos de moléculas

1. ¿Cuántos tipos de átomos (ladrillos) recibiste? (2 puntos)
-

2. ¿Cuántos átomos (ladrillos) recibiste? (2 puntos)
-

3. Toma dos ladrillos de mismo color y compáralos. ¿Son iguales? ¿por qué? o ¿son diferentes? ¿por qué? (3 puntos)
-
-

Explicación:

- b) *Cuando dos o más átomos iguales o diferentes se juntan, forman una molécula.*

4. ¿Cuántas moléculas con dos átomos iguales puedes formar? (2 puntos)
-

Actividad 2: Diferenciar moléculas de compuestos

Explicación:

- c) Cuando dos o más átomos diferentes se unen forman una sustancia que se denomina compuesto. Los compuestos pueden ser binarios formados por dos átomos diferentes o ternarios cuando se forman de tres diferentes.

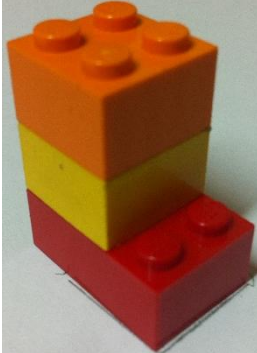

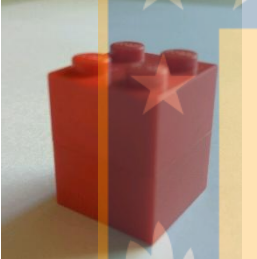

5. ¿Cuántos compuestos binarios puedes formar de una sola vez? (6 puntos)
-

6. ¿Cuántos compuestos ternarios puedes formar de una sola vez? (4 puntos)
-

¡DESAFÍO!

Clasifica las siguientes combinaciones en elementos (E), moléculas (M) o compuestos (C).
(16 puntos)

Sustancia	Combinación	Clasificación	Número de átomos
1			
2			
3			
4			

5				
6				
7				
8				



Taller N°2
Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Escritura de fórmulas y formación de compuestos

Ciencias Naturales

Nombre: _____

Curso: 7° _____ Fecha: _____

Puntaje ideal: 24 puntos

Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación: Caracterizan por medio de símbolos y esquemas, los elementos más comunes que constituyen la Tierra y los seres vivos.

Materiales por grupo

	Color	Dimensión	Unidades	Sigla
Ladrillos	Rojo	2x4	3	R
	Morado	2x4	3	M
	Azul	2x4	3	A
	Verde	2x4	3	V
	Blanco	2x4	3	B
	Negro	2x4	3	N
	Celeste	2x4	3	C

Introducción:

Desde sus inicios, los químicos han desarrollado un lenguaje propio utilizando letras para representar elementos y números para indicar cuantos átomos contiene una sustancia. En esta actividad aprenderás a desarrollar un lenguaje propio pero muy similar a los que utilizan los químicos para escribir sus fórmulas.

Explicación:

Una molécula es una sustancia que está formada por dos o más átomos.

Un compuesto es una sustancia que está formada por dos o más átomos diferentes.

Instrucciones:

- d) *Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa un cierto tipo de elemento. Toma los tres ladrillos verdes y únelos con los tres ladrillos azules. Los azules los abreviaremos como A los verdes como V. Así la fórmula que representa la unión de estos átomos es V_3A_3 , y se lee de arriba hacia abajo. Esto es un compuesto.*

Actividad 1: Escribir una fórmula

7. ¿Cuántos átomos recibiste? **(2 puntos)**

8. ¿Cuántos elementos recibiste? **(2 puntos)**

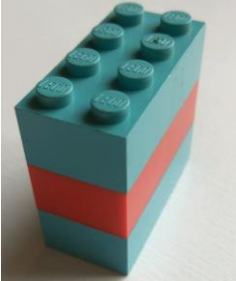



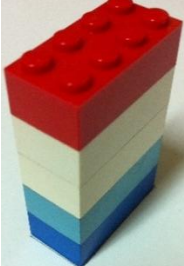
9. Toma los átomos rojos, ¿cuántas fórmulas puedes escribir? **(3 puntos)**


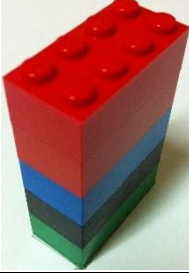

10. ¿Cuántas fórmulas de compuestos puedes escribir uniendo átomos celestes y blancos? Escribe las fórmulas **(4 puntos)**

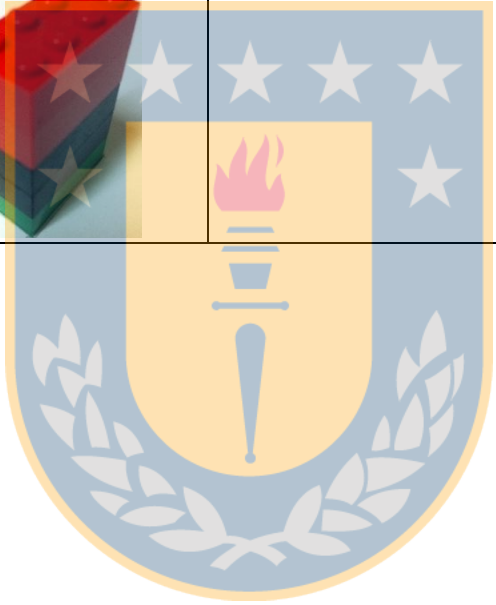
11. Arma las siguientes fórmulas $R_2V_3A_1$ y la $V_3A_1R_2$, ¿Son iguales o distintas? ¿Por qué? **(3 puntos)**

12. Utilizando todos los átomos, únelos y escribe una fórmula. Utiliza las siglas para los colores que están al principio de la página. **(2 puntos)**

¡DESAFÍO! Escribe la fórmula que corresponde a la imagen. (8 puntos)

Sustancia	Combinación	Fórmula
1		
2		
3		
4		
5		

6		
7		
8		



Taller N°3
Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Formulación de compuestos

Ciencias Naturales

Nombre: _____

Curso: 7° _____ Fecha: _____

Puntaje ideal: 26 puntos

Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación: Caracterizan por medio de símbolos y esquemas, los elementos más comunes que constituyen la Tierra y los seres vivos.

