



Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación

Aplicación del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), su influencia en el aprendizaje significativo, rendimiento académico y la motivación de los alumnos, en la unidad fotosíntesis.

Seminario de Título, para optar al Título Profesional

Profesor de Ciencias Naturales y Biología

Seminaristas : Pablo Andrés Bascur Reyes
Mauricio Alejandro Sepúlveda Acuña

Profesora Guía : Alejandra del Pilar Barriga Acevedo

INDICE

RESUMEN	4
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	5
PROPUESTA DE INVESTIGACION	
Objeto de estudio.....	8
Pregunta de Investigación.....	8
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
Hipótesis.....	9
MARCO TEORICO	
Importancia de enseñanza de las ciencias.....	10
Problemas de la enseñanza de las ciencias en nuestro país.....	11
Chile respecto a pruebas internacionales	11
Aprendizaje significativo.....	13
Motivación escolar.....	15
Indagación científica.....	16
Educación en ciencias basada en la indagación (ECBI).....	20
Unidad “Fotosíntesis”.....	21
DISEÑO METODOLOGICO	
Enfoque de la Investigación.....	22
Diseño de la Investigación.....	22
Propósito.....	22
Dimensión Temporal.....	23
Unidad de Análisis.....	23
Variables.....	23
Población.....	24
Muestra.....	24
Instrumentos de Recolección de Datos.....	24
Descripción del Taller.....	25
Plan de Análisis.....	26
RESULTADOS	
Descripción de la muestra.....	27
Rendimiento académico	
<i>Comparación de resultados Pre-test y Post-test 1 por grupo de estudio</i>	28
<i>Comparación de resultados: Grupo control vs. Grupo experimental</i>	30
<i>Análisis general de Pre-test y Post-test 1</i>	31
<i>Resultados generales preguntas alternativa Grupo control</i>	31

<i>Resultados obtenidos preguntas desarrollo Grupo control.....</i>	32
<i>Resultados obtenidos preguntas alternativa Grupo experimental.....</i>	33
<i>Resultados obtenidos preguntas desarrollo Grupo experimental.....</i>	34
<i>Análisis de preguntas relevantes para la investigación.....</i>	35
<i>Ítem alternativas.....</i>	35
<i>Ítem desarrollo.....</i>	40
Motivación	
<i>Comparación de resultados encuesta de motivación inicial y final por grupo de estudio.....</i>	44
<i>Análisis general de encuesta inicial y final.....</i>	46
<i>Resultados obtenidos grupo control.....</i>	46
<i>Resultados obtenidos grupo experimental.....</i>	47
<i>Análisis de preguntas relevantes para la investigación.....</i>	48
Aprendizaje significativo	
<i>Comparación de resultados Post-test 1 y Post-2 por grupo de estudio.....</i>	52
<i>Comparación de resultado grupo control vs. Grupo experimental.....</i>	54
<i>Resultados obtenidos preguntas desarrollo Grupo control.....</i>	55
<i>Resultados obtenidos preguntas desarrollo Grupo experimental.....</i>	56
DISCUSIÓN.....	57
CONCLUSIÓN.....	61
LIMITACIONES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
BIBLIOGRAFIA.....	63
ANEXOS.....	70



RESUMEN

En la actualidad la enseñanza de la ciencia tiene como objetivo lograr la alfabetización científica en la población e incrementar motivación en los alumnos. La metodología de indagación científica es una forma de aprendizaje activo, en donde los alumnos piensan sobre una situación o un fenómeno, plantean preguntas, hacen predicciones, experimentan y obtienen resultados, los contrastan, analizan, discuten lo aprendido.

En este contexto y con el objetivo de evaluar la efectividad del modelo de la Enseñanza de la Ciencias Basado en la Indagación (ECBI), en la enseñanza de la fotosíntesis a alumnos de primer año medio del liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén, es que se desarrolló la presente investigación de enfoque cuantitativo y de diseño experimental. Para lo cual se midió el rendimiento académico, aprendizaje significativo y motivación de los alumnos a través de un Pret-test, Pros-test 1 y Post-test 2 de conocimientos y una encuesta tipo Likert (motivación), antes y después de realizada la intervención, en un grupo control (GC: clases tradicionales) y un grupo experimental (GE: ECBI).

El análisis de los resultados obtenidos se realizó a través de estadística descriptiva y arrojó que el grupo experimental aumento su rendimiento académico en 0,5 puntos, su aprendizaje significativo en 0,4 puntos y su motivación en 6 valoraciones con respecto al grupo control.

Finalmente se concluye que el modelo ECBI aumenta el rendimiento académico y la motivación, sin embargo, el aprendizaje significativo a pesar de aumentar y mantenerse en el tiempo no fue estadísticamente significativo.

Palabras claves: Enseñanza-aprendizaje, enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), motivación, aprendizaje significativo, rendimiento académico.

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Hoy en día habitamos una sociedad en donde diariamente el uso del conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en un elemento vital para el funcionamiento de ella. Es así como en la Conferencia mundial sobre la ciencia para el Siglo XXI, auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se declara que para que un país esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población este debe considerar como imperativo estratégico la enseñanza de las ciencias y las tecnologías, fomentando y difundiendo la alfabetización científica, con el fin de mejorar la participación ciudadana en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos (Gil-Pérez y Vilches, 2005).

La alfabetización científica es un término que se utiliza para designar las competencias científicas y tecnológicas que se espera que los alumnos desarrollen cuando aprenden ciencia, que se inicia en la etapa escolar y continúa a lo largo de toda la vida (Furió, Furió y Solbes, 2012). Por ello la educación en ciencias y el rol de los profesores es fundamental para que se desarrollen estas competencias científicas en los aprendices. En Chile, el propósito de la enseñanza de las ciencias es: lograr que todos los alumnos y alumnas desarrollen la capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar problemas y esbozar conclusiones basadas en evidencias (MINEDUC, 2004). Es así como Tedesco en el año 2009, plantea que una política educativa que enfrente los desafíos de la sociedad moderna debe tener como prioridad la alfabetización científica de todos los alumnos.

Chile es uno de los países latinoamericanos que presenta mejores resultados en pruebas internacionales tales como PISA y TIMSS sobre la temática de competencias científicas en estudiantes de enseñanza media y básica, pero al comparar estos mismos resultados con países desarrollados y en vías de desarrollo de Asia, Oceanía y Medio oriente se encuentra muy por debajo del promedio de ellos (Martin et al. 2003 y OECD, 2006, citados en Cofré, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez y Vergara, 2010). Una de las razones para explicar estos bajos resultados tiene que ver con la inequidad educacional existente en nuestro país, es así como el SIMCE (2008) señala que el desempeño de los alumnos de nuestro país está relacionado con el nivel socioeconómico. A su vez esto se ve respaldado por Albertini y colaboradores (2005) (citado en González, Martínez, Martínez, Cuevas y Muñoz, 2009), quienes señalan que los alumnos que presentan los resultados más deficientes son aquellos que provienen de un nivel socioeconómico más bajo. Esta diferencia a nivel país es causado por los propios profesores, los cuales tienen una visión

negativa hacia estos alumnos, ya que los ven como jóvenes marginales (Haberman, 2006). De este modo, muchos profesores de liceos en contextos de alta vulnerabilidad tienen una tendencia por transmitir la materia más allá del logro de aprendizajes profundos y bajo la premisa de que aquel alumno que esté interesado aprenderá y el que no pues no lo hará (González et al. 2009). Esto hace que aborden ciertas temáticas haciendo uso del modelo de enseñanza tradicional, en donde los contenidos se conciben desde una perspectiva enciclopédica y con tendencia a la fragmentación (García, 2000); por tal razón, muchos alumnos ven las clases de ciencias como algo aburrido, principalmente porque bajo esta metodología tienen problemas de comprensión, lo que trae como resultado que obtengan un bajo rendimiento académico, generando una desmotivación que los aleja de la ciencia y finalmente pierdan el interés por esta (Rioseco y Romero, 1999, citado en Hernández et al. 2011).

Por ello Fensham (2004) señala que el objetivo prioritario de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias es promover una actitud positiva en los estudiantes, que mantenga la curiosidad y mejore la motivación, con el fin de generar apego hacia la educación científica. Esto generará estudiantes motivados, los cuales lograrán rendimientos académicos más satisfactorios, lo que redundará en desempeños profesionales de calidad y en construcción de saberes de excelencia (Rinaudo, De la Barrera y Donolo, 2006). Por lo tanto la motivación es un aspecto central en la enseñanza, que preocupa a todos los miembros de la comunidad educativa (Gallardo y Camacho, 2008, citado en Steinmann, Bosch y Aiassa, 2013). En este contexto y con el objeto de crear entornos de aprendizajes que motiven y que potencien estos procesos en los aprendices, es que surge la indagación científica, método de enseñanza que busca de manera innovadora concebir la enseñanza de las ciencias (Devés, 2004).

Windschitl (2003) define indagación científica como un proceso en el cual se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación y se coleccionan y analizan datos, con el objetivo de encontrar una solución al problema, generando alumnos que sean protagonistas de su propio aprendizaje, es decir, es un proceso que fomenta un aprendizaje significativo. El cual, según Ausubel, indica que el proceso de aprender significativamente radica en una actitud activa por parte del estudiante, quien logra anclar conocimientos nuevos a otros que ya posee, (Arriegada y Quintana, 2010).

El concepto de indagación fue presentado por primera vez en el año 1910 por John Dewey (Estados Unidos), en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en acumular información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia por lo que John Dewey recomendó la inclusión de la indagación en el currículum (Reyes y Padilla, 2012).

En el campo educativo la indagación científica, del modo en que se describe, constituye un camino plausible mediante el cual el alumno puede construir su propio conocimiento, pensar acerca de lo que sabe y acerca de cómo lo ha llegado a saber y porque, mejorando su comprensión acerca de los procesos que llevan a los científicos a generar conocimiento (Programa ECBI, 2007, citado en González et al. 2009). Desde el año 2000 las academias de ciencias del mundo representadas por el Inter Academy Panel on International Issues (IAP), han llamado a los científicos a generar Programas de Educación en Ciencias Basada en la Indagación para la enseñanza primaria, como una manera de mejorar la calidad y el significado de la educación científica (IAP, 2005).

Actualmente el Programa ECBI del Ministerio de Educación, la Universidad de Chile y la Academia Chilena de Ciencias, es un ejemplo concreto de la implementación de esta metodología en la enseñanza básica. Las evaluaciones realizadas al día de hoy eminentemente cualitativas indican buenos resultados, entre los que destacan cambios positivos en el clima del aula, con mejores relaciones colaborativas, trabajo en equipo, progreso en la autonomía del aprendizaje de los alumnos y aumento en la motivación por aprender y saber más de ciencia (Programa ECBI, 2007, citado en González et al. 2009).

Es así como una de las temáticas científicas de gran relevancia por aprender es el del proceso de fotosíntesis. Su enseñanza es fundamental pues ya que este produce prácticamente toda la materia orgánica de nuestro planeta. Sin embargo, estos contenidos presentan una gran complejidad, por ello se hace necesario implementar estrategias didácticas como es la metodología indagatoria, la cual dice facilitar el entendimiento, aprendizaje y promover la motivación de los alumnos en temáticas tan complejas. A raíz de lo anterior, es que la siguiente investigación pretende aplicar el modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) en la unidad de fotosíntesis y determinar su influencia en el aprendizaje significativo y la motivación de los alumnos.

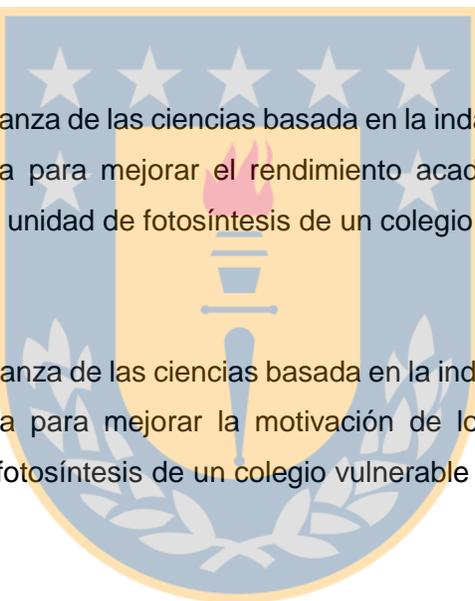
PROPUESTA DE INVESTIGACION

OBJETO DE ESTUDIO

Aplicación del modelo de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) en la unidad de fotosíntesis, para alumnos de primer año de enseñanza media del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Es el modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) una buena metodología pedagógica para mejorar el aprendizaje significativo de los alumnos de enseñanza media, en la unidad de fotosíntesis de un colegio vulnerable perteneciente a la comuna de Mulchén?
- ¿Es el modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) una buena metodología pedagógica para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de enseñanza media, en la unidad de fotosíntesis de un colegio vulnerable perteneciente a la comuna de Mulchén?
- ¿Es el modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) una buena metodología pedagógica para mejorar la motivación de los alumnos de enseñanza media, en la unidad de fotosíntesis de un colegio vulnerable perteneciente a la comuna de Mulchén?



OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) en relación al aprendizaje significativo, rendimiento académico y motivación en la unidad de fotosíntesis, aplicado a alumnos de primer año medio del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) al abordar la unidad Fotosíntesis.
- Analizar y comparar el aprendizaje significativo obtenido entre un grupo experimental y un grupo control con respecto a la utilización de la metodología indagatoria.
- Analizar y comprar el rendimiento académico obtenido entre un grupo experimental y un grupo control con respecto a la utilización de la metodología indagatoria.
- Analizar la motivación por las clases de biología en el grupo experimental con respecto a la utilización de la metodología indagatoria.

HIPÓTESIS

H0: La aplicación del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) no permite mejorar el rendimiento académico, la motivación y el aprendizaje significativo de los alumnos de enseñanza media, en la unidad de fotosíntesis, del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén

H1: La aplicación del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) permite mejorar el rendimiento académico, la motivación y el aprendizaje significativo de los alumnos de enseñanza media, en la unidad de fotosíntesis, del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén.

MARCO TEÓRICO

IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La discusión sobre el porqué se debe enseñar ciencias conduce actualmente, de un modo inevitable, a abordar el concepto de alfabetización científica. Es decir, profesoras y profesores están llamados a enseñar ciencia para que todos los estudiantes se conviertan en ciudadanos informados en términos científicos (MINEDUC, 2013). El objetivo de las enseñanzas de las ciencias es favorecer la construcción de modelos científicos que permitan a los estudiantes: conocer, pensar, hablar, criticar, interactuar y participar activamente de los fenómenos naturales del mundo real. Por lo cual, la educación en ciencias tiene grandes desafíos para lograr mejorar la calidad y equidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Mc Pherson y Hernández, 1997).

Es así como hoy en día la ciencia cumple un rol protagónico en la sociedad. El conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensable no sólo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática (González et al. 2009).

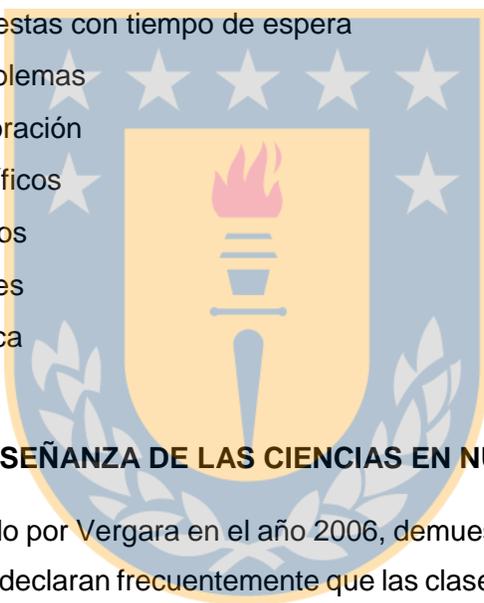
Sin embargo, y tal como lo señala García y Cauich (2008), la educación en ciencias se viene enfrentando a una serie de problemáticas, algunas de ellas ya de vieja data y otras un poco más recientes, las cuales se enmarcan dentro de las de orden mundial. Entre ellas se encuentra la poca motivación por parte de los jóvenes hacia las ciencias, siendo reemplazada por una actitud negativa hacia ella y las tecnologías. Entre las razones que se esgrimen para entender esta actitud por parte de los jóvenes hacia las ciencias, puede deberse a:

- Las escuelas presentan currículos de ciencias alejados de los problemas de la gente, y en lugar de esto, hacen énfasis en contenidos abstractos, planos, superficiales, aburridos y sin correlatos empíricos.
- Los contenidos presentados en las aulas de ciencias, la mayoría de las veces, son cargas académicas obligatorias y sin sentido para los estudiantes.
- La educación es poco atractiva, porque no enfatiza en la creatividad, la ética, el desarrollo histórico o el impacto social de las ciencias.

- Las propuestas educativas para la educación en ciencias se encuentran basadas sólo en el constructivismo, en el que lo importante es la construcción de significados pero no de sentidos (García y Cauich ,2008).

Por lo tanto, la “Motivación” resulta ser un punto clave para obtener mejores resultados en la enseñanza de las ciencias (MINEDUC, 2013) y para abordar esta problemática se han reconocido una serie de estrategias educativas, las cuales han demostrado ser eficientes en promover la comprensión de los conceptos científicos, así como las características y los métodos que incluyen la generación de este conocimiento. Entre estas estrategias se incluyen aquellas que enseñan a través de:

- Situaciones de la vida diaria
- Preguntas y respuestas con tiempo de espera
- Resolución de problemas
- Métodos de colaboración
- Temas socio-científicos
- Analogías y modelos
- Mapas conceptuales
- Indagación científica



PROBLEMAS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN NUESTRO PAÍS

Un estudio realizado por Vergara en el año 2006, demuestra que los alumnos de los establecimientos chilenos declaran frecuentemente que las clases de ciencia son aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor, tanto de enseñanza básica como de enseñanza media de los establecimientos chilenos. Además, su estudio mostro que dos de cada tres profesores de biología otorgan mayor importancia al aprendizaje memorístico dejando de lado la comprensión de conceptos, con clases principalmente expositivas y escasa interacción profesor-alumno, características propias del modelo de enseñanza por transmisión-recepción, el cual ha sido cuestionado al constatar que aunque las exposiciones sean claras y reiteradas sobre contenidos importantes, persisten errores y suelen lograrse sólo aprendizajes superficiales (Beas, Santa Cruz, Thomsen y Utreras, 2001).

Este modelo es quizás el más utilizado en los centros educativos, el cual aborda la enseñanza de los conceptos a través de una exposición clara, ordenada y que requiere de

un amplio dominio de los contenidos a enseñar por parte del profesor, quien se transforma en un trasmisor de la información. Por su parte, el alumno es considerado como una página en blanco (tábula rasa) en la que se inscriben los contenidos; se asume que se puede transportar el conocimiento (a través de una cánula) elaborado de la mente de una persona a otra. Es decir en los alumnos sólo se inscriben los nuevos contenidos, pero sus ideas previas o intereses no son considerados. Finalmente, la ciencia que se enseña es concebida como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos, olvidando su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la comprensión de la misma (Ruiz, 2007). De acuerdo a lo anterior el problema que enfrenta la enseñanza de las ciencias se debe a la utilización de una didáctica inadecuada la cual impide a los alumnos comprendan los contenidos que él docente enseña, no permitiendo que los alumnos relacionen de manera intencional los nuevos contenidos en su estructura cognoscitiva.