Actividad 1: Formando Compuestos

En esta actividad construirás diversos compuestos utilizando los ladrillos que tienes disponibles. Cada ladrillo representará un átomo de un elemento en particular, en este caso asignaremos nombre de elementos a cada uno de ellos de acuerdo con el siguiente orden:

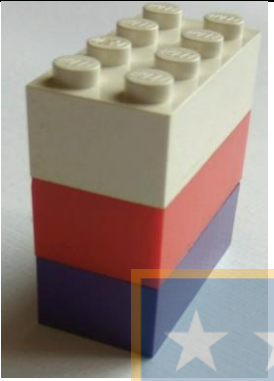
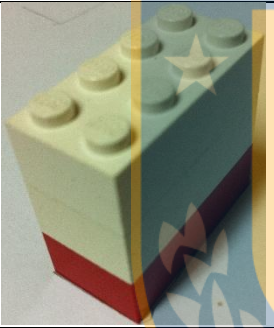

Ladrillos	Color	Dimensión	Unidades	Elemento	Símbolo
	Rojo	2x4	3	Oxígeno	O
	Morado	2x4	3	Hidrógeno	H
	Azul	2x4	3	Nitrógeno	N
	Verde	2x4	3	Cobre	Cu
	Blanco	2x4	3	Sodio	Na
	Negro	2x4	3	Carbono	C
	Celeste	2x4	3	Fósforo	P

Instrucciones

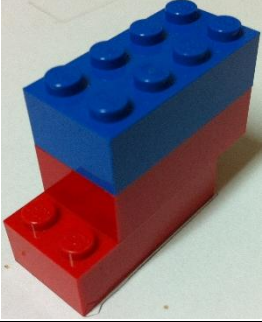
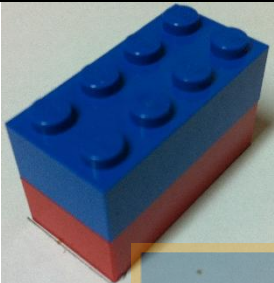
- a) Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa a un átomo de un cierto elemento.

¡DESAFIO!

Escribe la fórmula de las siguientes combinaciones de ladrillos utilizando las siglas que representan cada elemento de la tabla anterior. No olvides anotar el número de ladrillos. Anota primero el símbolo del elemento que está en la parte superior y luego, el que está en segundo lugar y así sucesivamente. Además clasifica las sustancias en moléculas (M) o compuestos (C). **(20 puntos)**

Sustancia	Combinación	Fórmula	Clasificación
1			
2			
3			

4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			

¡DESAFIO!

Construye los compuestos que corresponden a las siguientes fórmulas, utilizando los ladrillos que tienes disponibles según la tabla que está en la primera página. No olvides que al construir el compuesto se debe leer de arriba hacia abajo. **(6 puntos)**

PH₃	P₂O	CO
CuO	Cu₂N₂	Na₃N

Taller N°4
Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Reacciones químicas

Ciencias Naturales

Nombre: _____
 Curso: 7° _____ Fecha: _____
 Puntaje ideal: 24 puntos
 Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación: *identifican reactantes y productos en una reacción química, representándola a través de una ecuación química.*

Materiales por grupo

	Color	Dimensión	Unidades	Elemento	Símbolo
Ladrillos	Rojo	2x4	6	Oxígeno	O
	Morado	2x4	8	Hidrógeno	H
	Azul	2x4	2	Hierro	Fe
	Verde	2x4	4	Calcio	Ca
	Blanco	2x4	4	Cloro	Cl
	Negro	2x4	2	Carbono	C
	Café	2x4	4	Sodio	Na
	Amarillo	2x4	4	Nitrógeno	N

Introducción:

Cuando la madera se quema o un metal se corroe, ocurre un cambio químico, los cuales son posibles porque se han producido reacciones químicas.

Una **reacción química** es una transformación de la materia, es decir, una o varias sustancias se transforman en otras diferentes debido a que su composición y propiedades se modifican.

Entonces, en una reacción química, una o más sustancias llamadas **reactantes** se transforman, bajo determinadas condiciones, en nuevas sustancias denominadas **productos**.

Las **ecuaciones químicas** son una manera de representar las reacciones químicas usando símbolos y números.

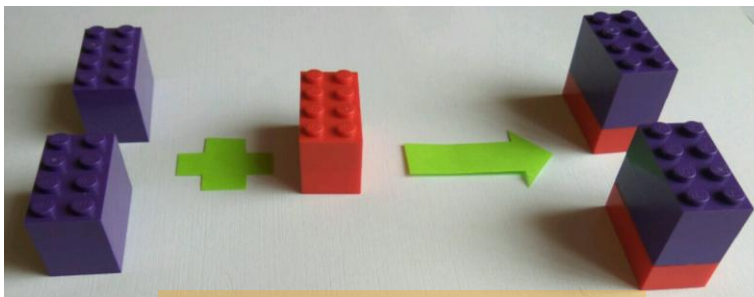
Instrucciones:

e) Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa un cierto tipo de átomo, según la tabla anterior