CHILE RESPECTO A LAS PRUEBAS INTERNACIONALES EN CIENCIAS

Poder evaluar los aprendizajes y conocimientos de los alumnos chilenos, comparándolos con los diversos estándares internacionales y midiendo las variaciones a lo largo del tiempo, ha sido una herramienta fundamental para poder analizar las políticas educativas implementadas en nuestro país. Es por esto que el Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMSS) busca medir los logros de aprendizaje de los estudiantes al finalizar 4° y 8° Básico. TIMSS se realiza cada cuatro años, siendo el ciclo del año 2011 el tercero para Chile. Su diseño permite comparar los resultados a lo largo del tiempo y entre los diversos países que participan en el estudio (MINEDUC, 2011). Uno de los países mejor ranqueado es Singapur, el cual obtuvo un puntaje promedio sobre los 589 puntos en 8° Básico ciencias. Nuestro país obtuvo un promedio de 461 puntos, lo que corresponde a menos de la mitad, bajo el centro de la escala TIMSS. Sin embargo, Chile sube 49 puntos y se ubica entre los dos países que más aumentaron su puntaje en Ciencias entre los años 2003 y 2011 (MINEDUC, 2011). Otra de las evaluaciones que nos permiten saber el nivel de nuestros estudiantes es la prueba PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), la cual es un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), e implementado en Chile por la Agencia de Calidad de la Educación, que busca evaluar a los estudiantes que se acercan al final de la enseñanza escolar obligatoria, los cuales han adquirido competencias esenciales para una completa participación en la sociedad. Esta prueba ha sido aplicada en 5 oportunidades

en nuestro país (2000, 2003, 2006, 2009 y 2012) y en cada una de ellas se han medido los sectores de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias. La prueba del año 2006 da cuenta que los estudiantes chilenos presentan falencias respecto a su competencia científica, obteniendo un puntaje promedio de 438 puntos. Este puntaje fue significativamente inferior al puntaje promedio de los países miembros de la OCDE, fijado en 500 puntos (Cariola, Cares y Lagos, 2009).

Tres años después Chile vuelve a participar de esta evaluación, experimentando un alza en sus resultados, elevando su puntaje desde 438 a 447 puntos, lo que lo sitúa aún bajo el promedio de la OECD (501 puntos) y en el lugar 44 dentro de 65 países (Marfán, Pascual, Muñoz, González, Valenzuela y Weinstein, 2009). Si bien Chile logró el mejor resultado de Latinoamérica en la prueba internacional PISA 2012, que realiza la OCDE, en el test de ciencias Chile obtuvo 445 puntos, ubicándose en el lugar 46 y 56 puntos por debajo de los países de la OCDE, que promediaron 501 puntos. En este test, nuestro país tuvo un alza de 1,1 puntos, incremento que no es estadísticamente significativo (OCDE, 2014).

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Aprender es una experiencia personal que permite construir conocimiento, en la cual interviene el yo con todas sus capacidades, emociones, sentimientos, motivaciones y habilidades (Ontoria, Gómez y Molina, 2003). En este contexto la educación se considera un proceso en el cual aprender equivale a construir conocimientos propios y enseñar significa construir con una actitud mediadora al logro de esa construcción (Pimienta, 2008). Por lo que el modelo educativo por transmisión-recepción, ya antes mencionado, el cual centra el aprendizaje en el profesor transmisor y los estudiantes desempeñando un rol pasivo y memorístico queda muy distante de la definición de aprender, ya que los aprendices no construyen su propio conocimiento y en mayor medida no aprenden a aprender.

El concepto de Aprendizaje Significativo fue introducido por el psicólogo educativo Ausubel en la década de los 70, y son reconocidas las ventajas que posee en relación con el aprendizaje que promueve la enseñanza tradicional, Ausubel señala (citado en Suárez y Cudmani, 2009) por ejemplo para la enseñanza de la física que:

Se deberían planificar propuestas innovadoras que sean más eficientes para lograr un aprendizaje significativo, que ocurre cuando la nueva información se relaciona con conceptos o proposiciones relevantes preexistentes y el almacenamiento de la información se da formando una jerarquía conceptual, en la que los elementos más específicos de conocimientos son ligados (y asimilados) con conceptos más generales y más inclusivos. (p.516)

En el proceso de aprendizaje significativo, las ideas que son expresadas con símbolos no son relacionadas de un modo arbitrario sino de un modo sustancial, con conocimientos previos que posee el estudiante, así estos nuevos conocimientos adquiridos son almacenados en una estructura que ya existía con anterioridad. Es esencial para que ocurra el proceso de aprendizaje significativo que al alumno tenga disposición positiva hacia el aprendizaje, y que relacione de manera intencional los nuevos contenidos en su estructura cognoscitiva ya existente, el cual se entiende como una serie de conceptos interrelacionados, capaces de incluir conceptos nuevos y de establecer con ellos relaciones de derivación, deducción, correspondencia, soporte, representación (Soler et al. 1992).

La educación entonces debiese estar encaminada a propiciar este aprendizaje significativo, en cuanto a que el alumno logra anclar ideas a otras ya existentes en su estructura cognitiva que perduran en el tiempo, la interacción entre los significados potencialmente nuevos y las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva del alumno da lugar a los significados reales o psicológicos (Ausubel, Novak y Hanesian, 1982). En las aulas los profesores deberían estimular las potencialidades de los estudiantes, ayudándolos así a desarrollarse, orientándolos hacia un sentido determinado: el objetivo principal de la intervención pedagógica, desde el constructivismo sería ayudar a que el estudiante desarrolle la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí mismo en una amplia gama de situaciones y circunstancias, que el alumno aprenda a aprender (Coll, 1994). Por lo tanto, el aprendizaje significativo se genera cuando el estudiante construye nuevos conocimientos a partir de los ya adquiridos, pero, además, los construye porque está interesado en hacerlo (Osses y Jaramillo, 2008).

Es así como Correa (2004) (citado en Oses y Carrasco, 2013) destaca la importancia del aprendizaje significativo, ya que contribuye a generar estructuras cognitivas que permiten al aprendiz relacionar la nueva información con los conocimientos previos, produciéndose la transformación cualitativa de éstos, de modo que alcanzan mayor

complejidad y profundidad, como así mismo, una retención más duradera y proyectable a la resolución de problemas. Sin embargo, para alcanzar este tipo de aprendizaje las estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor no sólo deben activar las capacidades cognitivas de los alumnos, sino que además deben estimular la motivación por aprender.

MOTIVACIÓN ESCOLAR

La motivación es un concepto muy utilizado y ligado ampliamente al campo de la educación, siendo el resultado de un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta escolar (Gallego, 2009), no obstante carece de precisión y presenta diversos significados. Por ello es necesario comprender su significado. Para Santrock (2001), motivación es el conjunto de razones por las que las personas se comportan de la forma en que lo hacen. Hernández (2005), define la motivación como “el grado en que los alumnos se esfuerzan para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas”. De acuerdo a estas definiciones, la motivación se puede considerar como las razones por la cual las personas se esfuerzan y actúan de una manera características, con el fin de conseguir sus metas(Hernández ,2005).

La motivación no es una variable sencilla y está determinada por la interacción de componentes relacionados con el contexto de la clase, los sentimientos y creencias de los alumnos sobre su propia motivación y los comportamientos observables de los estudiantes, este proceso motivacional es el resultado de una combinación de factores asociados con dos dimensiones personales: la intrínseca y la extrínseca (Steinmann et al. 2013). Cuando un estudiante tiene una motivación intrínseca, está motivado por la vivencia del proceso más que por los logros o resultados del mismo, lo que provoca que el alumno tenga una imagen positiva y se motive a aprender (Polanco, 2005), por el contrario la motivación extrínseca se produce cuando el estímulo no guarda relación directa con la materia desarrollada o cuando el motivo para estudiar es solamente la necesidad de aprobar el curso (Westerhoff, 2012).

De acuerdo a lo mencionado, se puede afirmar que la motivación intrínseca puede desempeñar dos importantes funciones en el proceso de transmisión de conocimiento, por una parte, ser una recompensa del proceso en sí mismo y, por otra parte, promover la participación del individuo en el proceso de transmisión de conocimiento (Lucas y Ogilvie, 2006). Esto quiere decir que la motivación intrínseca permite la generación y transmisión de conocimiento implícito bajo condiciones en las cuales la motivación extrínseca falla

(Osterloh y Frey, 2000). De acuerdo a esto se hace esencial que los profesores realicen sus clases donde los alumnos tiendan a desarrollar una motivación intrínseca, en donde ellos quieran aprender por la vivencia del proceso, más que por los logros o resultados del mismo.

En el trabajo de Hernández y colaboradores (2011), se plantea que los alumnos ven las ciencias como algo aburrido, principalmente porque en las clases tienen problemas de comprensión; lo que trae como resultado, que tengan bajo rendimiento, generando una desmotivación. Por lo tanto, al presentar una desmotivación las ganas por aprender cosas nuevas va disminuyendo y el aprendizaje tiende a convertirse en un compromiso y obligación, lo cual genera bajas calificaciones y lo más probable que el alumno desarrolle un sentimiento de frustración y elabore un auto concepto negativo de sí mismo (Anaya y Anaya, 2010).

La motivación está muy relacionada con el aprendizaje, lo cual puede afectarlo de manera positiva o negativamente. La baja motivación es una de las principales causas que los alumnos tengan problemas de aprendizaje, es por ello que los estudiantes motivados aprenden con mayor rapidez, y más eficazmente, que los estudiantes que no están motivados (Miguez, 2005). La falta de motivación es señalada como una de las primeras causas del deterioro y uno de los problemas más graves del aprendizaje.

Por lo tanto, una de las misiones que enfrentan a diario los docentes es motivar a sus estudiantes y para lograrlo es necesario alejarse de las prácticas conductistas, las cuales sitúan como protagonista al profesor y al alumno solo como una receptor de información, y acercarse a aquellas en donde el alumno es el protagonistas principal de su aprendizaje permitiéndole construir su conocimiento y la aplicación de este en su vida diaria.

INDAGACIÓN CIENTÍFICA

La indagación científica es un concepto que fue presentado por primera vez en 1910 por John Dewey, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia. Fue desarrollado en 1960 durante el movimiento de aprendizaje por descubrimiento, el cual fue propuesto en respuesta a la percepción de un fracaso de las formas más tradicionales de enseñanza, donde los estudiantes tenían que simplemente memorizar hechos cargados de materiales de instrucción (Bruner, 1961, citado en Hernández y Charro, 2012). El aprendizaje por indagación es una forma de aprendizaje

activo, donde el progreso de los estudiantes es evaluado por desarrollar habilidades experimentales y analíticas, en lugar de la cantidad de conocimientos que poseen.

Es por esto que la indagación puede entenderse como una actividad multifacética que involucra realizar observaciones, formular preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas.

Teniendo esto en consideración, Dewey en el año 1910 entrego algunas recomendaciones:

- Partir de alguna experiencia actual y real del aprendiz.
- Identificar algún problema o dificultad a partir de esa experiencia.
- Inspeccionar los datos disponibles, así como generar la búsqueda de soluciones viable.
- Formular la hipótesis de solución.
- Comprobar la hipótesis por la acción.

Por lo tanto y de acuerdo con Dewey los estudiantes deben convertirse en aprendices activos en busca de sus propias respuestas de manera autónoma (Reyes y Padilla, 2012).

Etapas de la indagación científica

Las etapas de la indagación durante las clases de ciencias se encuentran estructuradas en base al ciclo del aprendizaje, entendido como una secuencia recurrente de cuatro fases (Mercedes, Tembladera y García, 2013).

Etapas de Focalización: En esta fase de la estrategia las respuestas son solo respuestas, no hay respuestas correctas ni erróneas. Este registro, permite al docente, determinar el nivel inicial de sus estudiantes para comenzar a construir los nuevos aprendizajes ajustando la planificación de su clase con la información obtenida. Los preconceptos deben ser considerados como el elemento base para ser contrastados con los aprendizajes logrados al término del proceso y transformar así, lo cotidiano, lo informal, en ideas y conceptos con fundamentos científicos.

Etapa de Exploración: Los estudiantes buscan las respuestas a sus interrogantes a través de la indagación, organizados en grupos colaborativos, realizan un diseño experimental para poner a prueba la hipótesis; identifican las variables, las enmarca conceptualmente; describen y escriben el proceso a seguir para la medición, manejo y control de las variables; formulan y argumentan sus hipótesis oralmente ante el grupo y plantean posibles resultados y conclusiones.

Etapa de reflexión: En esta etapa se afianzan los conocimientos previos, se producen las modificaciones de los mismos y aquí se manifiesta el aprendizaje logrado por los estudiantes. Los estudiantes comparan su predicción con la observación; discuten los resultados; formulan en equipo posibles explicaciones; registran sus ideas, preguntas, y pensamientos. Comunican sus hallazgos.

Etapa de aplicación: Es la etapa donde los estudiantes utilizan los aprendizajes logrados a través de la exploración y reflexión de la temática desarrollada, para ser aplicados a situaciones nuevas. Ellos proponen nuevas preguntas o situaciones y diseñan nuevos experimentos o formas para resolverlas. La transferencia de los aprendizajes es un gran desafío del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Rol del alumno

En la metodología indagatoria los alumnos piensan sobre una situación o un fenómeno, plantean preguntas al respecto, hacen predicciones, experimentan y obtienen resultados, contrastan estos resultados con sus predicciones y finalmente analizan, discuten y comparten lo aprendido (Moenne, Filsecher, Flores, Runge y Verdi, 2008).

Pero para lograr este cometido de una manera efectiva los estudiantes deben comprometerse con esta metodología, adoptando diversos roles (Mercedes, Tembladera y García, 2013), entre los cuales se indica:

- Ser un agente activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- El estudiante se involucra en el proceso de investigación; es decir, observa, recolecta y analiza la información, sintetizando y emitiendo conclusiones.
- Buscan activamente soluciones.
- Diseñan investigaciones.
- Interrogan constantemente durante el desarrollo de la actividad.

- Plantean constantemente varias alternativas para resolver los problemas propuestos durante las actividades.
- Plantea preguntas que viabilicen la resolución de situaciones problemática, poniendo en práctica el pensamiento crítico y creativo.

Rol del educador

El docente cumple el rol de acompañar y mediar el proceso de aprendizaje desarrollado por los alumnos, promoviendo la discusión y la reflexión. En los casos donde los alumnos no lleguen a la conclusión correcta, es el profesor el encargado de exponerla (Moenne et al. 2008).

A su vez los docentes al comprometerse con esta metodología deben adoptar una serie de roles, los cuales según Mercedes et al. (2013) se encuentran:

- Conocimiento de la estrategia Indagación científica.
- Tener dominio teórico de los contenidos del área.
- Seleccionar actividades cotidianas y novedosas, haciendo uso de las etapas de la indagación científica (focalización, exploración, reflexión y aplicación).
- Prever el ambiente de aprendizaje.
- Seleccionar los medios y materiales contextualizados, de acuerdo al grupo de trabajo y las necesidades del contexto.
- Estar capacitados para responder diversas preguntas, poniendo en evidencia el dominio de los conocimientos disciplinares del área, además que estos deben ser actualizados.
- Plantear actividades que permitan al estudiante la reflexión, la necesidad de investigar y resolver situaciones problemáticas.
- Utilizar estrategias para desarrollar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

EDUCACIÓN EN CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN (ECBI)

La implementación del programa Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI) se inició en Chile el año 2003, con la participación de científicos de la Universidad de Chile, entre los que destaca el Doctor Jorge Allende y Rosa Devés junto a la cooperación de expertos del Ministerio de Educación y con la asesoría de las academias de Ciencias de Francia y los Estados Unidos (González, Devés y Llaña, 2013).

Es así como el MINEDUC a través de un programa fomento una serie de iniciativas para poder implementar el ECBI en nuestro país, promoviendo la incorporación de adecuaciones necesarias para una mejor transferencia de la experiencia internacional a la realidad chilena (MINEDUC 2009a). Buscando de esta manera generar en los alumnos una mejor comprensión de la naturaleza, estimular su curiosidad, fomentar sus actitudes científicas, contribuir al desarrollo y la expresión de su potencial creativo, mejorando su calidad de vida y la de su comunidad (MINEDUC, 2012). Es decir de manera constructivista, entendiendo esto como una revelación consciente de las ideas, habilidades y actitudes previas de los estudiantes en relación a un evento o fenómeno (González et al. 2013).

Gracias a la controversia que generó el método, se puso en marcha un proyecto piloto en seis escuelas públicas municipalizadas de la comuna de Cerro Navia de la ciudad de Santiago (dos niveles en cada escuela) con una cobertura de mil niños el año 2004, extendiéndose posteriormente a otras 18 escuelas, sumándose las comunas de Lo Prado y Pudahuel. A partir del 2005 el Programa ECBI ha sido coordinado desde el Ministerio de Educación, como una iniciativa experimental para la innovación en el área del aprendizaje-enseñanza de las ciencias. El Ministerio de Educación y la Universidad de Chile han liderado en conjunto la transferencia del programa hacia otras regiones de Chile, existiendo en la actualidad Programas ECBI coordinados desde las Universidades de Concepción, de Chile, La Frontera, La Serena, Talca y Playa Ancha. El año 2007 la cobertura fue de aproximadamente 40 mil niños en 96 escuelas de seis regiones de Chile (Devés y Reyes, 2007).

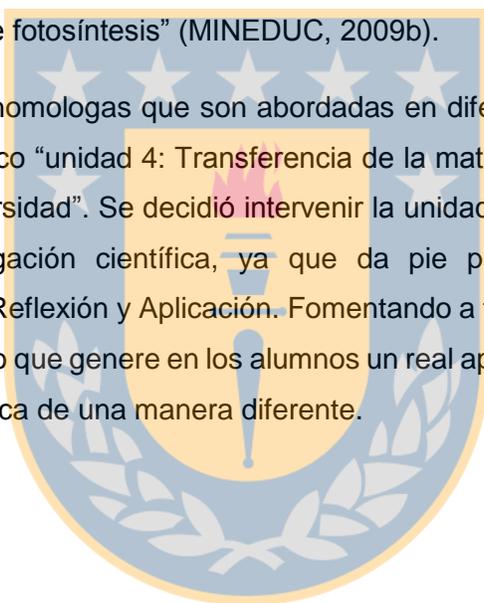
Es por esto que el modelo Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) está orientado a posibilitar el logro de altos niveles de calidad en los aprendizajes de los estudiantes, con el fin de desarrollar en ellos habilidades de pensamiento científico e incentivar la apropiación de competencias ciudadanas que le permiten participar y aportar, en forma constructiva y crítica, tanto en sus establecimientos, entorno y en la sociedad (MINEDUC 2009a).

ECBI es un programa altamente valorado por los estudiantes, docentes y directivos de las escuelas participantes. Lo que más se valora es la metodología que utiliza el aprendizaje activo participativo. Los monitores son un apoyo efectivo para el desarrollo de las competencias involucradas en su implementación (Montecinos, 2008, citado en González, Garrido, Araya, Lobos y Rojas, 2011).

UNIDAD: “FOTOSÍNTESIS Y RELACIONES ALIMENTARIAS”

Es la tercera unidad de la asignatura de Biología, destinada para los alumnos que estén cursando el primer año de enseñanza media, cuyo propósito es que “los y las estudiantes comprendan los procesos básicos que permiten a los organismos productores sintetizar sus nutrientes, lo que se relaciona con el efecto que algunos factores ambientales tienen sobre el proceso de fotosíntesis” (MINEDUC, 2009b).

Existen unidades homologas que son abordadas en diferentes niveles educativos, como son: en 6° año básico “unidad 4: Transferencia de la materia y energía” y en 4° año medio “unidad 3: Biodiversidad”. Se decidió intervenir la unidad de primer año medio con la metodología de indagación científica, ya que da pie para usar la Focalización, Exploración, Evaluación, Reflexión y Aplicación. Fomentando a través de esta metodología un aprendizaje significativo que genere en los alumnos un real aprendizaje de la fotosíntesis y que aborden esta temática de una manera diferente.



DISEÑO METODOLÓGICO

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación está categorizada dentro de la metodología cuantitativa, ya que busca describir y explicar si la metodología enseñanza de las ciencias basada en la indagación, aplicada en la tercera unidad (fotosíntesis) del primer año medio subsector biología del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén, influirá en el rendimiento académico, aprendizaje significativo y motivación de los alumnos frente a la asignatura.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño que enmarcó la investigación fue de carácter experimental, para ello se eligieron dos primeros medio del subsector biología, uno experimental y otro control. En el grupo experimental se aplicó el Programa de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) y en el grupo control se aplicó la metodología tradicional, lo que sirvió como un parámetro comparativo de rendimiento académico, aprendizaje significativo y motivación.

Posterior a ello, y con el objetivo de la recopilar datos en relación al rendimiento académico y la motivación, se realizó un test de conocimientos previos (pre test 1) a ambos grupos y un test inicial de medición de motivación (EI) al grupo experimental, previamente a la intervención. Luego de finalizada la intervención en ambos grupos, se aplicó inmediatamente un test de evaluación final (post test 1) y un test de motivación final (EF). Por último, se aplicó un test dos (post test 2) después de dos meses de aplicado el programa ECBI, el que permitió analizar el aprendizaje significativo de los alumnos tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

PROPÓSITO

Evaluar si la metodología ECBI aplicado a estudiantes de primer año medio, sub sector biología, logra desarrollar aprendizaje significativo, aumentar el rendimiento académico y la motivación de los alumnos.

DIMENSIÓN TEMPORAL

La naturaleza temporal de la investigación fue de tipo longitudinal, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista, (2010). En este tipo de investigaciones los datos se recolectaron durante la investigación, para hacer deducciones respecto al cambio y las consecuencias del fenómeno. El periodo en el cual se realizó esta investigación fue el segundo semestre escolar del año 2016 y la intervención en el aula fue de 4 semanas, con 4 horas pedagógicas por semana.

UNIDAD DE ANÁLISIS

Se buscó observar si la aplicación de la metodología ECBI influye en la obtención de aprendizaje significativo, en el rendimiento académico y la motivación de los alumnos con respecto a las clases tradicionales de biología, en un curso primer año medio del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de la comuna de Mulchén.

VARIABLES

Para la presente investigación, las variables que se analizaron fueron del tipo dependiente e independiente, donde las variables dependientes correspondieron al aprendizaje significativo, rendimiento académico y motivación, y la variable independiente fue la metodología ECBI.

Variables dependientes:

- a) Aprendizaje significativo: Teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Presenta un enfoque constructivista, ya que es el propio individuo – organismo el que genera y construye su aprendizaje (Rodríguez, 2004)
- b) Rendimiento académico: conjunto de resultados calificados obtenidos por el estudiante en determinadas actividades académicas, como respuesta a un proceso de instrucción o formación interpretable de acuerdo con objetivos o propósitos educativos antes fijados (Velásquez et al. 2008)
- c) Motivación: Se define usualmente como algo que energiza y dirige la conducta (Díaz y Hernández ,1999)

Variable independiente:

- a) Metodología ECBI: Es una metodología la se centra en el constructivismo, trabaja con cuatro etapas, las que en conjunto permiten el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes, no así la independencia de cada una de ellas (Linares, Salamanca y Vargas, 2009).

POBLACIÓN

Esta investigación se llevó a cabo en un establecimiento científico-humanista y técnico-profesional municipal de la comuna de Mulchén, perteneciente a la Región del Biobío, específicamente en el Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva. Este establecimiento cuenta con una matrícula total de 815 alumnos.

MUESTRA

La muestra para este estudio fueron alumnos de primer año de enseñanza media del área científico-humanista del establecimiento antes mencionado, 78 alumnos en total distribuidos en 2 cursos; 1º B y 1ºC, con un promedio de 39 alumnos por curso. Estos fueron seleccionados intencionalmente, utilizando como criterio de elección los contenidos abordados en el subsector de biología en este nivel (MINEDUC, 2004) y la accesibilidad a intervenir con ellos. Es importante destacar que los cursos B y C son muy variados en los siguientes aspectos: nivel socio-económico, rango etario y rendimiento académico.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó a través de tres técnicas distintas, las cuales se describen a continuación:

- a) Pre-test: prueba inicial la cual consistió en preguntas de selección múltiple (Anexo 1), la cual se aplicó a los primeros años de enseñanza media antes de realizar la intervención, con la finalidad de medir los conocimientos que poseían los estudiantes sobre la temática fotosíntesis. Dicho pre-test fue validado por docentes de la Universidad de Concepción
- b) Post-test 1: prueba final (idéntica a la prueba inicial) de selección múltiple, se aplicó a los primeros años de enseñanza media una vez finalizada la intervención, con el objetivo de medir los conocimientos obtenidos (rendimiento académico) por los estudiantes gracias a la aplicación del programa ECBI.

c) Post – test 2: después de dos meses se aplicó una prueba final 2 (idéntico a la prueba inicial y prueba final) tanto al grupo experimental como al grupo control, con el fin de comprobar si ocurrió aprendizaje significativo en los alumnos que fueron sometidos al programa ECBI.

d) Encuesta: con el objetivo de medir la motivación de los alumnos hacia los contenidos ya mencionados se aplicó una encuesta tipo likert, la cual fue previamente validada por docentes de la Universidad de Concepción, consistiendo en 15 aseveraciones ante las cuales los estudiantes deberán responder: 1) Totalmente en desacuerdo. 2) En desacuerdo. 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo. 4) De acuerdo. 5) Totalmente de acuerdo (Anexo 2). Esta se aplicó antes y después de realizada la intervención.

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN EL AULA

El programa ECBI se aplicó en la asignatura Biología de primer año medio, formación científico humanista, en el Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva, en donde al grupo experimental se le realizó clases con la metodología ECBI y el grupo control con metodología tradicional.

En el grupo control las sesiones consistieron en clases expositivas, siguiendo el modelo tradicional de enseñanza. Durante el desarrollo de las clases se utilizaron como recursos didácticos la presentación de la información por medio de diapositivas, guías de ejercicios y como complemento el texto del estudiante. Todas las acciones que se realizaron durante la clase se basaron en el seguimiento estricto de la planificación (Anexo 3) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO).

En el grupo experimental se realizó la aplicación del programa ECBI, en donde los alumnos desarrollaron actividades experimentales, realización de guías (Anexo 4). Al igual que en el grupo control, las clases realizadas durante la intervención se basaron en el seguimiento de la planificación (Anexo 5) y los CMO.

Tanto en el grupo control (clase tradicional) como en el experimental (Aplicación programa ECBI) se aplicaron un pre-test y post-test que midieron el rendimiento de los alumnos y aprendizaje significativo, y para medir a la motivación se aplicó una encuesta inicial y final. De esta forma se pretendió comparar aprendizaje significativo, rendimiento académico y la motivación antes y después de la intervención.

PLAN DE ANÁLISIS

Los puntajes obtenidos a través del pre-test, pos-test 1 y 2 (escala de 1,0-7,0), encuesta inicial y final fueron analizados por medio de estadística descriptiva utilizando tablas de frecuencia, varianza, desviación estándar, moda, mediana, correlación y análisis de gráficos. Estos datos fueron analizados por pruebas de normalidad (Shapiro Wilk) y pruebas de correlación (T de student) las cuales permitieron poder realizar un análisis estadístico. Para la comprobación de las hipótesis se analizó con pruebas de correlación (T de student).

Los datos recopilados de las pruebas y encuestas se trabajaron con el programa IBM SPSS Statistics versión 23 (gratuita), el cual nos permitió analizar las pruebas de correlación y normalidad. Mientras que los gráficos de barras, y porcentajes fueron analizados con el programa Excel 2010, facilitando así la comprensión e interpretación de los datos.



RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Para la realización de este estudio se utilizó como muestra a 78 alumnos de primer año medio del área científico humanista del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva de Mulchén. A partir de esta muestra se estableció un grupo control y otro experimental (de acuerdo al

rendimiento académico de cada curso), cuya distribución y N° de alumnos se muestra en la siguiente tabla (Tabla N°1):

Tabla N° 1: Distribución de la muestra.

	Grupo Control	Grupo Experimental
Curso	1° año medio B	1° año medio C
Número de Alumnos	39 alumnos	39 alumnos
Promedio curso primer semestre	5,3	4,8

Para facilitar el análisis de los resultados obtenidos, se utilizarán las siguientes siglas:

GC= Grupo control **GE=** Grupo experimental



1. RENDIMIENTO ACADÉMICO

COMPARACIÓN DE RESULTADOS PRE Y POST TEST 1 POR GRUPO DE ESTUDIO

A partir de la aplicación del pre y post test a cada grupo de estudio se obtuvieron los resultados del rendimiento académico (Anexo 6) para GC y GE (Gráfico N° 1). Además se

calcularon índices estadísticos descriptivos como: promedio, desviación estándar, rango y moda (Tabla N° 2).

La escala de calificación utilizada fue de 1,0 a 7,0, con nota de aprobación igual a 4,0 y un 60% de exigencia.

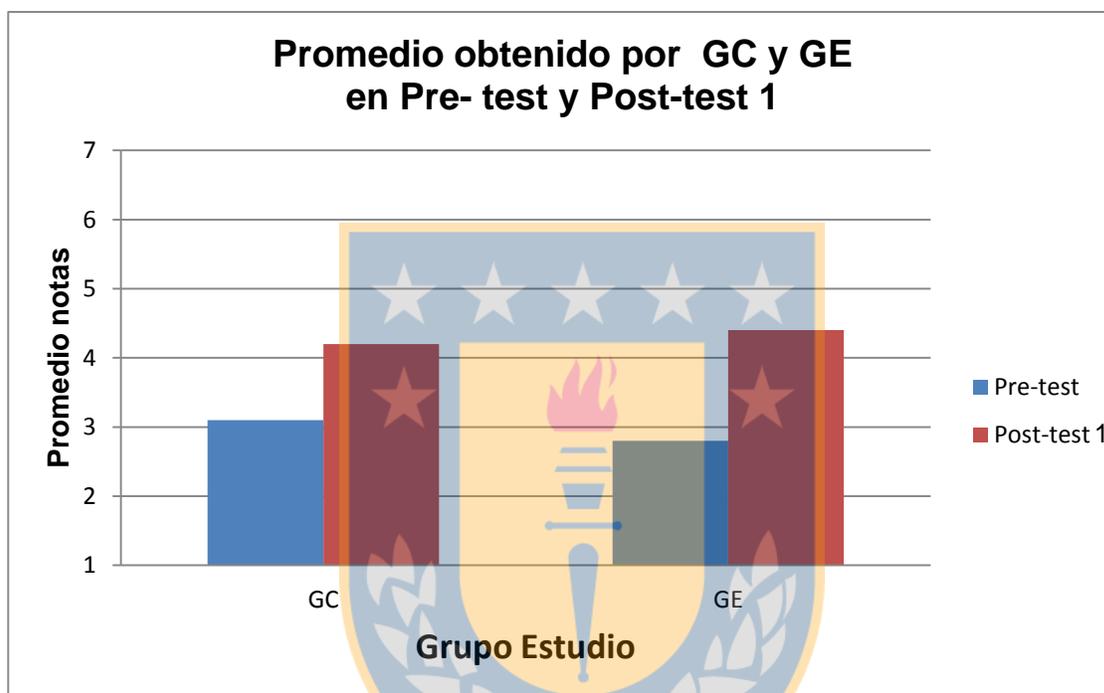


Gráfico N° 1: Comparación de los promedios obtenidos en Pre-test y Post-test 1 para GC y GE.

Tabla N° 2: Índices estadísticos descriptivos de GC y GE.

Grupo	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda	
GC	Pre test	3,1	0,6	2	4	3
	Post test 1	4,2	0,96	2,2	6	4,3

GE	Pre test	2,8	0,55	2	3,8	3
	Post test 1	4,4	0,12	2,2	7	5,5

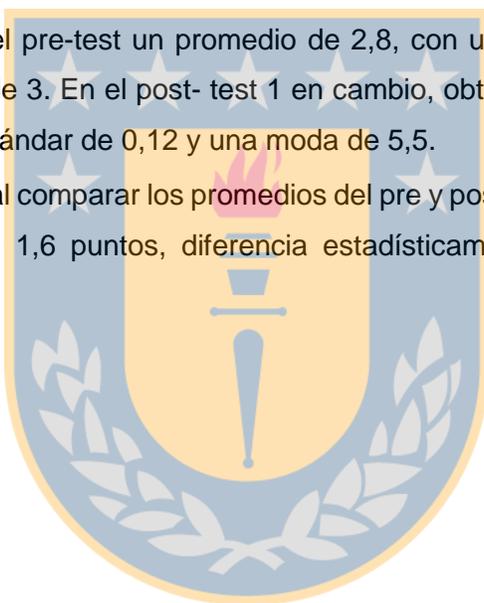
Al observar el gráfico N°1 y la tabla de índices estadísticos se puede afirmar que:

- El GC obtuvo en el pre-test un promedio de 3,1, con una desviación estándar de 0,6 y una moda de 3. En el post- test en cambio, obtuvo un promedio de 4,2, con una desviación estándar de 0,96 y una moda de 4,3.

Al comparar los promedios del pre y post-test 1 se observa que este grupo aumentó su rendimiento en 1,1 puntos, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Anexo 7).

- El GE obtuvo en el pre-test un promedio de 2,8, con una desviación estándar de 0,55 y una moda de 3. En el post- test 1 en cambio, obtuvo un promedio de 5, con una desviación estándar de 0,12 y una moda de 5,5.

Como se observa al comparar los promedios del pre y post-test, este grupo aumentó su rendimiento en 1,6 puntos, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Anexo 7).



COMPARACIÓN DE RESULTADOS GRUPO CONTROL VS. GRUPO EXPERIMENTAL

A fin de evidenciar claramente el progreso del grupo experimental sobre el control, una vez finalizada la intervención, se compara el aumento en el rendimiento académico del GC v/s GE (Gráfico N° 2)

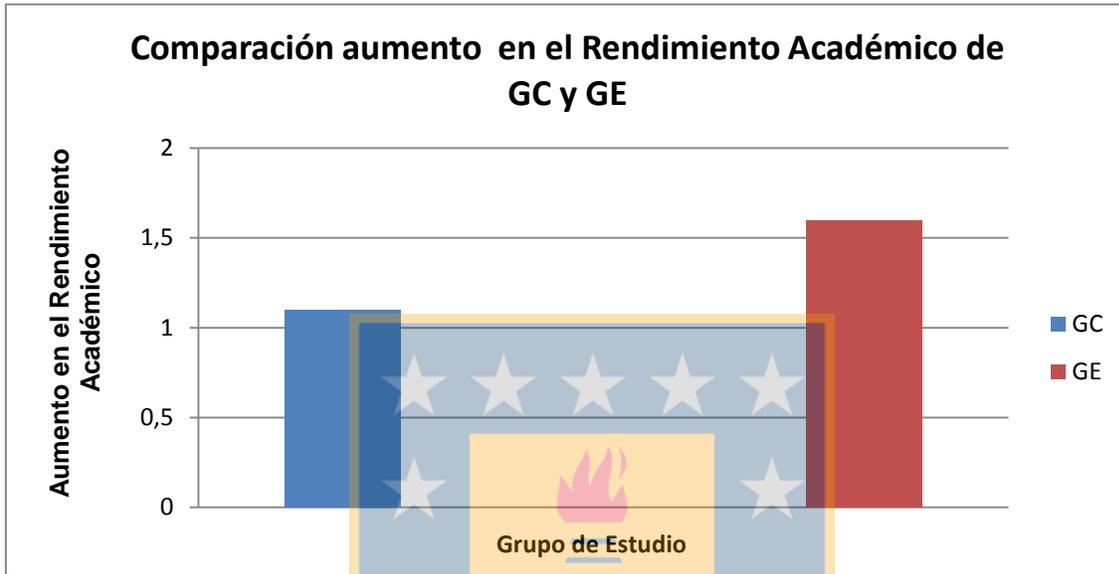


Gráfico N° 2: Comparación del aumento en el rendimiento académico obtenido por GC y GE.

Al comparar ambos grupos de estudio es posible afirmar que el GC aumentó su rendimiento académico en 1,1 puntos, mientras que el GE incrementó su rendimiento académico en 1,6 puntos (0,5 puntos más que el grupo control), cabe destacar que en ambos grupos de estudio existió una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (Anexo 7).