Actividad 1: Escribir ecuaciones químicas

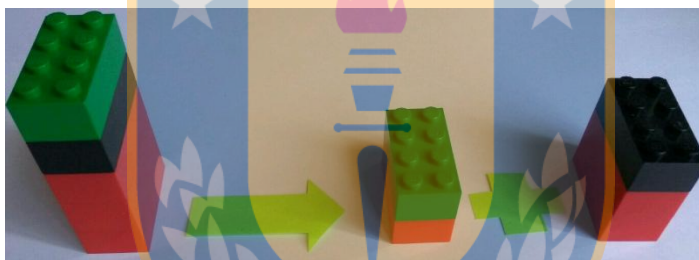
1.- Escribe la ecuación química utilizando los símbolos de los elementos que corresponda, en la tabla que aparece bajo la imagen. **(3 puntos cada una)**

a)



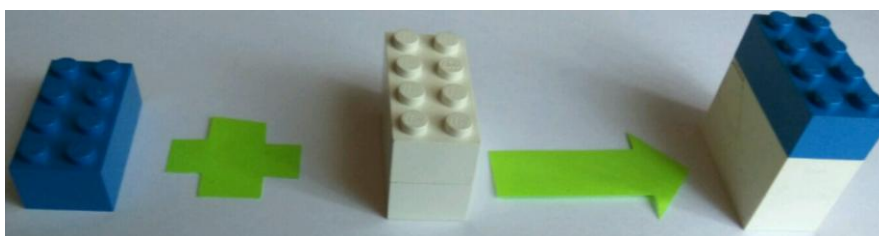
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

b)



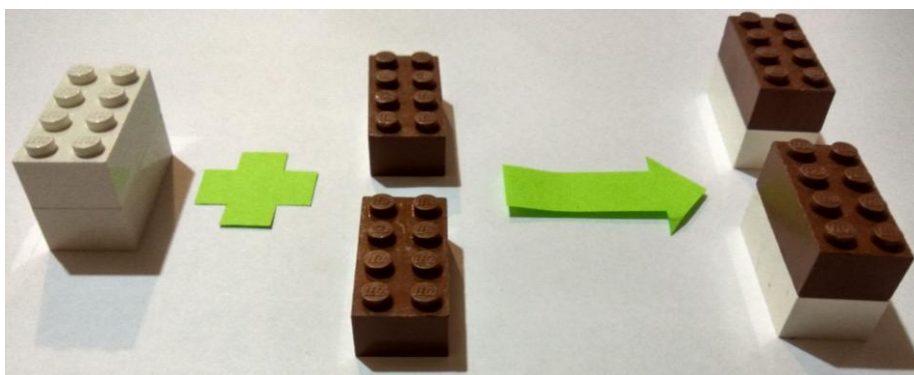
REACTANTE 1	→	PRODUCTO	+	PRODUCTO
	→		+	

c)



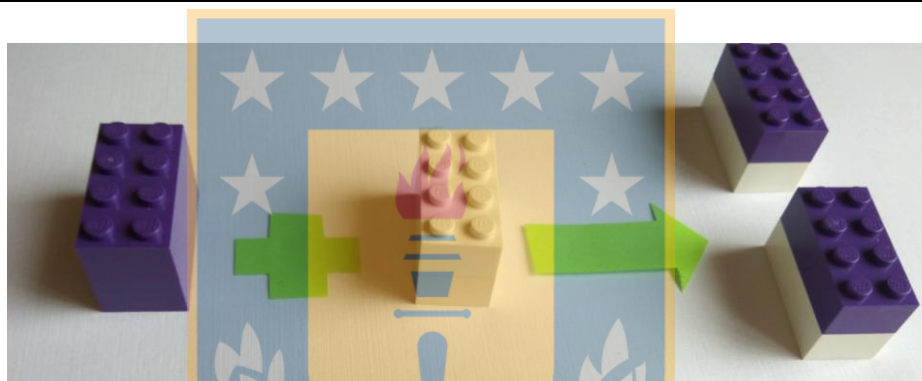
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

d)



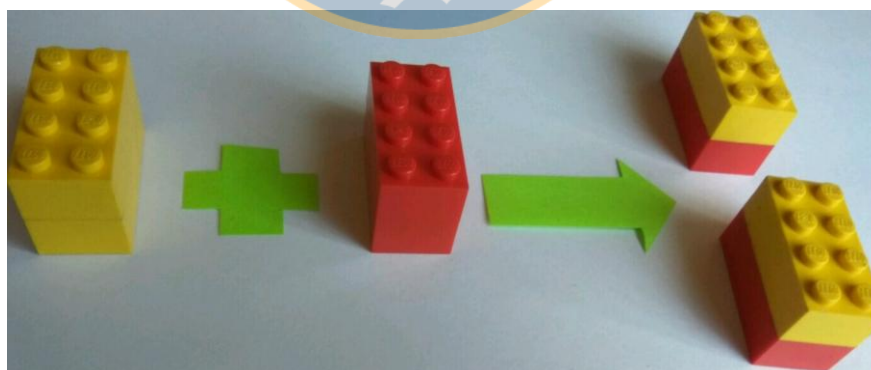
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

e)



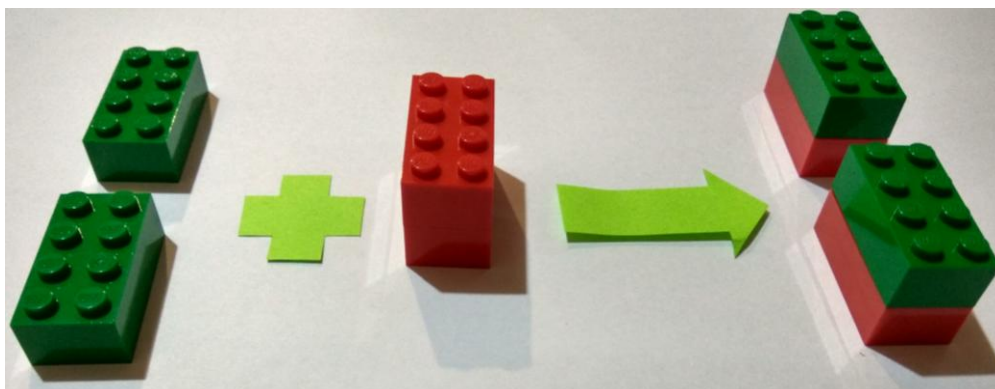
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

f)



REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

g)



REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

h)



REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

Taller 5
Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Ley conservación de la materia

Ciencias Naturales

Nombre: _____
 Curso: 7° _____ Fecha: _____
 Puntaje ideal: 48 puntos
 Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación:
 -Balancean diferentes ecuaciones químicas simples
 -Comprueban cualitativamente que la materia se conserva en las reacciones químicas.

Materiales por grupo

	Color	Dimensión	Unidades	Elemento	Símbolo
Ladrillos	Rojo	2x4	8	Flúor	F
	Morado	2x4	8	Hidrógeno	H
	Café	2x4	8	Sodio	Na
	Verde	2x4	4	Cloro	Cl
	Blanco	2x4	8	Oxígeno	O
	Amarillo	2x4	4	Nitrógeno	N
	Celeste	2x4	4	Carbono	C

Introducción:

En todas las reacciones químicas, como lo estableció en el siglo XVIII el químico francés Antoine Lavoisier (1743-1794), la masa se conserva, eso quiere decir que dentro de una reacción química la suma de las masas de los reactantes es igual a la suma de las masas de los productos, es decir, *la materia no se crea ni se destruye solo se transforma.*

Como las reacciones químicas se representan con ecuaciones químicas, estas también deben dar cuenta de la ley de conservación de la masa.

La ley de conservación de la masa queda representada en una ecuación química cuando el número de átomos de cada elemento en los reactantes es igual al número de átomos de cada elemento en los productos. Y esto es porque en una reacción química los átomos solo se reordenan para formar nuevas sustancias.

Así, cuando el número de átomos no es el mismo en los reactantes y en los productos, la ecuación se debe balancear o equilibrar, es decir, se debe anteponer a cada fórmula o símbolo químico un número que se denomina coeficiente estequiométrico.

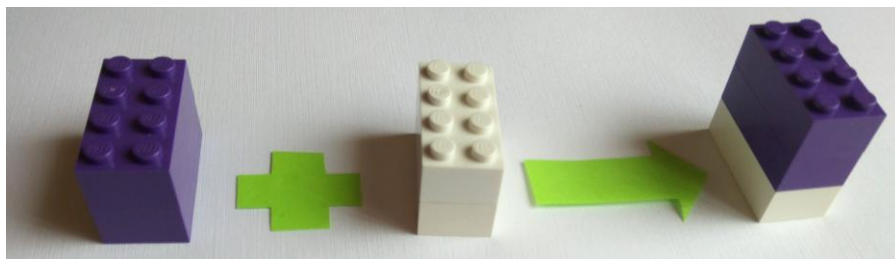
Instrucciones:

f) Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa a un átomo de un cierto elemento.

Actividad 1: Escribir ecuaciones químicas

1.- Escribe la ecuación química utilizando los símbolos de los elementos que corresponda. Balancea las ecuaciones. **(6 puntos cada una)**

a)



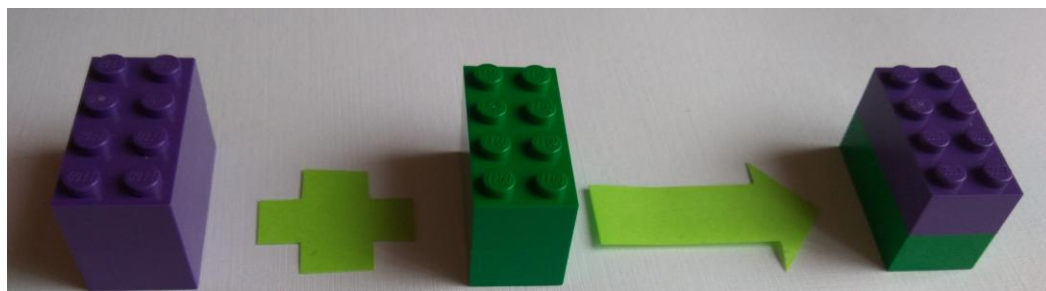
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

b)



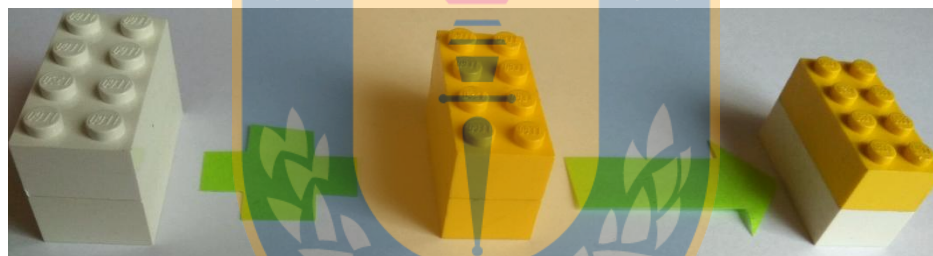
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

c)