ANALISIS GENERAL DE PRE- TEST Y POST-TEST 1

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presenta GC (Gráfico N° 3) en cada una de las preguntas presentes en el pre y post – test 1 aplicado en el ítem de preguntas de alternativas y/o selección múltiple (Anexo 8), a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayor variación una vez finalizada la intervención.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS ALTERNATIVAS GC

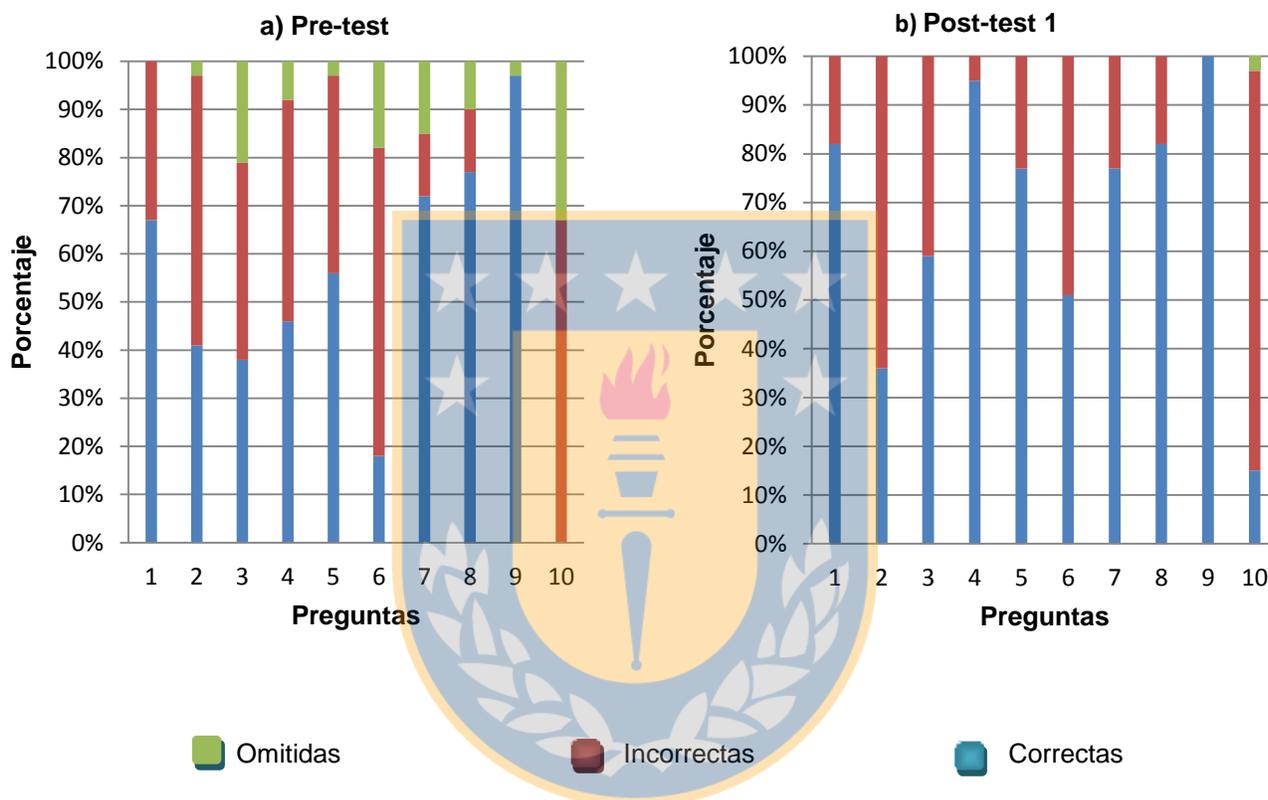


Gráfico N° 3: Resultados por preguntas obtenidas en Pre-test y Post- test 1 por GC.

Al observar el gráfico N° 3 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas aumentó en un 15%, siendo las preguntas N° 3, 4, 5 y 6 las que experimentaron un mayor aumento.
- El número de respuestas incorrectas disminuyó en un 13,6 %, siendo la respuesta N° 4 la que más cambió respecto al pre-test.
- El número de respuestas omitidas disminuyó en un 97,4%, solo se observan respuestas omitidas en la pregunta N°10.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS DESARROLLO GC

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presentan GC (Gráfico N° 4) en cada una de las preguntas presentes en el pre y post - test 1 aplicado en el ítem de preguntas de desarrollo (Anexo 9), a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayores variaciones una vez finalizada la intervención.

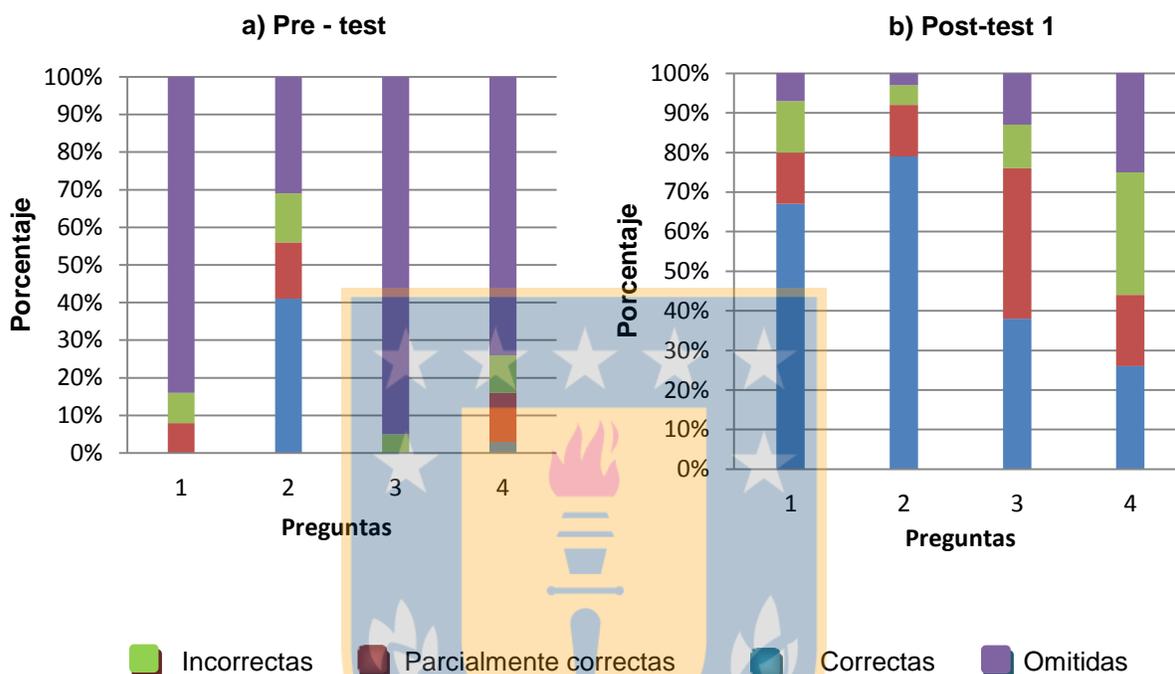


Gráfico N° 4: Resultados por preguntas obtenidas en Pre-test y Post-test 1 por GC.

Al observar el gráfico N° 4 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas aumentó en un 79%, siendo las preguntas N° 1 y 2 las que experimentaron un mayor aumento.
- El número de respuestas parcialmente correctas aumentó en un 56%, siendo la respuesta N° 3 la que más cambió respecto al pre-test.
- El número de respuestas incorrectas aumentó en un 40%, siendo la respuesta N° 4 la que más cambió respecto al pre-test.
- El número de respuestas omitidas disminuyó en un 82%, siendo las preguntas N° 1 y 3 las que experimentaron un mayor cambio.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS ALTERNATIVAS GE

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presentan GE (Gráfico N° 5) en cada una de las preguntas presentes en el pre y post - test 1 aplicado en el ítem de preguntas de alternativas y/o selección múltiple (Anexo 8) a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayores variaciones una vez finalizada la intervención.

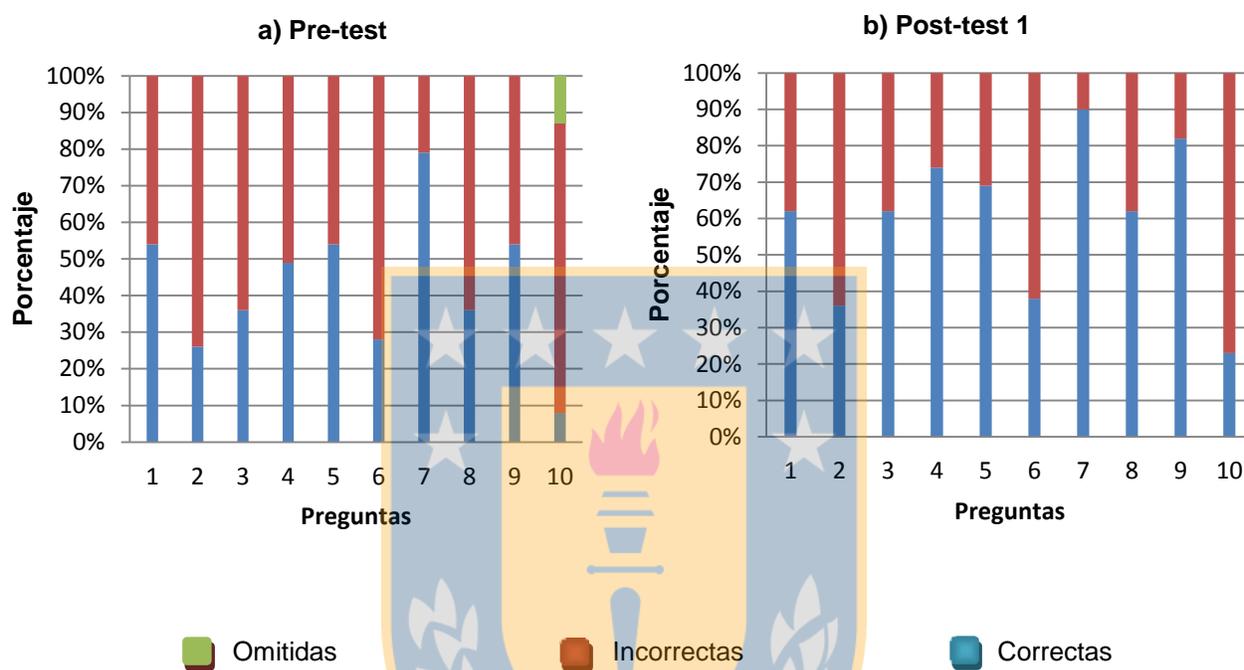


Gráfico N° 5: Resultados por preguntas obtenidas en Pre-test y Post-test 1 por GE.

Al observar el gráfico N° 5 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas aumentó en un 29%, siendo las preguntas N° 3, 8, y 9 las que experimentaron un mayor aumento.
- El número de respuestas incorrectas disminuyeron en un 29%, siendo la respuesta N° 3, 8 y 9 la que más cambió respecto al pre-test.
- El número de respuestas omitidas presente en la pregunta N° 10 disminuyó totalmente.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS DESARROLLO GE

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presentan GE (Gráfico N° 6) en cada una de las preguntas presentes en el pre y post-test

1, aplicado en el ítem de preguntas de desarrollo (Anexo 9), a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayor variación una vez finalizada la intervención.

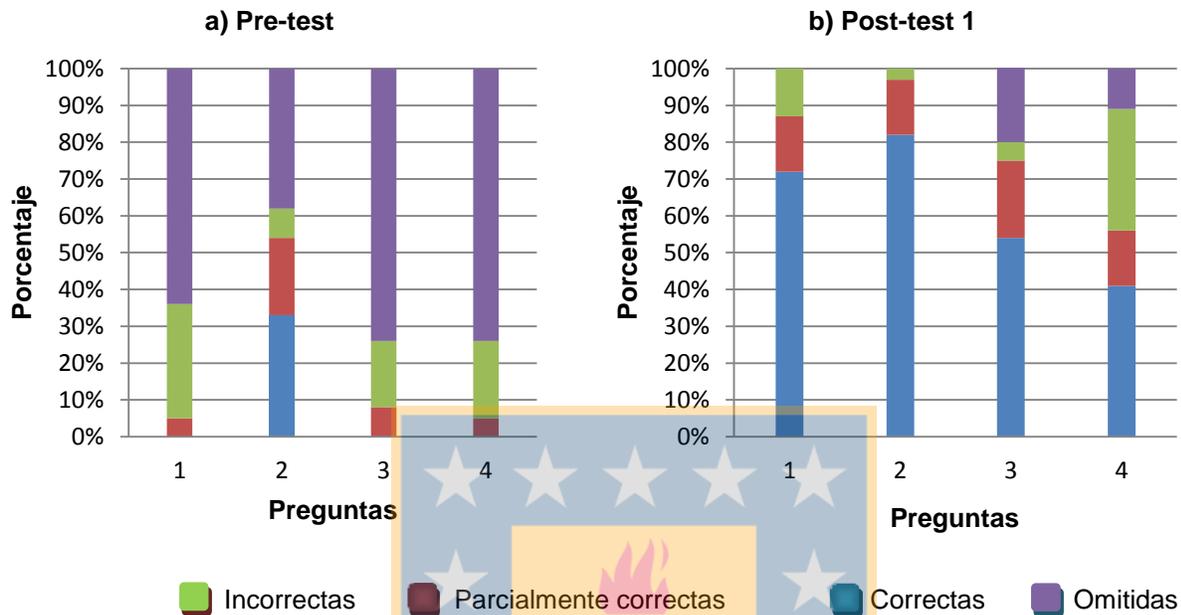


Gráfico N° 6: Resultados por preguntas obtenidas en Pre-post y Post-test 1 por GE.

Al observar el gráfico N° 6 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas aumentó en un 87%, siendo las preguntas N° 1 y 2 las que experimentaron un mayor aumento.
- El número de respuestas parcialmente correctas aumentó en un 41%, siendo la respuesta N° 1 y 3 la que más cambió respecto al pre-test.
- El número de respuestas incorrectas disminuyeron en un 69%, siendo la respuesta N° 1 y 3 las que más cambiaron respecto al pre-test.
- El número de respuestas omitidas disminuyó en un 87%, siendo las preguntas N° 1 y 4 las que experimentaron un mayor cambio.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS RELEVANTES PARA LA INVESTIGACION

Para el análisis de los resultados obtenidos por ambos grupos de estudio fueron seleccionadas 5 preguntas del test aplicado del ítem de alternativas y 3 preguntas del ítem

de desarrollo, consideradas como relevantes para la investigación. Éstas corresponden a las preguntas 3, 8,9, 7 y 10 del ítem de alternativas y las preguntas 1, 3 y 4 del ítem de desarrollo. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

ÍTEM ALTERNATIVAS

a) **Pregunta N°3: “¿Cuál de estos factores tiene menor influencia en el proceso de fotosíntesis?”**

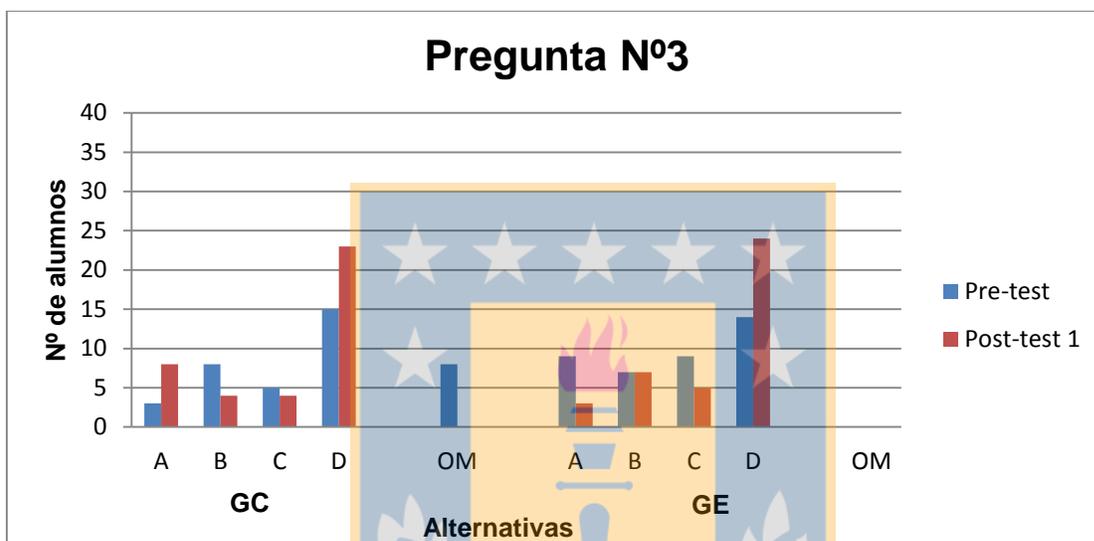


Gráfico N° 7: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°3 ítem alternativas en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 7 se observa que el grupo control aumenta el número de respuestas para la alternativa “A” en un 63% (incorrecta), disminuye un 50% para las alternativas “B” (incorrectas) , la letra “C” disminuye en un 20% (incorrecta) y omitidas baja en un 100%. En cuanto a la alternativa correcta “D”, estas aumentaron en un 35 % una vez finalizada la intervención.

En el grupo experimental en cambio, el número de respuestas para las alternativas incorrectas “A” disminuyo en un 67%, para la alternativa “B” (incorrecta) no hay variación la letra “C” (incorrecta) disminuye en un 44%, en cuanto la alternativa correcta “D” aumento en un 42 %

b) **Pregunta N°7: Indique que molécula liberada representa la letra “d”**

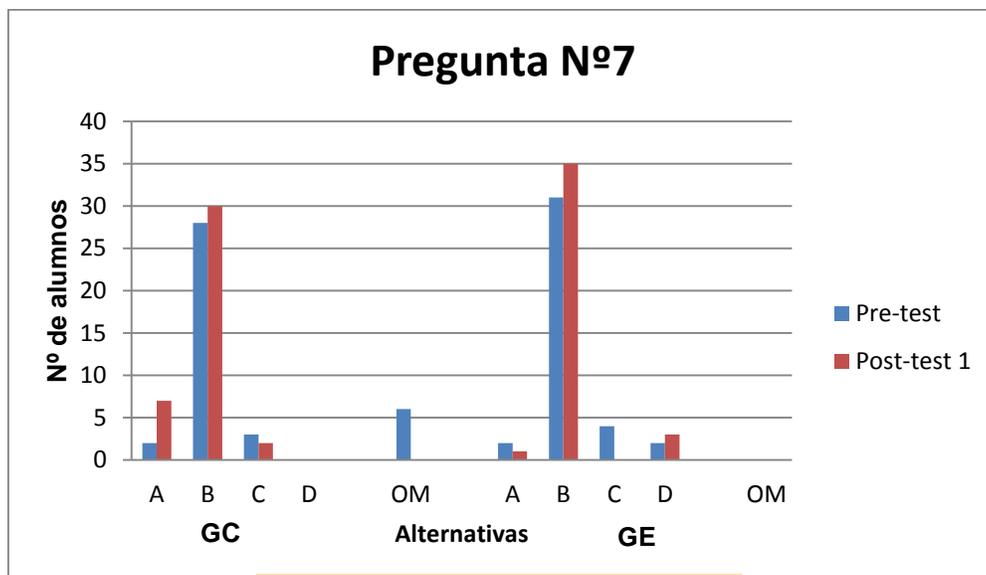


Gráfico N° 8: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°7 ítem alternativas en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 8 se observa que el grupo control aumenta un 71% las respuestas para la alternativa “A” (incorrecta), aumenta en 7% las respuestas para las alternativas “B” (correcta), disminuye 33% las respuestas para la letra C (incorrecta), para la alternativa “D” no se aprecia variación y omitidas disminuyen en 100%.

En el grupo experimental en cambio, el número de respuestas para las alternativa “A” disminuye en 50%, el número de respuestas “B” (correcta) aumenta en 11%, la respuesta “C” disminuye en 100%, las respuestas para la alternativa “D” aumenta en 33% y las respuestas omitidas no presenta ninguna variación.

c) Pregunta N°8: “Indique que molécula ingresa a la planta, representada por la letra “e””

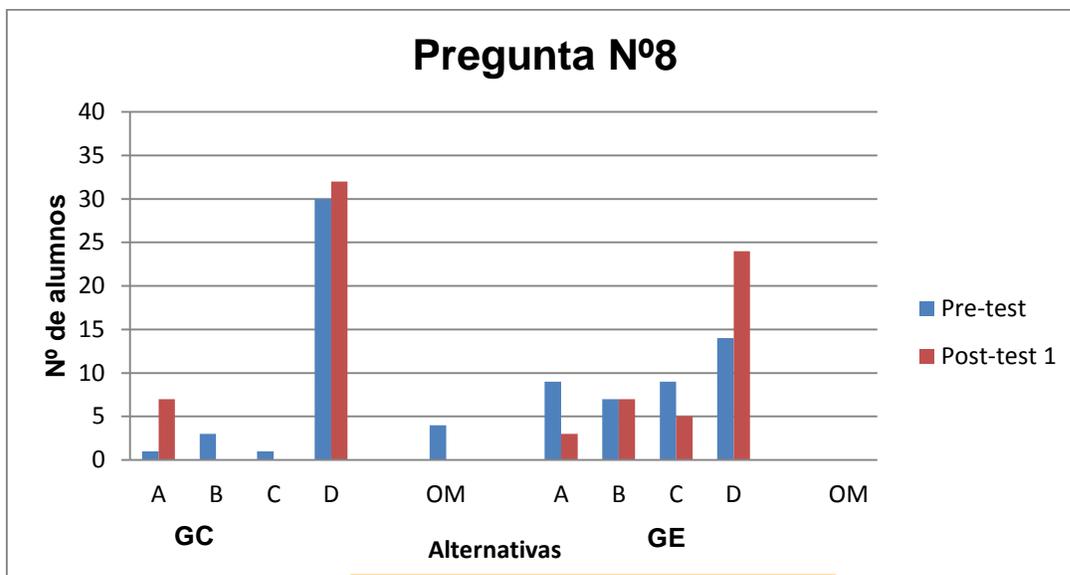


Gráfico N° 9: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°8 ítem alternativas en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 9 se observa que el grupo control aumenta el número de respuestas para la alternativa “A” (incorrecta) en un 86%, disminuye en un 100% para las alternativas “B” y “C” (incorrectas), la letra D (correcta) aumenta en un 6%, y omitidas disminuyen en un 100%.

En el grupo experimental en cambio, el número de respuestas para las alternativas incorrectas “A” disminuye en un 67%, “B” no ocurre variación, la respuesta “C” disminuyo en un 44%, las respuestas para la alternativa “D” aumenta en un 42% y las omitidas no presentan ninguna variación.

d) Pregunta N°9: Basándose en lo que se observa, sólo una de estas afirmaciones puede ser correcta”

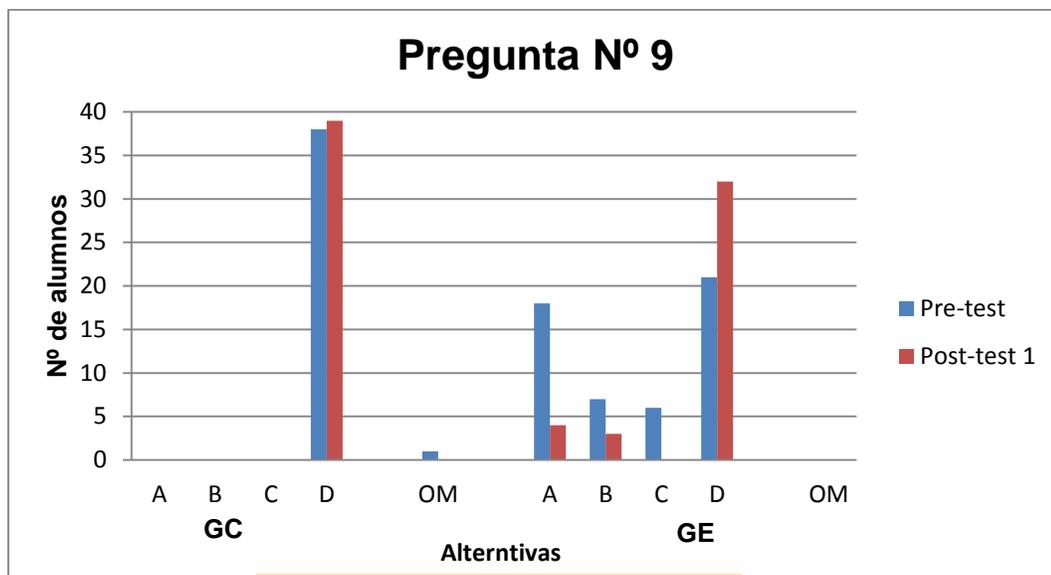


Gráfico N° 10: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°9 ítem alternativas en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 10 se observa que el grupo control en las respuestas para las alternativas “A,” “B,” “C” (incorrecta) no presentan ninguna variación, la alternativa D (correcta) aumenta en un 3%, y omitidas disminuyen en un 100%.

En el grupo experimental en cambio, el número de respuestas para las alternativas incorrectas “A” disminuye en un 78%, “B” disminuye en 57%, la respuesta “C” disminuye en 100%, las respuestas para la alternativa “D” (correcta) aumenta en 34%, y las respuestas omitidas presentan variación.

e) Pregunta N°10: *En relación al siguiente gráfico: ¿Qué sucedería con la tasa fotosintética si se sigue aumentando la concentración de CO₂?*

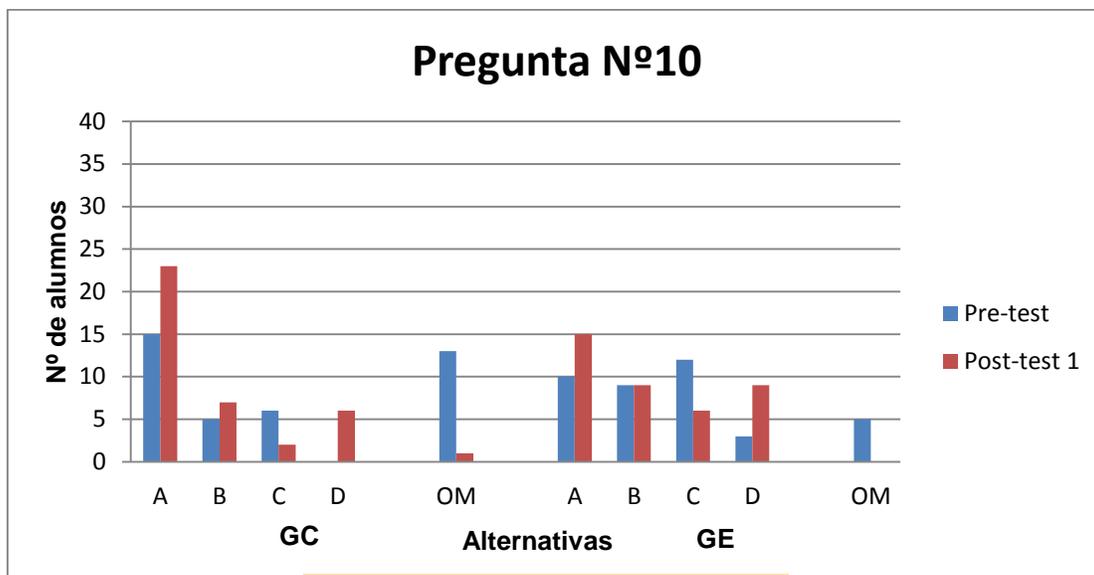


Gráfico N° 11: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°10 ítem alternativas en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 11 se observa que el grupo control mantiene el número de respuestas para la alternativa “A” (incorrecta), aumenta en 35%, para las alternativas “B” (incorrecta) aumenta en 29%, la letra C (incorrecta) disminuye en 67%, la alternativa D (correcta) aumenta en 100% y omitidas disminuyen en 92%.

En el grupo experimental en cambio, el número de respuestas para las alternativa “A” aumento en 33%, “B” (incorrecta) no presenta ninguna variación, la respuesta “C” disminuyo en 50%, las respuestas para la alternativa “D” (correcta) aumenta en 67% y las respuestas omitidas disminuye en 100%.

ÍTEM DESARROLLO

a) **Pregunta N°1:** “Los estomas es una estructura de la hoja, los cuales permiten el intercambio de vapor de agua y gases cuando la planta se encuentra hidratada, ¿Qué ocurriría con los estomas de una planta que se ve enfrentada a una situación de sequía? Fundamente su respuesta”

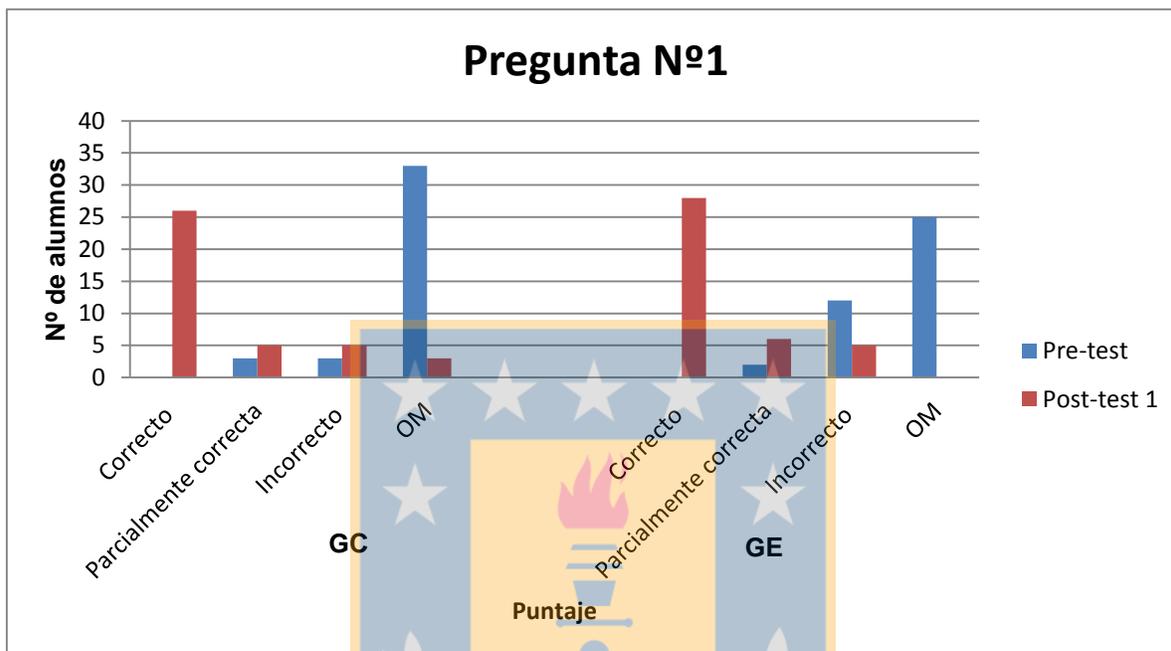


Gráfico N° 12: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°1 ítem desarrollo en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 12 se observa que el GC aumenta en 26 el número de respuestas correctas para la pregunta N° 1, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumento de 2 alumnos, el puntaje incorrecto aumenta en 2 alumnos y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 30.

En el GE en cambio, el número de respuestas correctas aumento en 28, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumentó de 4 alumnos, el puntaje incorrecto disminuyo en 7 alumnos y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 25.

b) Pregunta N°3: “De acuerdo a la siguiente imagen, que le sucedería a la planta si se extraen todas las estructuras señaladas en el cloroplasto. Justifique su respuesta”

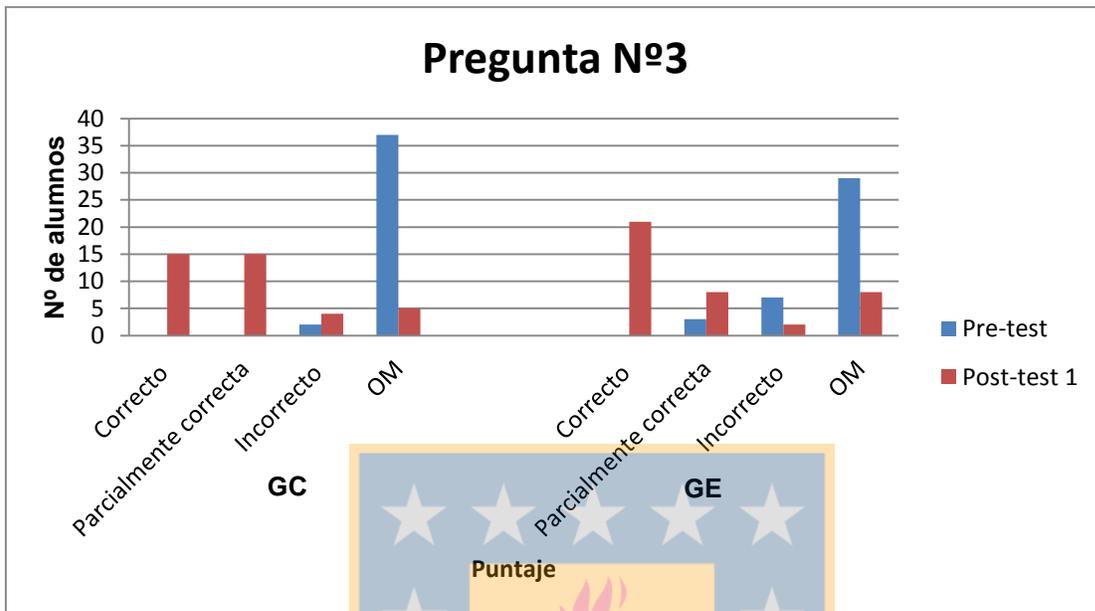


Gráfico N° 13: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°3 ítem desarrollo en Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 13 se observa que el GC aumenta en 15 el número de respuestas correctas para la pregunta N° 3, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumento de 15 alumnos, el puntaje incorrecto aumenta en 2 alumnos y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 32.

En el GE en cambio, el número de respuestas correctas aumento en 21, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumentó de 5 alumnos, el puntaje incorrecto disminuyo en 5 alumnos y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 21.

c) **Pregunta N°4: “Hoy en días unos de los problemas ambientales más complejos es el calentamiento global. Una de sus principales causas es el efecto invernadero, en el cual los gases que se encuentran en la atmosfera retienen el calor emitido por la Tierra generando un aumento en la temperatura de nuestro planeta, de acuerdo a esto ¿Qué sucedería con la tasa fotosintética si estas temperaturas siguieran aumentado?”**

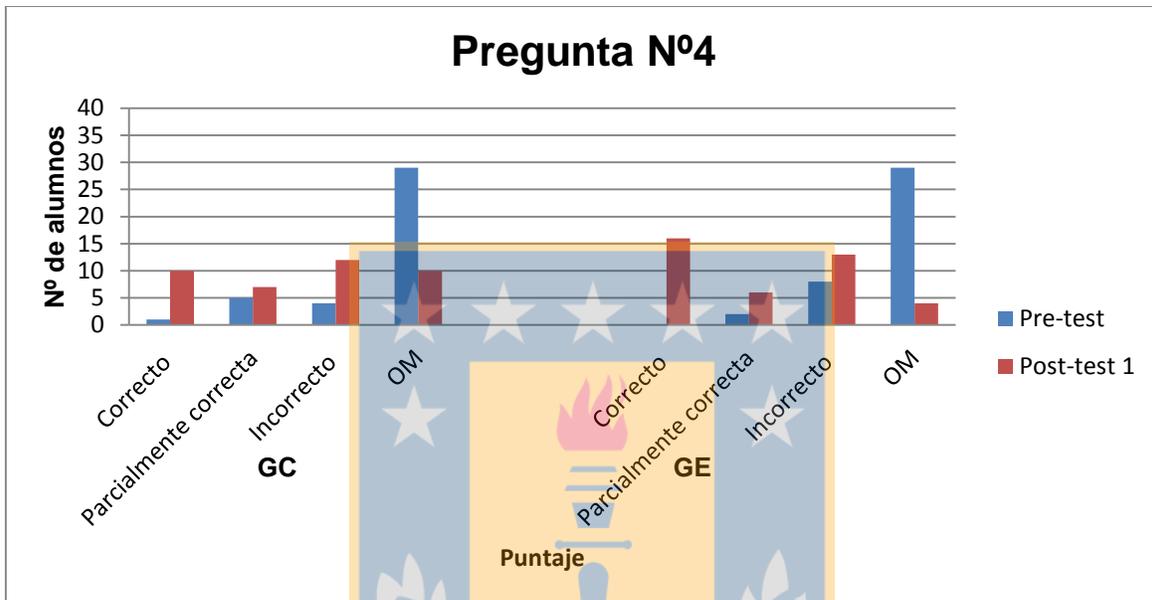


Gráfico N° 14: Resultados obtenidos por GC y GE en la pregunta N°4 ítem desarrollo en el Pre-test y Post – test 1.

En el gráfico N° 14 se observa que el GC aumenta en 9 el número de respuestas correctas para la pregunta N° 4, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumento de 2 alumnos, el puntaje incorrecto aumenta en 8 alumnos y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 19.

En el GE en cambio, el número de respuestas correctas aumento en 16, el puntaje parcialmente correcto presenta un aumentó de 4 alumnos, el puntaje incorrecto aumento en 5 alumno y finalmente las preguntas omitidas disminuyen en 25.

2. MOTIVACIÓN

Para el análisis de la variable motivación por las clases de la unidad: Fotosíntesis, se aplicó en los GC y GE una encuesta tipo Likert con un total de 75 puntos en la que los alumnos respondieron de acuerdo a la siguiente escala valorativa (Tabla N° 3).

Tabla N° 3: Escala valorativa tipo Likert utilizada en la encuesta de motivación.

Escala Valorativa Likert		
1	Totalmente en desacuerdo	Respuestas Negativas
2	En desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Respuestas Neutrales
4	De acuerdo	Respuestas Positivas
5	Totalmente de acuerdo	

Para clasificar los puntajes obtenidos por los alumnos se utilizó la siguiente escala:

[0 – 15] puntos → Motivación muy baja

[16 – 30] puntos → Motivación baja

[31 – 45] puntos → Motivación media

[46 – 60] puntos → Motivación alta

[61 - 75] puntos → Motivación muy alta

Además, para facilitar el análisis de los resultados obtenidos, se utilizarán las siguientes siglas:

EI= encuesta inicial

EF= encuesta final

OM= omitidas.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENCUESTA DE MOTIVACION INICIAL Y FINAL POR GRUPO DE ESTUDIO

A partir de la aplicación de la encuesta inicial y final a cada grupo de estudio se obtuvieron los puntajes alcanzados por cada alumno (Anexo 10) de GC y GE (Gráfico N° 15). Además, se calcularon índices estadísticos descriptivos como: promedio, desviación estándar, rango y moda (Tabla N° 4).

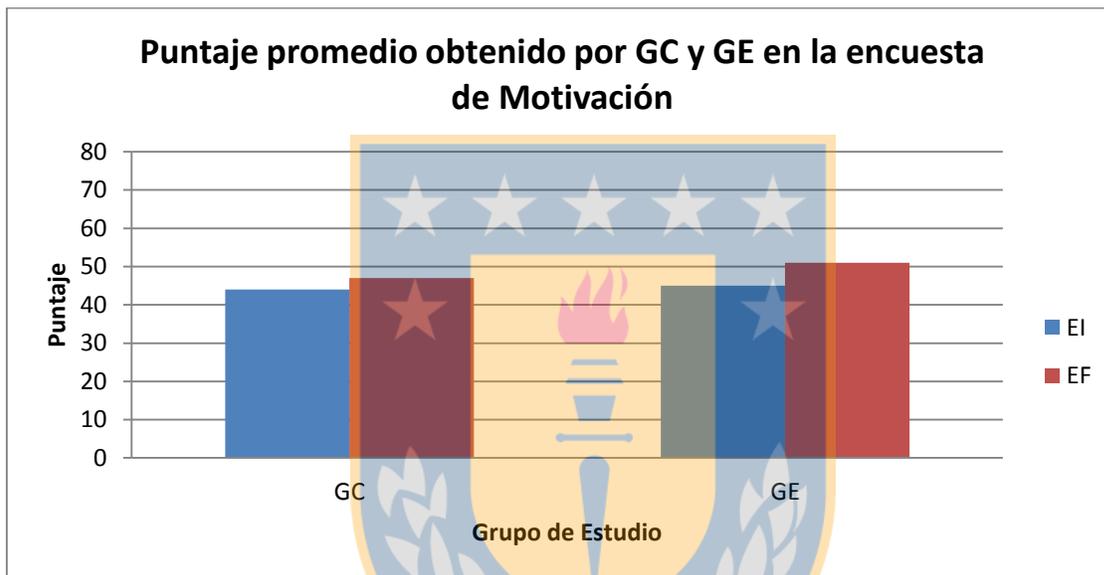


Gráfico N° 15: Comparación del puntaje promedio obtenido por GC y GE, en EI y en EF.