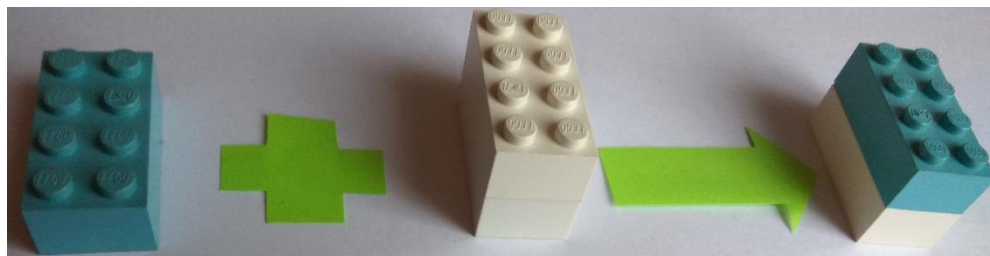
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

d)



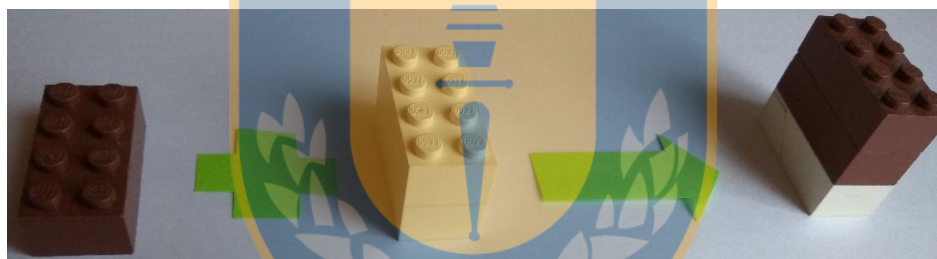
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

e)



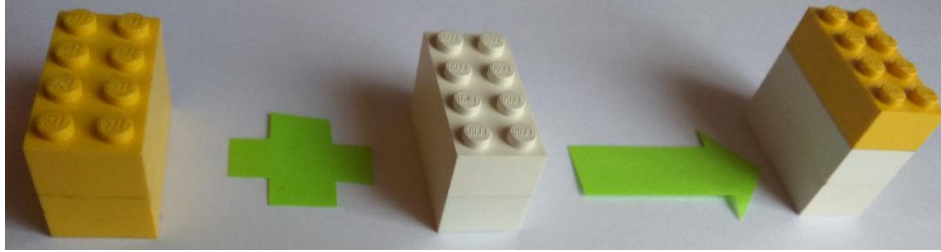
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

f)



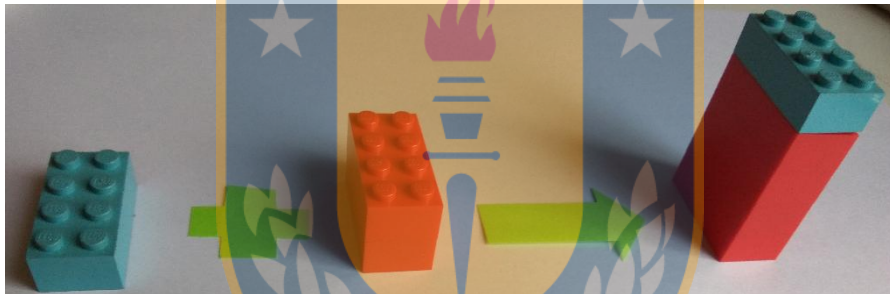
Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

g)



Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTOS
	+		→	

h)



Ecuación inicial				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	
Ecuación balanceada				
REACTANTE 1	+	REACTANTE 2	→	PRODUCTO
	+		→	

Taller 6
Unidad: “Transformaciones de la Materia”
Ley de las proporciones definidas

Ciencias Naturales

Nombre: _____

Curso: 7° _____

Fecha: _____

Puntaje ideal: 21 puntos

Puntaje obtenido: _____

Calificación: _____

Indicador de evaluación: Identifican las leyes de proporcionalidad definida y múltiple para la formación de compuestos simples.

Materiales por grupo:

	Color	Dimensión	Unidades	Elemento	Símbolo
Ladrillos	Rojo	2x4	2	Oxígeno	O
	Morado	2x4	4	Hidrógeno	H
	Azul	2x4	2	Nitrógeno	N
	Verde	2x4	2	Cobre	Cu
	Blanco	2x4	2	Sodio	Na
	Negro	2x4	2	Carbono	C
	Amarillo	2x4	2	Azufre	S
	Café	2x4	4	Cloro	Cl

Introducción

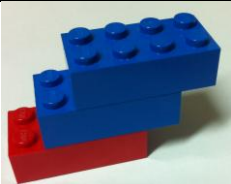
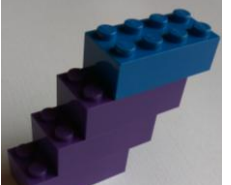
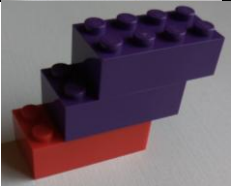




La ley de las proporciones constantes o ley de las proporciones definidas es una de las leyes estequiométricas, según la cual cuando se combinan dos o más elementos para dar un determinado compuesto, siempre lo hacen en una relación constante de masas. Esta ley fue enunciada por el farmacéutico y químico francés Louis Proust en 1795.

Instrucciones.

- a) Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa a un átomo de un cierto elemento.

Actividad 1: Proporciones atómica

1.- Para cada sustancia escribe el símbolo de los elementos que forman este compuesto. Luego cuenta cuantos átomos de cada elemento hay y divídelos el primero por el segundo.

Sustancia	Átomo 1	Átomo 2	Nº átomo1	Nº átomo 2	Razón at.1/at.2
					
					
					
					
					
					
					

Taller 7

Unidad: "Transformaciones de la Materia" Masas atómicas y moleculares

Ciencias Naturales

Nombre: _____

Curso: 7° _____ Fecha: _____

Puntaje ideal: 30 puntos

Puntaje obtenido: _____ Calificación: _____

Indicador de evaluación: Explican los conceptos de masa molecular, mol y masa molar.