Tabla N° 4: Índices estadísticos descriptivos para GC y GE

Grupo		Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
GC	EI	44	1	25	68	37
	EF	47	9	30	68	46
GE	EI	45	9	23	61	54
	EF	51	8	38	68	54

A partir de la información entregada por los gráficos y la tabla de índices estadísticos se puede afirmar:

- En la EI el GC alcanzó un puntaje promedio igual a 44 puntos (motivación media) con una desviación estándar de 1 y una moda igual a 37 puntos. El puntaje mínimo obtenido corresponde a 25 puntos mientras el puntaje máximo alcanza los 68. Una vez finalizada la intervención el puntaje promedio es igual 47 puntos (Motivación alta) con una desviación estándar de 9 y una moda de 46 puntos. En esta encuesta el puntaje mínimo obtenido por los alumnos es 30 puntos mientras que el puntaje máximo es igual a 46. Al comparar los resultados conseguidos por GC en EI y EF se puede afirmar que existe un aumento de 3 puntos en el puntaje promedio, sin embargo, esta diferencia no es significativa ($p>0.05$) (Anexo 11).

- El puntaje promedio obtenido por GE en EI es igual a 45 puntos (motivación media) con una desviación estándar de 8 y una moda igual a 54 puntos. El puntaje mínimo obtenido corresponde a 23 puntos mientras el puntaje máximo es igual a 61. En la EF el puntaje promedio aumentó alcanzando un valor de 51 puntos (motivación alta) con una desviación estándar de 8 y la moda presenta un valor igual a 54. En esta encuesta el puntaje mínimo obtenido por los alumnos es 38 mientras que el puntaje máximo es igual a 68. En GE se observa un aumento en el puntaje promedio este aumento corresponde a 6 puntos, diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) (Anexo 11).

ANALISIS GENERAL DE ENCUESTA INICIAL Y FINAL

Los gráficos N° 16 y 17 elaborados a partir de los resultados obtenidos por GC y GE en la encuesta de motivación (Anexo 12) muestran las principales tendencias observadas en cada una de las aseveraciones, tanto en la EI como en la EF. A continuación, se presenta un análisis de motivación.

RESULTADOS OBTENIDOS GC

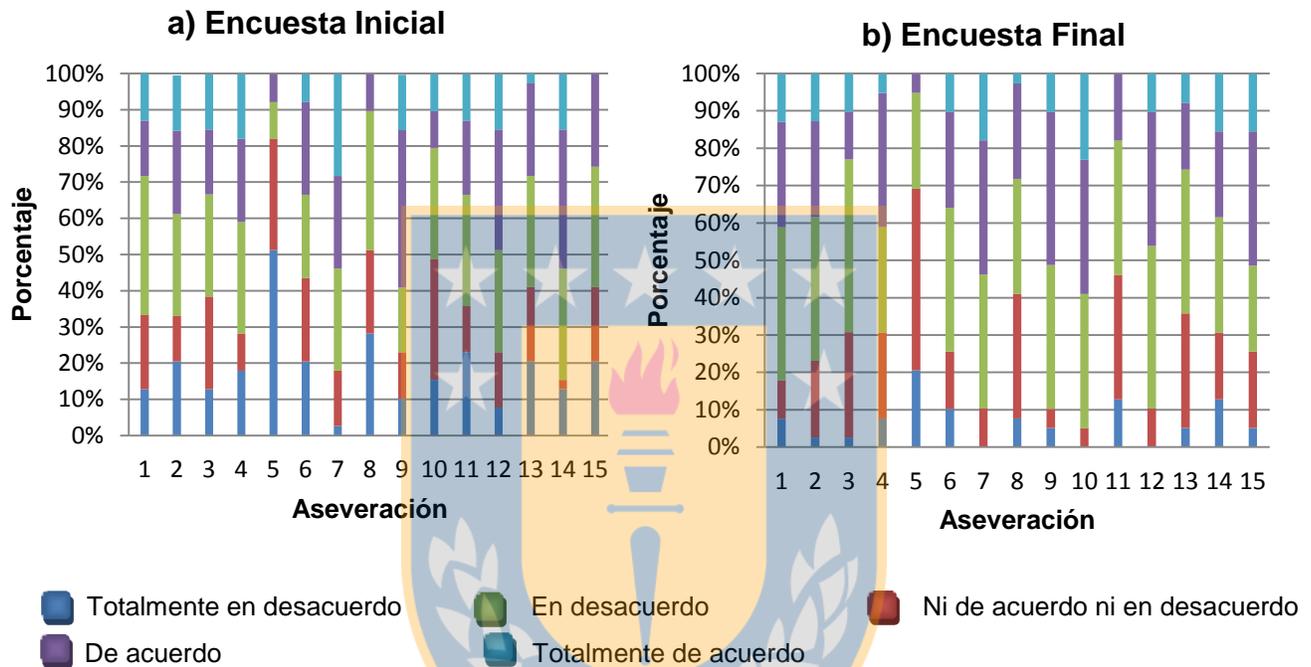


Gráfico N° 16: Resultados por aseveración obtenidos en GC en EI y EF.

A partir de esta información se puede afirmar sobre el GC que:

- Existe una disminución del 26% en el número total de respuestas negativas entregadas por los alumnos.
- Respecto a las respuestas neutrales se aprecia que estas aumentan en un 19%.
- En cuanto a la cantidad de respuestas positivas aumentaron en un 7%

RESULTADOS OBTENIDOS GE

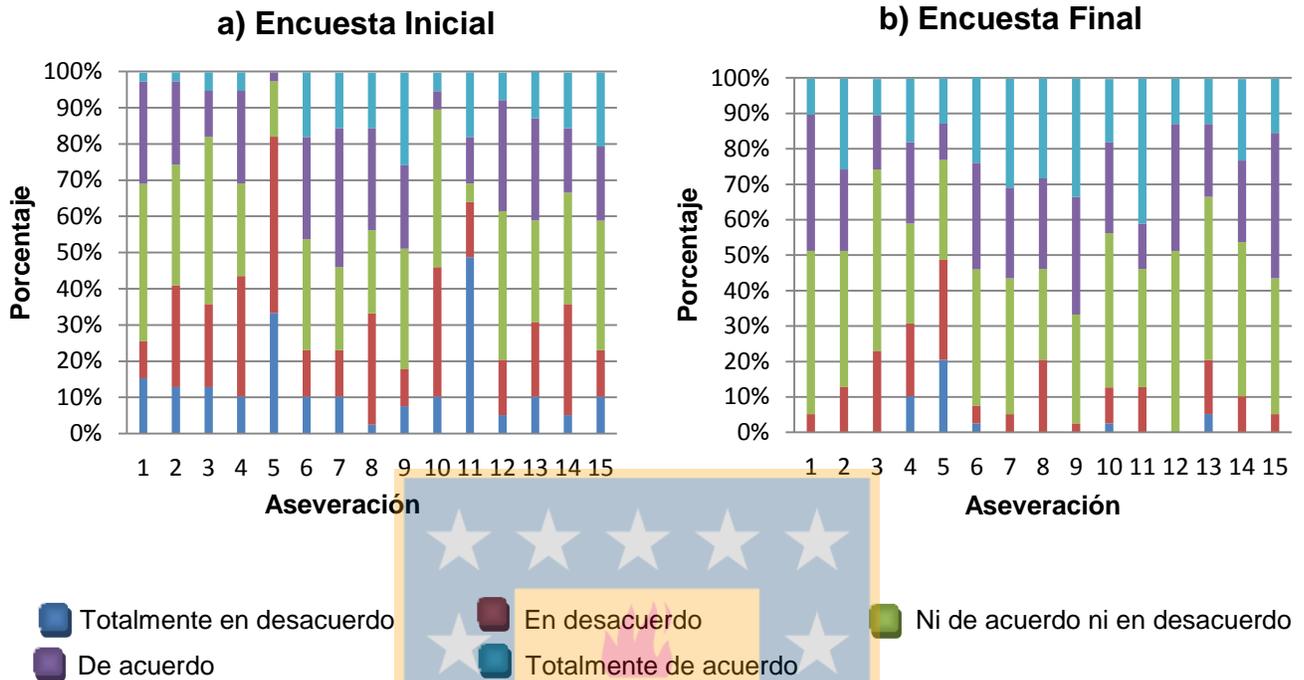


Gráfico N° 17: Resultados por aseveración obtenidos en GE en EI y EF.

A partir de esta información se puede afirmar sobre el GE que:

- Existe una disminución del 60% en el número total de respuestas negativas entregadas por los alumnos.
- Respecto a las respuestas neutrales se aprecia que estas aumentan en un 21%.
- En cuanto a la cantidad de respuestas positivas aumento en un 29%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS RELEVANTES PARA LA INVESTIGACIÓN

Para el análisis de la encuesta de motivación fueron seleccionadas 4 aseveraciones del instrumento consideradas como relevantes para la investigación, ya que fueron las que disminuyeron en un 100% la valoración de Totalmente en desacuerdo (TD) en el GE. Estas corresponden a las aseveraciones 1, 7, 9 y 12, las cuales serán detalladas a continuación.

a) Aseveración N° 1 : “Estudio Biología porque aprendo algo atractivo”

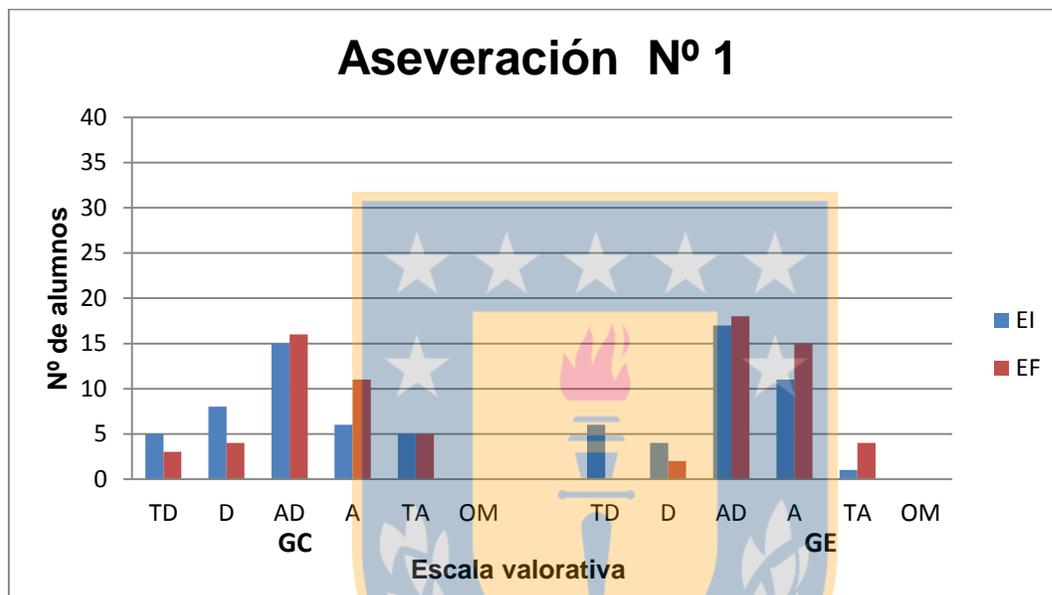


Gráfico N° 18: Resultados obtenidos por GC y GE en la aseveración 1 en EI y EF.

TD: Totalmente en desacuerdo

D : En desacuerdo

AD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

A: De acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo

A partir del gráfico N° 18 es posible afirmar que existe una disminución en la EF por parte del GE para la valoración de totalmente en desacuerdo (100% de disminución), no así en el GC que disminuyó en un 40% para esta valoración. Por otro lado, se observa un incremento en la EF por parte del GE para la valoración de totalmente de acuerdo, en un 75%, a diferencia del GC en donde no se observaron variaciones una vez finalizadas las clases tradicionales.

b) Aseveración N° 7: “Estudio Biología con el objetivo de aprender”

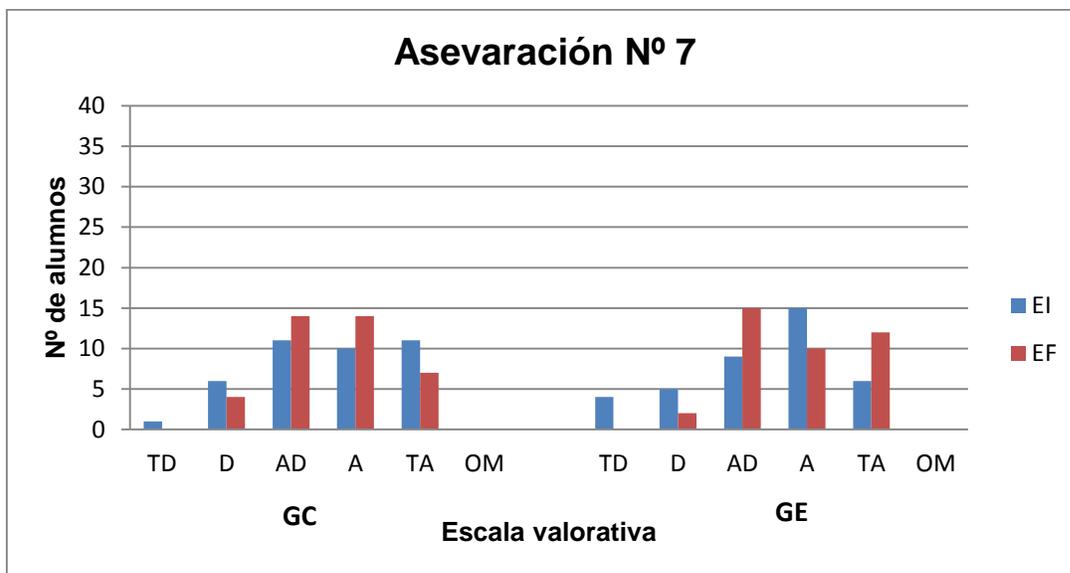


Gráfico N° 19: Resultados obtenidos por GC y GE en la aseveración 7 en EI y EF.

TD: Totalmente en desacuerdo

D : En desacuerdo

AD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

A: De acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo

Al observar el gráfico N° 19 es posible afirmar que existe una disminución EF por parte del GE y GC para la valoración de totalmente en desacuerdo (100% de disminución). Por otro lado, se observa un incremento en la EF por parte del GE para la valoración de totalmente de acuerdo, correspondiente a un 50%, a diferencia del GC en donde se observa una disminución de 36% para esa valoración.

c) Aseveración N° 9: “Es de mi agrado recibir material complementario para reforzar los contenidos de Biología visto en clases”

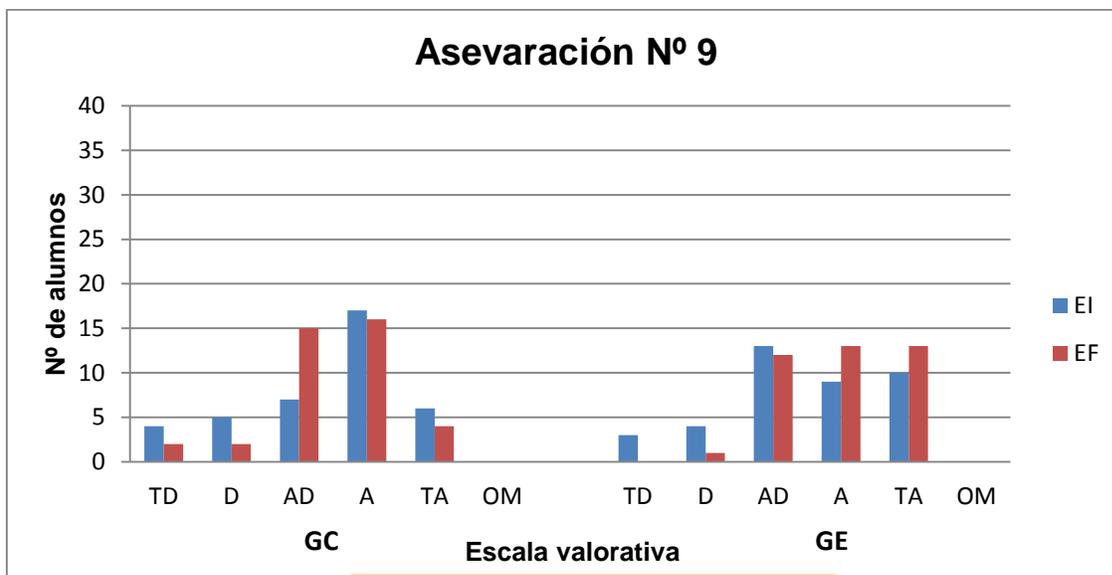


Gráfico N° 20: Resultados obtenidos por GC y GE en la aseveración 9 en EI y EF.

TD: Totalmente en desacuerdo

D : En desacuerdo

AD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

A: De acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo

A partir del análisis del gráfico N° 20 se aprecia que existe una disminución en la EF del 100% para la valoración de totalmente en desacuerdo en el GE, no así en el GC que disminuye en un 50% para totalmente en desacuerdo. A su vez, se observa un incremento en la EF por parte del GE para la valoración de totalmente de acuerdo, correspondiente a un 23%, a diferencia del GC que disminuye en un 33% para esta valoración.

d) Aseveración N° 12: “Valoro las clases de Biología porque me permiten entender mi entorno”

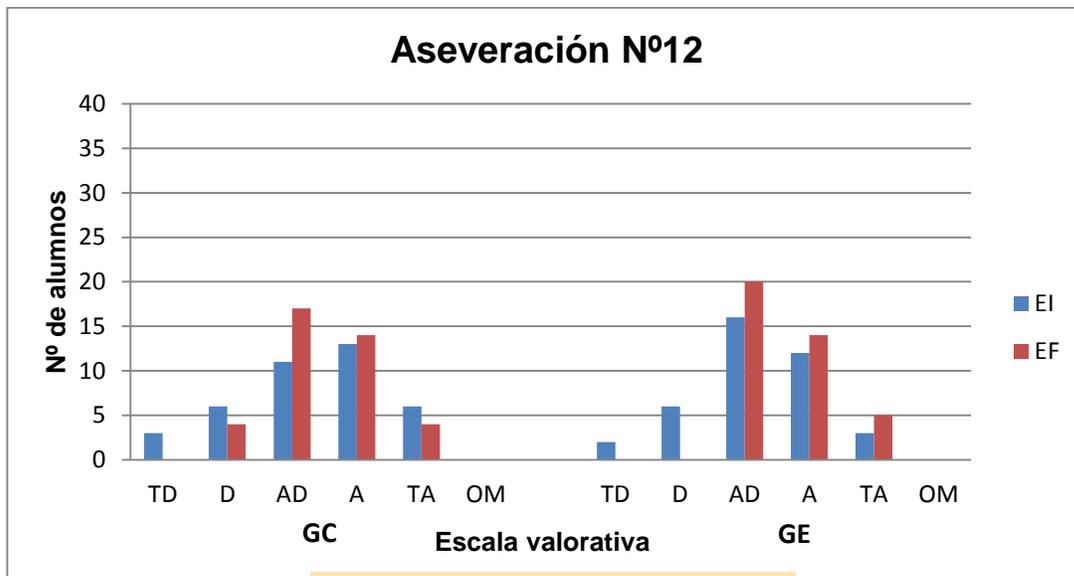


Gráfico N° 21: Resultados obtenidos por GC y GE en la aseveración 12 en EI y EF.

TD: Totalmente en desacuerdo

D : En desacuerdo

AD: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

A: De acuerdo

TA: Totalmente de acuerdo

El gráfico N° 21 muestra que existe una disminución EF por parte del GE y GC para la valoración de totalmente en desacuerdo (100% de disminución). Por otro lado, se observa un incremento en la EF por parte del GE para la valoración de totalmente de acuerdo, correspondiente a un 40%, a diferencia del GC en donde disminuye en un 33% para la valoración totalmente de acuerdo.

3. Aprendizaje Significativo

COMPARACIÓN DE RESULTADOS POST-TEST 1 y POST-TEST 2 POR GRUPO DE ESTUDIO

A partir del análisis del Post-test 1 (inmediatamente finalizadas las intervenciones) y Post-test 2 (dos meses después de la intervención) a cada grupo de estudio (GC y GE), se obtuvieron los resultados sobre aprendizaje significativo (Anexo 13; Gráfico N° 22). Además, se calcularon índices estadísticos descriptivos como: promedio, desviación estándar, rango y moda (Tabla N° 5).

La escala de calificación utilizada fue de 1.0 a 7.0, con nota de aprobación igual a 4.0 y un 60% de exigencia.

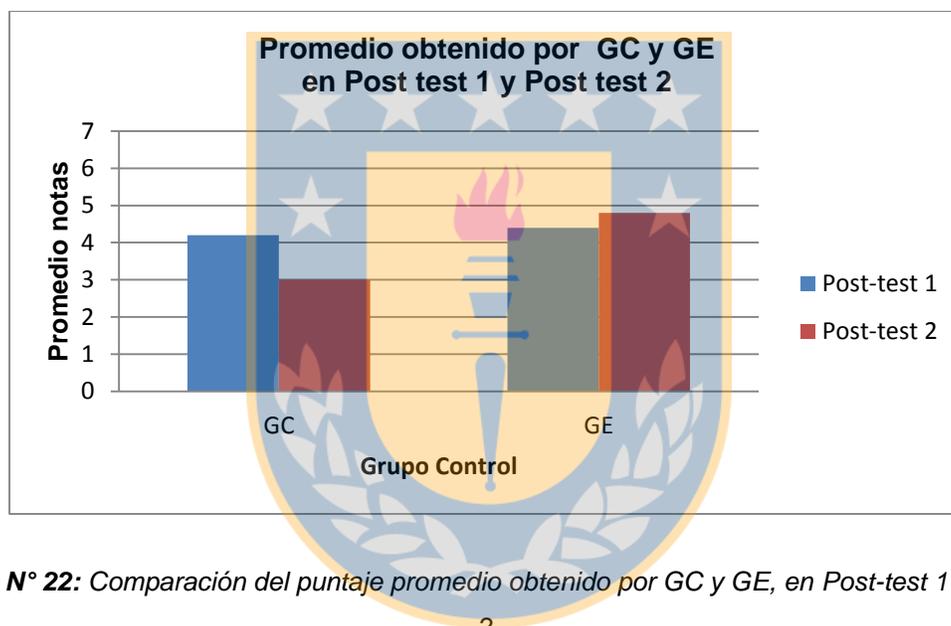


Gráfico N° 22: Comparación del puntaje promedio obtenido por GC y GE, en Post-test 1 y Pos-test 2.

Tabla N° 5: Índices estadísticos descriptivos para GC y GE

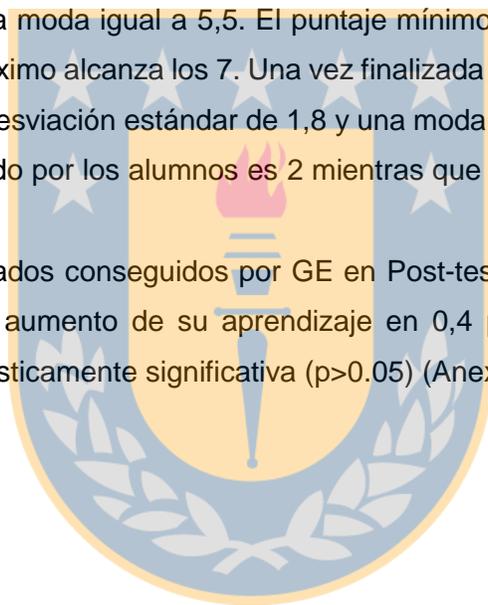
Grupo		Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Moda
GC	Post 1	4,2	0,96	2,2	6	4,3
	Post 2	3	1,9	1	7	1
GE	Post 1	4,4	0,12	2,2	7	5,5
	Post 2	4,8	1,8	2	7	7

- En el Post test 1 el GC alcanzó un puntaje promedio igual a 4,2 con una desviación estándar de 0,96 y una moda igual a 4,3. El puntaje mínimo obtenido corresponde a 2,2 mientras el puntaje máximo alcanza los 6. Una vez finalizada la intervención el promedio es igual 3, con una desviación estándar de 1,9 y una moda de 1. En esta post – test 2 el puntaje mínimo obtenido por los alumnos es 1 mientras que el puntaje máximo es igual a 7.

Al comparar los resultados conseguidos por GC en el Post test 1 y Post test 2 se puede afirmar que existe una disminución de su aprendizaje en 1,2 puntos, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Anexo 14).

- En el Post test 1 el GE alcanzó un puntaje promedio igual a 4,4 con una desviación estándar de 0,12 y una moda igual a 5,5. El puntaje mínimo obtenido corresponde a 5 mientras el puntaje máximo alcanza los 7. Una vez finalizada la intervención el promedio es igual 4,8, con una desviación estándar de 1,8 y una moda de 7. En este post test 2 el puntaje mínimo obtenido por los alumnos es 2 mientras que el puntaje máximo es igual a 7.

Al comparar los resultados conseguidos por GE en Post-test 1 y Post-test 2 se puede afirmar que existe un aumento de su aprendizaje en 0,4 puntos, sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$) (Anexo 14).



COMPARACIÓN DE RESULTADOS GRUPO CONTROL VS. GRUPO EXPERIMENTAL

El siguiente gráfico (Gráfico N° 23) ilustra el promedio de las diferencias obtenidas entre Post test 1 y Post test 2 del GC y GE.

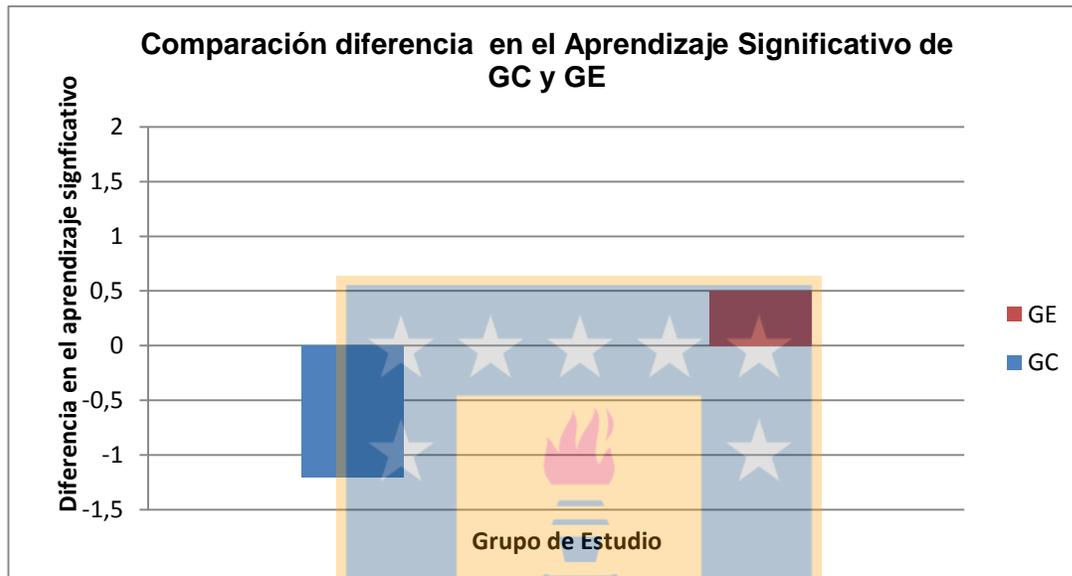


Gráfico N° 23: Diferencia en el Aprendizaje Significativo de GC y GE.

Al comparar ambos grupos de estudio es posible afirmar que el grupo control disminuyó en 1,2 puntos, mientras que el grupo experimental incrementó en 0,5 puntos el aprendizaje significativo, esto indica que en el GC no logro mantener o aumentar sus respuestas correctas en Post-test 2, en cambio en el GE si se incrementó el número de respuestas correcta; sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS DESARROLLO GC

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presentan GC (Gráfico N° 24) en cada una de las preguntas presentes en el Post- test 1 y post-test 2 (Anexo 15), aplicado en el ítem de preguntas de desarrollo, a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayor variación una vez finalizada la intervención.

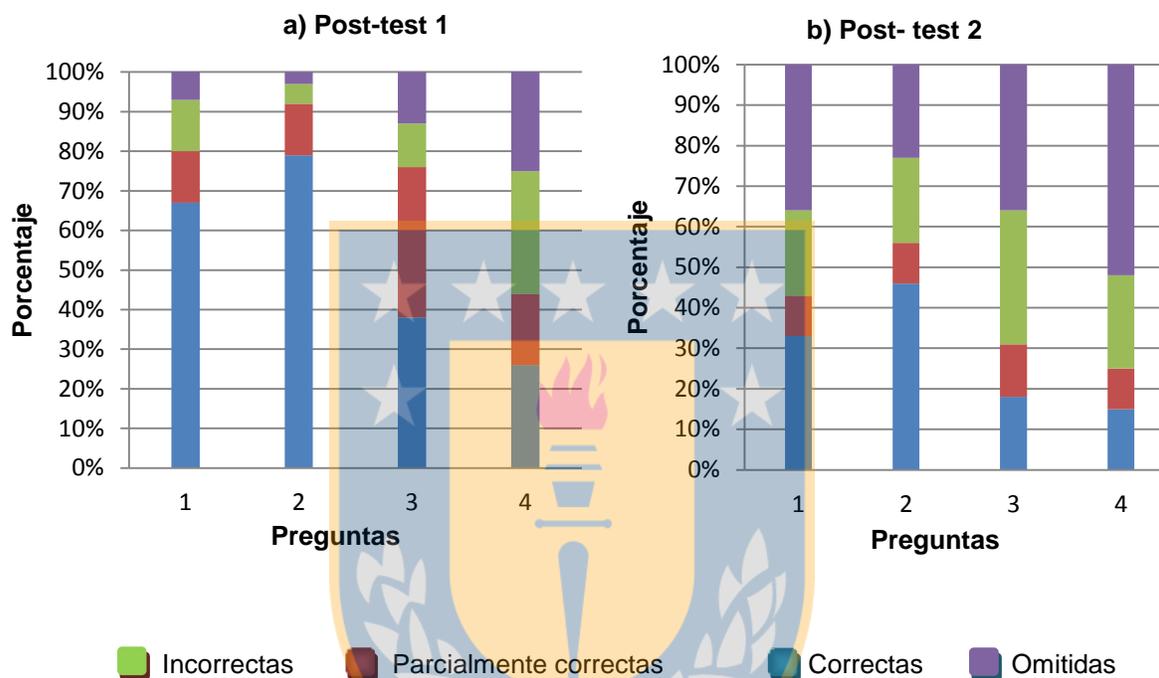


Gráfico N° 24: Resultados por preguntas obtenidas en Post- test 1 y Pos-test 2 por GC.

Al observar el gráfico N° 24 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas disminuyó en un 46%, siendo las preguntas N° 1 y 2 las que experimentaron un mayor cambio.
- El número de respuestas parcialmente correctas disminuyó en un 47%, siendo las respuestas N° 3 y 4 la que más cambió respecto al Post-test 1.
- El número de respuestas incorrectas aumentó en un 39%, siendo la respuesta N° 3 la que más cambió con respecto al Post-test 1.
- El número de respuestas omitidas aumentó en un 67%, siendo las preguntas N° 1 y 4 las que experimentaron un mayor cambio.

RESULTADOS OBTENIDOS PREGUNTAS DESARROLLO GE

Las siguientes gráficas ponen de manifiesto las principales tendencias que presentan GE (Gráfico N° 25) en cada una de las preguntas presentes en el Post- test 1 y post-test 2 (Anexo 15), aplicado en el ítem de preguntas de desarrollo, a fin de observar aquellas preguntas que sufrieron mayor variación una vez finalizada la intervención.

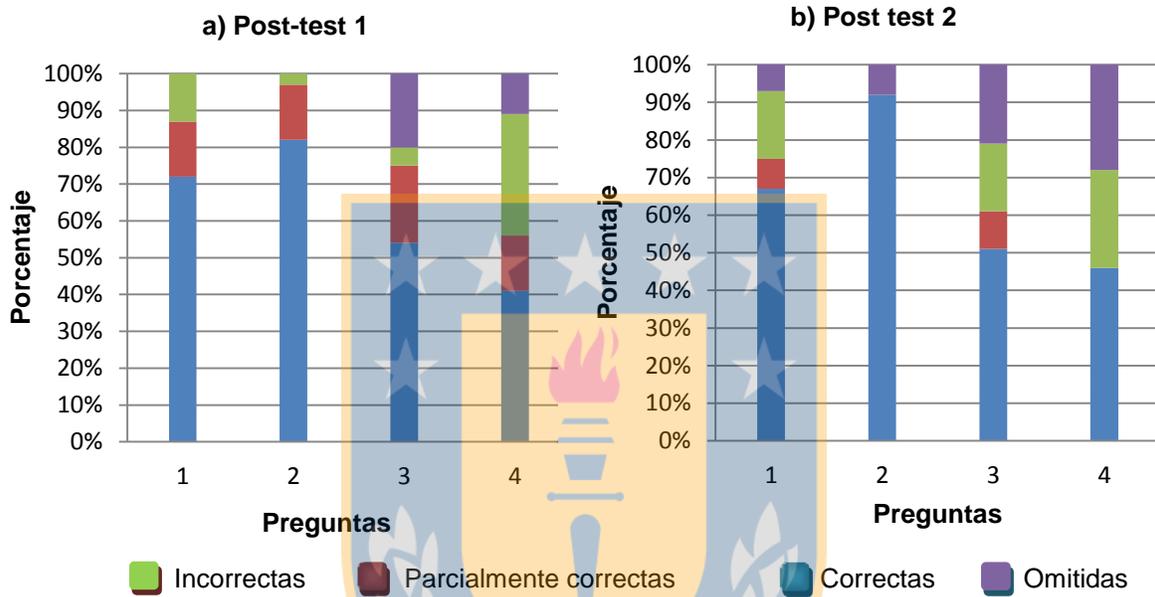


Gráfico N° 25: Resultados por preguntas obtenidas en Post- test 1 y Pos-test 2 por GE.

Al observar el gráfico N° 25 se puede apreciar que:

- El número de respuestas correctas aumento en un 3%, siendo las preguntas N° 2 la que experimento un mayor cambio.
- El número de respuestas parcialmente correctas disminuyo en un 73%, siendo las respuestas N° 2 y 4 la que más cambió respecto al Post-test 1.
- El número de respuestas incorrectas aumento en un 12%, siendo la pregunta N° 3 la que más cambio con respecto al Post-test 1.
- El número de respuestas omitidas aumento en un 54%, siendo la pregunta N° 4 la que experimento un mayor cambio.

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación demuestran que el modelo ECBI resulto ser una herramienta efectiva y útil para la enseñanza de la fotosíntesis a alumnos de primer año medio, debido a que aumento el rendimiento académico, la motivación y el aprendizaje significativo. Este incremento fue estadísticamente significativo en el rendimiento académico y la motivación, pero no así en el aprendizaje significativo.

Este aumento en el rendimiento académico se condice con los resultados obtenidos por Jorquera (2013), el cual implementó el Programa ECBI en un curso de enseñanza básica en la asignatura de ciencias naturales, observando mejoras en las calificaciones de los estudiantes de un grupo experimental sobre un grupo control, todo ello complementado con un mayor interés por las ciencias.

En relación al rendimiento académico (comparación de Pre-test y Post-test 1), si bien tanto el GC y GE incrementaron sus puntajes una vez finalizadas las intervenciones, dicho aumento fue mayor en el GE (1,6 puntos), los que en promedio lograron un incremento de 0,5 puntos por sobre el GC (1,1 puntos). Lo cual se explica con los resultados obtenidos por Uzcátegui y Betancourt en el año 2013, en donde se señala que la metodología de indagación permite que las niñas y niños aprenden no sólo los contenidos, sino que, además los procesos que permiten aceptarlos como correctos y verdadero. A su vez resulta interesante analizar cómo esta metodología afecta el rendimiento académico del GE, considerando su desempeño previo, donde tenía una evaluación menor en la asignatura de Biología (promedio 4,8) que el GC (promedio 5,2).

Al analizar las preguntas de alternativas (de 1 a la 10) del Pre-test y Post-test 1 del GE (metodología ECBI), se observa que el porcentaje total de respuestas correctas incremento en un 29% a diferencia de los resultados obtenidos en el GC (metodología Tradicional) que incrementaron solo un 15%. Cabe destacar que ambos grupos lograron incrementar su rendimiento académico; sin embargo, fue en un 14% mayor el incremento porcentual del GE sobre el GC, aun cuando estas preguntas en su mayoría eran de tipo memorística, a excepción de las preguntas 3, 7, 8, 9 y 10 que son consideradas como preguntas más de aplicación, en donde la metodología por indagación cumple un rol fundamental ya que contribuye al análisis e interpretación de datos (Bruner, 1961, citado en Hernández y Charro, 2012). Es así como en las pregunta 3, 7, 8, 9 el porcentaje de respuestas correctas aumento en el GE por sobre el GC al comparar sus Pre-test con los Post-test 1, los porcentajes de aumento se encuentra entre un 11% a un 42%; no obstante en la pregunta número 10 el porcentaje de respuestas correctas fue menor que el GC, en

donde obtuvieron un 100% de incremento de respuestas correctas; sin embargo, hay que destacar que este 100% refleja un 15% del total de las respuestas señaladas por los estudiantes, ya que el 85% de ellos responde incorrectamente. A diferencia del GE que para esta pregunta tiene un incremento de respuestas correctas de un 67% que corresponde al 23% del total de respuestas generadas.