Materiales por grupo:

	Color	Dimensión	Unidades	Elemento	Símbolo	Masa
Ladrillos	Rojo	2x4	2	Oxígeno	O	16
	Morado	2x4	4	Hidrógeno	H	1
	Azul	2x4	2	Nitrógeno	N	15
	Verde	2x4	2	Cobre	Cu	64
	Blanco	2x4	2	Sodio	Na	23
	Negro	2x4	2	Carbono	C	12
	Amarillo	2x4	2	Azufre	S	16
	Café	2x4	4	Cloro	Cl	35

Introducción

Para poder medir la masa de un átomo, los químicos crearon la unidad de masa atómica (uma), que corresponde a la doceava parte de la masa de un átomo de carbono-12. Para conocer la masa atómica de un átomo de cierto elemento, es necesario observar la tabla periódica, específicamente el número másico.

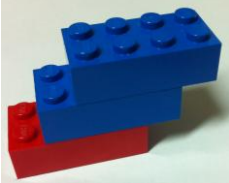

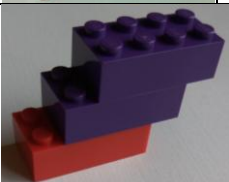
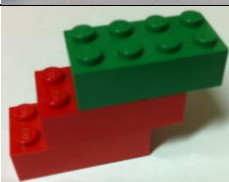
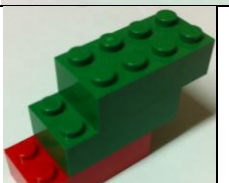

Para un compuesto, su masa resulta al sumar las masas atómicas de todos los átomos presentes en la fórmula química del compuesto.





Instrucciones.

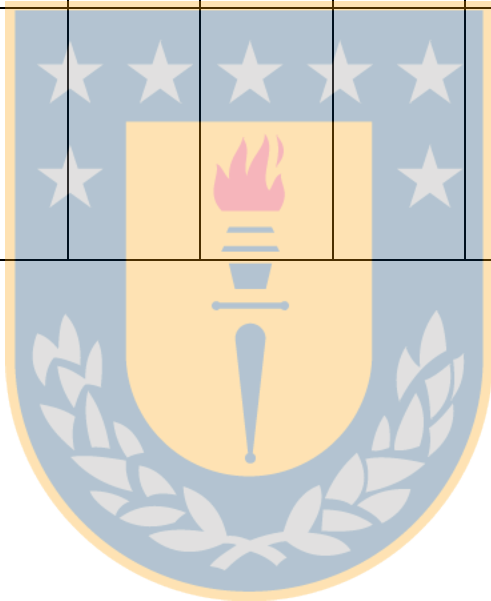
- Cada ladrillo de un cierto color y tamaño representa a un átomo de un cierto elemento.

Actividad 2: Masas atómicas y masas moleculares.

1.- Para cada sustancia escribe su fórmula, utilizando los símbolos de los respectivos elementos. Indica el símbolo de cada elemento presente en la molécula. Determina cuanto pesan los átomos de cada elemento. Finalmente, calcula cuánto pesa la molécula completa.

Sustancia	Escribe su fórmula	Indica el símbolo del átomo 1	Calcula la masa de átomos 1	Indica el símbolo del átomo 2	Calcula la masa de átomos 1	Suma todas las masas para calcular cuanto pesa la molécula completa.
						
						
						
						
						
						



Anexo 6

Tabla 1. Resultados Talleres Lego™ Grupo Experimental.

N° Estudiante	% Taller 1	% Taller 2	% Taller 3	% Taller 4	% Taller 5	% Taller 6	% Taller 7	% \bar{x}
1	100%	97%	97%	88%	90%	100%	100%	96%
2	100%	100%	97%	100%	97%	100%	100%	99%
3	100%	67%	97%	80%	92%	100%	100%	91%
4	100%	68%	97%	100%	97%	100%	100%	95%
5	100%	97%	100%	83%	93%	100%	97%	96%
6	80%	88%	97%	93%	73%	88%	63%	83%
7	100%	97%	100%	97%	88%	100%	93%	96%
8	100%	92%	88%	93%	80%	100%	100%	93%
9	100%	82%	100%	100%	98%	100%	100%	97%
10	95%	73%	92%	98%	98%	100%	100%	94%
11	100%	67%	97%	68%	88%	67%	65%	79%
12	98%	90%	100%	100%	95%	100%	97%	97%
13	92%	43%	87%	72%	82%	100%	77%	79%
14	100%	57%	62%	98%	93%	100%	100%	87%
15	100%	72%	97%	100%	93%	100%	92%	93%
16	100%	72%	100%	88%	90%	100%	90%	91%
17	83%	72%	100%	100%	93%	100%	72%	89%
18	100%	97%	97%	100%	98%	100%	100%	99%
19	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%
20	95%	85%	63%	85%	67%	100%	72%	81%
21	95%	63%	92%	93%	97%	100%	100%	91%
22	100%	75%	97%	100%	92%	100%	93%	94%
23	100%	65%	100%	100%	92%	100%	93%	93%
24	100%	75%	97%	100%	93%	100%	90%	94%
25	98%	100%	100%	100%	95%	100%	97%	99%
26	95%	53%	97%	90%	100%	100%	100%	91%
27	100%	67%	92%	52%	85%	67%	72%	76%
28	98%	97%	100%	100%	95%	95%	93%	97%
29	100%	92%	100%	100%	98%	100%	97%	98%
30	77%	83%	97%	73%	83%	88%	97%	85%
31	100%	72%	97%	68%	85%	67%	73%	80%
32	100%	80%	97%	65%	88%	67%	67%	81%
33	100%	75%	92%	100%	92%	100%	92%	93%
PROMEDIO	97%	79%	95%	90%	91%	95%	90%	91%

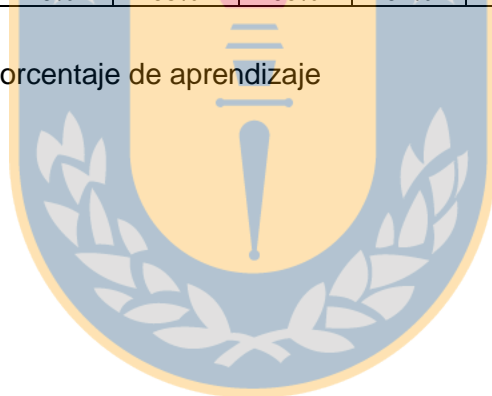
Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.

Anexo 6

Tabla 2. Resultados Talleres Lego™ Grupo Experimental, trabajo individual.

N° Estudiante	% Taller 1	% Taller 2	% Taller 3	% Taller 4	% Taller 5	% Taller 6	% Taller 7	% \bar{x}
1	100%	97%	97%	88%	91%	100%	100%	96%
3	100%	67%	97%	80%	93%	100%	100%	91%
5	100%	97%	100%	83%	94%	100%	97%	96%
6	80%	88%	97%	93%	77%	88%	63%	84%
7	100%	97%	100%	97%	90%	100%	93%	97%
8	100%	92%	88%	93%	83%	100%	100%	94%
9	100%	82%	100%	100%	99%	100%	100%	97%
10	95%	73%	92%	98%	99%	100%	100%	94%
13	92%	43%	97%	72%	84%	100%	77%	81%
16	100%	72%	100%	88%	91%	100%	90%	92%
17	83%	72%	100%	100%	94%	100%	72%	89%
20	95%	85%	63%	85%	71%	100%	72%	82%
21	95%	63%	92%	93%	97%	100%	100%	91%
26	95%	53%	97%	90%	100%	100%	100%	91%
29	100%	92%	100%	100%	99%	100%	97%	98%
30	77%	83%	97%	73%	86%	90%	97%	86%
PROMEDIO	95%	79%	95%	90%	91%	99%	91%	91%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje



Anexo 6

Tabla 3. Resultados Talleres Lego™ Grupo Experimental, trabajo grupal.

N° Estudiante	% Taller 1	% Taller 2	% Taller 3	% Taller 4	% Taller 5	% Taller 6	% Taller 7	% \bar{x}
2	100%	100%	97%	100%	97%	100%	100%	99%
4	100%	68%	97%	100%	97%	100%	100%	95%
11	100%	67%	97%	68%	88%	67%	65%	79%
12	98%	90%	100%	100%	95%	100%	97%	97%
14	100%	57%	62%	98%	93%	100%	100%	87%
15	100%	72%	97%	100%	93%	100%	92%	93%
18	100%	97%	97%	100%	98%	100%	100%	99%
19	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%
22	100%	75%	97%	100%	92%	100%	93%	94%
23	100%	63%	100%	100%	92%	100%	93%	93%
24	100%	75%	97%	100%	93%	100%	90%	94%
25	98%	100%	100%	100%	95%	100%	97%	99%
27	100%	67%	92%	52%	85%	67%	72%	76%
28	98%	97%	100%	100%	95%	95%	93%	97%
31	100%	72%	97%	68%	85%	67%	73%	80%
32	100%	80%	97%	70%	88%	67%	67%	81%
33	100%	75%	92%	100%	92%	100%	92%	93%
PROMEDIO	100%	80%	95%	92%	93%	92%	90%	91%

Nota: % corresponde al porcentaje de aprendizaje.

Anexo 7

Tabla 1. Pruebas de Normalidad para estilos de aprendizaje.

	Estilos de aprendizaje Final	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estilos de aprendizaje Inicial	Activo	,353	11	,000	,649	11	,000
	Reflexivo	,293	6	,117	,822	6	,091
	Teórico	,260	2	.			
	Pragmático	,290	14	,002	,756	14	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se considera el valor de $\alpha=0,05$. Así para la Prueba Kolmogorov-Smirnov

- Valor-Sig. > α , Normalidad
- Valor-Sig. < α , No normalidad

Anexo 7

Tabla 2. Prueba de Chi-cuadrado para estilos de aprendizaje

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,592 ^a	9	,056
Razón de verosimilitud	20,660	9	,014
Asociación lineal por lineal	,411	1	,521
N de casos válidos	33		

a. 15 casillas (93,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,18.

Las hipótesis son:

- Ho= El estilo de aprendizaje inicial es independiente del estilo de aprendizaje final.
- Hi= El estilo de aprendizaje inicial está relacionado con el estilo de aprendizaje final.

Se considera el valor de $\alpha=0,05$

- Valor-sig. > α , Se acepta Ho
- Valor-sig. < α , Se acepta Hi

Anexo 7

Tabla 3. Prueba de Wilcoxon para estilos de aprendizaje, curso completo

Estadísticos de prueba ^a	
	Estilos de aprendizaje final - Estilos de aprendizaje inicial
Z	-1,652 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,099

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= No hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final.
 - Hi= Hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final
- $\alpha=0,05$
- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
 - Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 7

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para estilos de aprendizaje, trabajo grupal.

Estadísticos de prueba ^a	
	Estilos de aprendizaje Final - Estilos de aprendizaje Inicial
Z	-2,052 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,040

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= No hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final.
 - Hi= Hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final
- $\alpha=0,05$
- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
 - Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 7

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para estilos de aprendizaje, trabajo individual

Estadísticos de prueba ^a	
	Estilos de aprendizaje final - Estilos de aprendizaje inicial
Z	-,052 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,959

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= No hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final.
- Hi= Hay diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje inicial y final

$\alpha=0,05$

- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
- Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 8

Tabla 1. Prueba de correlaciones entre estilos de aprendizaje y aprendizaje

		Estilos de aprendizaje final	Evaluación de aprendizaje
Estilos de aprendizaje Final	Correlación de Pearson	1	,022
	Sig. (bilateral)		,901
	N	33	33
Evaluación de aprendizaje	Correlación de Pearson	,022	1
	Sig. (bilateral)	,901	
	N	33	33

Anexo 9

Tabla 1. Prueba de normalidad para Habilidades sociales

	Pruebas de normalidad ^a						
	HHSS Final	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
HHSS inicial	61-80	,310	21	,000	,784	21	,000
	81-100	,329	10	,003	,655	10	,000

a. HHSS inicial por categoría es constante cuando Promedio HHSS categoría = 41-60. Se ha omitido.

b. Corrección de significación de Lilliefors

Se considera el valor de $\alpha=0,05$. Así para la Prueba Kolmogorov-Smirnov

- Valor-Sig. > α , Normalidad
- Valor-Sig. < α , No normalidad

*HHSS: Habilidades Sociales

Anexo 9

Tabla 2. Prueba de Chi-cuadrado para habilidades sociales

	Pruebas de chi-cuadrado		Significación asintótica (bilateral)
	Valor	df	
Chi-cuadrado de Pearson	13,488 ^a	4	,009
Razón de verosimilitud	12,801	4	,012
Asociación lineal por lineal	8,498	1	,004
N de casos válidos	33		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,36.

Las hipótesis a contrastar son las siguientes:

- Ho= Las habilidades sociales iniciales y finales son independientes.
- Hi= Las habilidades sociales iniciales y finales están relacionadas.

$\alpha=0,05$

- Valor-p > α , Se acepta Ho
- Valor-p < α , Se acepta Hi

Anexo 9

Tabla 3. Prueba de Wilcoxon para habilidades sociales, curso completo.

Estadísticos de prueba ^a	
	Habilidades Sociales Final – Habilidades sociales inicial
Z	-1,731 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,083

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= No hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales.
 - Hi= Hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales
- $\alpha=0,05$
- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
 - Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 9

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para habilidades sociales, trabajo grupal.

Estadísticos de prueba ^a	
	Habilidades Sociales Final – Habilidades Sociales Inicial
Z	-,699 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,485

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= No hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales.
 - Hi= Hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales
- $\alpha=0,05$
- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
 - Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 9

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para habilidades sociales, trabajo individual.

Estadísticos de prueba ^a	
	Habilidades Sociales Final – Habilidades Sociales Inicial
Z	-1,605 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,109

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- H_0 = No hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales.
 - H_1 = Hay diferencias significativas entre las habilidades sociales iniciales y finales
- $\alpha=0,05$
- Valor- $p > \alpha$, Se acepta H_0
 - Valor- $p < \alpha$, Se acepta H_1

Anexo 10

Tabla 1. Prueba de normalidad^{abc} para aprendizaje.

	Aprendizaje evaluación final	Kolmogorov-Smirnov ^c			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje	41-60	,473	5	,001	,552	5	,000
evaluación final	61-80	,374	12	,000	,640	12	,000
	81-100	,248	10	,082	,805	10	,017

a. Porcentaje de aprendizaje evaluación final es constante cuando Porcentaje de aprendizaje evaluación final categoría = 0-20. Se ha omitido.

b. Porcentaje de aprendizaje evaluación final es constante cuando Porcentaje de aprendizaje evaluación final categoría = 21-40. Se ha omitido.

c. Corrección de significación de Lilliefors

Se considera el valor de $\alpha=0,05$. Así para la Prueba Kolmogorov-Smirnov

- Valor-Sig. $> \alpha$, Normalidad
- Valor-Sig. $< \alpha$, No normalidad

Anexo 10

Tabla 2. Prueba de Chi- Cuadrado para aprendizaje.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	398,842 ^a	374	,181
Razón de verosimilitud	146,720	374	1,000
Asociación lineal por lineal	9,418	1	,002
N de casos válidos	33		

a. 414 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,03.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= El aprendizaje inicial y final son independientes
- Hi= El aprendizaje inicial y final están relacionados.

$\alpha=0,05$

- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
- Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 10

Tabla 3. Prueba de Wilcoxon para aprendizaje, curso completo.

Estadísticos de prueba ^a	
	Evaluación de aprendizaje – Diagnóstico de aprendizaje
Z	-4,996 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final no es significativa.
- Hi= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final es significativa.

$\alpha=0,05$

- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
- Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 10

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para aprendizaje, trabajo grupal.

Estadísticos de prueba ^a	
	Evaluación de aprendizaje – Diagnóstico de aprendizaje
Z	-3,576 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final no es significativa.
- Hi= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final es significativa.

$\alpha=0,05$

- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
- Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 10

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para aprendizaje, trabajo grupal.

Estadísticos de prueba ^a	
	Evaluación de aprendizaje – Diagnóstico de aprendizaje
Z	-3,517 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Las hipótesis a contrastar son:

- Ho= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final no es significativa.
- Hi= La diferencia entre el aprendizaje inicial y final es significativa.

$\alpha=0,05$

- Valor- $p > \alpha$, Se acepta Ho
- Valor- $p < \alpha$, Se acepta Hi

Anexo 11

Tabla 1. *Prueba de correlación entre Habilidades Sociales y Aprendizaje.*

		Habilidades sociales	Aprendizaje
Habilidades sociales	Correlación de Pearson	1	,251
	Sig. (bilateral)		,159
	N	33	33
Aprendizaje	Correlación de Pearson	,251	1
	Sig. (bilateral)	,159	
	N	33	33