Del mismo modo el análisis para las preguntas de desarrollo muestran que el porcentaje de respuestas correctas, una vez finalizadas las intervenciones, fue mayor en el GE (87%) que en el GC (79%), obteniendo un incremento de un 8% de respuestas correctas en el Post-test 1, para el caso de respuestas parcialmente correctas se observa que ambos grupos aumentan sus porcentajes (GE: 41%; GC: 56%), y para las respuestas incorrectas se observa que el GC incrementa en un 39% sus respuestas en comparación con el Pre-test, a diferencia del GE que disminuyó en un 69% las respuestas incorrectas en estas preguntas, lo cual nuevamente se condice con las investigaciones en metodología indagatoria, la cual permite aprender ciencia de forma dinámica; es decir, incrementa la observación, la formulación de preguntas, el razonamiento, la discusión, compartir ideas y construir un conocimiento a partir de sus propias experiencias, tal como lo señala Gonzales (s.f). A su vez esto se ve reflejado en un efecto positivo sobre el rendimiento académico de los estudiantes (Espejo y Canales, 2014).

Al momento de analizar motivación, el promedio en el GC tanto para la EI (44 puntos) y EF (47 puntos) presenta un incremento en 3 puntos en el puntaje promedio, de un total de 75 puntos; sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$). En cambio, en el GE se observa un aumento de la EF (51 puntos) con respecto al EI (45 puntos), este aumento corresponde a 6 puntos, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Lo cual se pudo evidenciar en el transcurso de la investigación, ya que el GE (ECBI) presentó una mayor participación y disponibilidad a la hora de enfrentar las clases de Biología, en cambio el GC (metodología tradicional), no se lograba apreciar en los alumnos lo anteriormente mencionado.

Esta actitud positiva presente en los alumnos del GE tiene relación con lo mencionado por Miguez en el año 2005, el cual señala que para lograr incrementar la motivación el docente debe alejarse de las prácticas conductistas, las cuales sitúan como protagonista al profesor y al alumno solo como un receptor de información. Por otra parte, Arenas (2005) asegura que los estudiantes al estar conectados con una situación problemática tienen un alto grado de motivación durante todo el desarrollo de la actividad.

Al momento de analizar el porcentaje de respuesta negativas (totalmente desacuerdo y en desacuerdo), se puede inferir que el GE (EF) presenta una disminución del 42% de respuestas negativas sobre el GC, siendo las aseveraciones 6 (33,1%) y 11 (33,3 %) las que presentaron una mayor disminución. Esto se explica debido a que el número de respuestas correctas (Totalmente de acuerdo y de acuerdo) incrementaron un 19% en el GE, sobre el GC. Siendo las aseveraciones 6 (18,3%), 8 (25,6%) y 11 (35,9%), las que presentaron una mayor diferencia porcentual con respecto al GC (EF).

Esta diferencia observada en las respuestas de la EI v/s EF de motivación se explica por lo propuesto por Devés y Reyes en el año 2007, quienes señalan que el Programa ECBI se propuso para servir como un agente de cambio, entendiéndose que para ello sus acciones debían estar dirigidas no sólo a generar capacidades en los individuos, sino también a promover la motivación de estos, para así obtener mejores resultados. Según Leyton (2010), en Chile la metodología ECBI es altamente valorada ya que promueve el aprendizaje activo-participativo de los alumnos, destacándose el aporte de materiales didácticos y actividades que motivan a los alumnos.

Otro aspecto relevante para la investigación es el aprendizaje significativo y para ello se sometieron a ambos grupos de estudio a un Post-test 2, idéntico al Pre-test y Post-test 1. En su diseño se consideró lo dicho por Ausubel y colaboradores (1982), quienes proponen que para evidenciar aprendizaje significativo son recomendables las pruebas de comprensión que debieran redactarse en un lenguaje y en un contexto distinto de aquellos en los que se encontró originalmente el material de aprendizaje. Además y de acuerdo a la metodología planteada, nuestro Post-test 2 fue aplicado con un desglose de tiempo de 2 meses, basándonos en el trabajo realizado por Guirao, Ferrer y Olmedo (2007) quienes realizaron una medición de aprendizaje significativo después de 2,5 meses.

A la hora de obtener los resultados se puede concluir que el GC en el Post-test 1 alcanzó un puntaje promedio igual a 4,2 v/s 3,0 en el Post-test 2, apreciándose una disminución de su aprendizaje en 1,2 punto, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). A su vez el GE presenta un incremento en el Post-test 2 de 0,4 puntos, ya que obtuvo un promedio de 4,8 v/s un 4,4 en el Post-test 1; sin embargo, dicho incremento no es estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Del mismo modo al momento de analizar las preguntas de desarrollo se aprecia que el porcentaje de respuestas correctas, una vez

finalizadas las intervenciones, fue mayor en el GE aumentando un 3% con respecto al Post –test 1, mientras que el GC disminuyó en un 46% las respuestas correctas en el Post-test 2, para el caso de respuestas parcialmente correctas se observa que ambos grupos disminuyeron sus porcentajes (GE: 73%; GC: 47%), y para las respuestas incorrectas tanto el GC (39%) como el GE (12%) aumentaron el número de respuesta incorrectas. Finalmente, los porcentajes de respuestas omitidas en ambos grupos aumentaron con respecto al Post- test 1 (GE: 54%; GC: 67%). Lo cual nos permite señalar, que si bien este incremento en el aprendizaje no fue significativo, los alumnos del GE no presentaron una disminución en sus conocimientos, después de dos meses, a diferencia del GC, tal y como lo señalan González y colaboradores (2013), quienes plantean que la metodología indagatoria es considerada una fortaleza a partir del estudio de la dimensión cognitiva, ya que genera aprendizaje significativo. Además lo mismo es evidenciando por Coll (citado en Arriegada y Quintana 2010, p.40), quien plantea que se genera un cambio en las estructuras cognoscitivas, que tiene relación con la facultad de conocer, a la cual apunta a la intervención pedagógica basada en el constructivismo.

A partir de los resultados obtenidos, podemos decir que el modelo ECBI es una metodología efectiva para abordar los contenidos de fotosíntesis, no solo para obtener mejoras en el rendimiento académico, sino que también en la motivación y aprendizaje significativo.

CONCLUSIÓN

A partir del análisis de los resultados obtenidos en la investigación Aplicación del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), su influencia en el aprendizaje significativo, rendimiento académico y la motivación de los alumnos, en la unidad fotosíntesis. Para los alumnos de primer año medio, se concluye que:

- Es posible implementar el modelo ECBI a alumnos de primer año medio en la unidad de fotosíntesis.
- La aplicación del modelo ECBI aumenta el rendimiento académico de los alumnos de primer año medio en la unidad “Fotosíntesis”.
- El modelo ECBI promueve la motivación de los alumnos hacia la asignatura de biología.
- El modelo ECBI incrementa el aprendizaje significativo de los estudiantes, sin embargo, este no es estadísticamente significativo.



LIMITACIONES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACION

A continuación, planteamos una serie de sugerencias a considerar en futuras aplicaciones del modelo ECBI.

- Al ser una metodología nueva para los alumnos de enseñanza media, es necesario implementar metodologías experimentales en enseñanza básica, ya que esto no se realiza y los alumnos llegan a enseñanza media sin saber trabajar de manera experimental
- Pese a la sencillez del modelo es necesario destinar al menos una clase para que los alumnos se familiaricen con los materiales y la metodología de trabajo.
- Durante la aplicación del ECBI es necesaria una constante supervisión por parte del docente y un control de los tiempos destinados para cada una de las actividades.
- Para poder llevar a cabo de mejor manera la metodología es necesario contar con el espacio físico recomendable para actividades experimentales
- Finalmente se sugiere realizar una investigación para evaluar la efectividad del modelo ECBI en otra unidad de Biología



BIBLIOGRAFIA

- Anaya, A. y Anaya, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o motivar para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, ciencia, educación*, 25 (1), 5 - 14.
- Arenas, E. (2005). Metodología Indagatoria. Documento en línea. Disponible en: <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Metodolog%C3%ADa%20indagatoria.pdf>. Consultado: 2016, diciembre 15
- Arriegada, C. y Quintana, E. (2010). Estudio sobre las habilidades metalingüísticas y su relación con la comprensión lectora. Tesis para optar al grado de Psicóloga. Universidad del Bío Bío, Chillán, Chile.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1982). *Psicología Educativa, Un punto de vista cognoscitivo* (2°. Ed.). México: Trillas.
- Beas, J., Santa Cruz, J., Thomsen, P. y Utreras, S. (2001): Enseñar a pensar para aprender mejor. Santiago: Ediciones.
- Cariola, L., Cares, G. y Lagos, E. (2009). ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes chilenos? Nuevos análisis y perspectivas sobre los resultados de PISA 2006.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos*, 36 (2), 279-293.
- Coll, C. (1994). *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento* (1ª. Ed.). Barcelona: Paidós Ibérica.
- Devés, R. (2004). Metodología de la enseñanza de las ciencias: visión de un científico. *Revista Extramuros*, n.2. Recuperado el 17-03-2016 de: http://www.umce.cl/revistas/extramuros/extramuros_n02_a05.html.

- Devés, R. y Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI). *Pensamiento educativo*, 4(2), 115-131.
- Díaz, F y Hernández, G. (1999). *La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje. En Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Espejo, R y Canales, G. (2014). Metodología indagatoria y rendimiento académico de estudiantes de la Universidad Continental, 2014. *Apunt. Cienc. Soc.* 2015; 05 (02)
- Fensham, P. (2004). "Beyond Knowledge: other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education", en R. M. Janiuk y E Samonek-Miciuk. (eds.): *Science and Technology Education for a Diverse World - Dilemmas, Needs and Partnerships*, International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XITH Symposium Proceedings, pp. 23-25, Lublin, Poland, Maria Curie-Skłodowska University Press.
- Furió, C., Furió, C. y Solbes, J. (2012). Profundizando en la educación científica: aspectos epistemológicos y metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza. *Educación y Pedagogía*, (44), 37-57.
- Gallego, A. (2009). La motivación a lo largo del proceso escolar: aplicaciones didácticas. *Innovación y experiencias educativas*, *Innovación y experiencias educativas*, revista digital, núm. 24. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_24/ANA_J_GALLEGO_1.pdf
- García, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumentos de análisis y de intervención en la realidad educativa. *bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, (207), 21 - 34.
- García, J. y Cauich, J. (2008). ¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. *Educación y Pedagogía*, 20 (50), 111-122.

- Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones ¿Necesidad o Mito?. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302-329.
- González, C., Martínez M, Martínez C, Cuevas K. y Muñoz L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.
- González, C., Garrido, J., Araya, C., Lobos, J. y Rojas, E. (2011). Apropiación de la metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: construyendo un itinerario de desarrollo profesional docente mediante el uso de la investigación- acción.
- Gonzales, K., Devés, R. y Llaña, M. (2013). Percepción sobre la Metodología Indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo experimental Manuel de salas. Tesis para optar al grado de Magister en educación con mención currículo y comunidad educativa.
- González, W., Martínez, L., Martínez, G., Cuevas, S. y Muñoz, C. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos*, 35 (1), 63-78.
- González, M. (sin fecha). Utilización de la metodología indagatoria en una unidad didáctica mediante la exploración del entorno utilizando estrategias innovadoras
- Guirao, J., Ferrer, E y Olmedo, A. (2007). Escala para la medición de aprendizaje significativo en alumnos de enfermería. Escuela universitaria de enfermería La Fe.
- Haberman, M. (2006). The special role of science teaching in schools serving diverse children in urban poverty. En: Flick, L & N. Lederman (eds.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 37-53) Netherlands: Springer.

- Hernández, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5 (2), 2-11.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª. Ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo, H., Riquelme, V., Henríquez, V., Zelada, S. y Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios pedagógicos*, 37 (1), 71 – 83.
- Hernández, C. y Charro, E. (2012). Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. Elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula.
- IAP. (2005). Science Education: Workshop Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme (Stockholm, 21-23 September 2005).
- Jorquera, C. (2013). El programa ECBI y su impacto en los sextos básicos de la escuela villa Culenar de Talca, Chile
- Leyton, E. (2010). Funcionamiento del Programa ECBI Chile. Ponencia presentada en el Seminario Regional Lamap/ECBI y Reunión IndagaLA, Venezuela.
- Linares, M., Salamanca, R. y Vargas, J. (2009). Ciclos de Aprendizajes Indagatorias. *Chilena de Educación en Ciencias*, 8 (1), 27-32.
- Lucas, L. y Ogilvie, D. (2006): "Things are not always what they seem. How reputations, culture and incentives influence knowledge transfer". *The Learning Organization*, 13(1), 7-24.
- Marfán, J., Pascual, J., Muñoz, G., González, R., Valenzuela, J. y Weinstein, J. (2009). Estudio comparado de liderazgo escolar: Aprendizaje para Chile a partir de los resultados PISA 2009.

- Mercedes, C., Temblareda, C. y García, P. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la ciencia*, 3 (5), 2304-4330.
- Miguez, M. (2005). El núcleo de una estrategia didáctica universitaria: motivación y comprensión. *Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1 (3), 1-11.
- MINEDUC. (2004). *Programa de estudio cuarto año medio: Biología*. Santiago, Chile: MINEDUC.
- MINEDUC (2009a). "Memoria ECBI (2006-2009)".
- MINEDUC (2009b). *Guía Didáctica del Docente*.
- MINEDUC. (2011). Resultados TIMSS 2011 Chile estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias.
- MINEDUC (2012) "Evolución del programa ECBI (2002-2012)
- MINEDUC. (2013). Módulos didácticos Ciencias Naturales marco referencial.
- Mc Pherson, M. y Hernandez, P. (1997). La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias. Recuperado el 12-03-16 de: [tpp://www.bio-nica.info/biblioteca/McPherson-EducacionAmbiental.pdf](http://www.bio-nica.info/biblioteca/McPherson-EducacionAmbiental.pdf)
- Moenne, R., Filsecher, W., Flores, C., Runge, E. y Verdi, R. (2008). Enseñanza de ciencias basada en la indagación (ECBI) con TIC.
- OCDE, (2014). Resultados de PISA 2012 en foco lo que los alumnos sabe a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben.
- Ontoria, A., Gómez, J. y Molina, A. (2003). *Potenciar la capacidad de aprender a aprender*. México: Alfaomega.

- Osses, S. y Jaramillo, J. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos*, 34 (1), 187 – 197.
- Oses, S. y Carrasco, L. (2013). Módulos Alternativos en la Enseñanza de las Ciencias. Estrategia Didáctica Orientada al Logro de Aprendizajes Significativos. *Formación Universitaria*, 6(3), 39-52.
- Osterloh, M. y Frey, B. (2000): Motivation, knowledge transfer and organizational Forms. *Organization Science*, 11(5), 538-550.
- Pimienta, J. (2008). *Estrategias para aprender a aprender* (3ª. Ed.). México: Pearson Educación.
- Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *electrónica Actualidades científicas en investigación*, 5 (2), 1 - 13.
- Reyes, F. y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educ. quím*, 23 (4), 415-421.
- Rinaudo, C., De la Barrera, M. y Donolo, D. (2006). Motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios, *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 9 (22). Recuperado el 03-04-2016 de <http://reme.uji.es/>.
- Rodríguez, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo .España: Pamplona
- Ruiz, J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Latinoam. estud. Educ*, 3 (2), 41 – 60.
- Santrock, J. (2001). *Psicología de la educación. Motivación y Aprendizaje*. (1ª. Ed.). México: McGrawHill/Interamericana.
- Steinmann, A., Bosch, B, y Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la universidad: un estudio exploratorio. *mexicana de investigación educativa*, 18 (57), 585-598.

- SIMCE. (2008). Resultados Nacionales SIMCE 2007. SIMCE. Unidad de Curriculum y Evaluación (UCE), Ministerio de Educación, Santiago, Chile. Recuperado el 15-06-08 de <http://www.simce.cl/index.php?id=247>.
- Soler, E., Álvarez, L., García, A., Hernández, J., Ordóñez, J., Albuerno, F. y Cadrecha, M. (1992). Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje: pautas y ejemplos para un desarrollo curricular. Madrid: Narcea.
- Suárez, M. y Cudmani, L. (2009). Una estrategia metacognitiva y de autorregulación en la resolución de problemas en física. *Cad. Bras. Ens. Fís*, 26 (3), 514-532.
- Tedesco, J. (2009). Prioridad a la enseñanza de las ciencias: una decisión política. *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*, (3), 57 - 60.
- Uzcátegui, y Betancourt, C (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78), 109-127.
- Velásquez, C., Montgomery, W., Montero, V., Pomalaya, R., Dioses, A., Velásquez, N., Araki, R y Reynoso, D. (2008) Bienestar psicológico, asertividad y rendimiento académico en estudiantes universitarios sanmarquinos. *investigación en psicología*, 10 (2), 139-152.
- Vergara, C. (2006). *Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en profesores de biología: coherencia entre el discurso y la práctica de aula*. Tesis de doctorado en ciencias de la educación. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- Windschitl, M. (2003). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative. *Science Education*. 87 (1), 112–143.
- Westerhoff, F. (2012). Claves de la motivación. *Investigación y ciencia*. (52), 10-17.

ANEXOS

Anexo 1:	<i>Instrumento de evaluación del rendimiento académico Pre test y Post test</i>	71
Anexo 2:	<i>Instrumento de evaluación del motivación: Encuesta inicial y Encuesta Final</i>	75
Anexo 3:	<i>Planificaciones grupo control</i>	77
Anexo 4:	<i>Planificaciones grupo experimental</i>	80
Anexo 5:	<i>Guía de trabajo ECBI</i>	87
Anexo 6:	<i>Notas obtenidas por cada grupo de estudio en pre y post – test 1</i>	90
Anexo 7:	<i>Resultado significancia Rendimiento académico obtenido en grupo control y experimental</i>	93
Anexo 8:	<i>Número de alumnos de acuerdo al tipo de respuesta obtenida en grupo control y experimental en cada pregunta del ítem alternativas pre y post – test 1</i>	94
Anexo 9:	<i>Número de alumnos de acuerdo al tipo de respuesta obtenida en grupo control y experimental en cada pregunta del ítem desarrollo pre y post – test 1</i>	96
Anexo 10:	<i>Puntaje obtenido por cada grupo estudio en la encuesta de motivación</i>	98
Anexo 11:	<i>Resultado significancia Encuesta motivación obtenida en grupo control y experimental</i>	101
Anexo 12:	<i>Puntuación obtenida por grupo control y grupo experimental en cada aseveración de la encuesta de motivación</i>	102
Anexo 13:	<i>Notas obtenidas por cada grupo de estudio en post – test 1 y 2</i>	105
Anexo 14:	<i>Resultado significancia Aprendizaje significativo obtenido en grupo control y experimental</i>	108

Anexo 15 *Número de alumnos de acuerdo al tipo de respuesta obtenida en grupo control y experimental en cada pregunta del ítem desarrollo post test 1 y post – test* 109
2.....

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO PRE TEST Y POST - TEST 1,2



LICEO MIGUEL ANGEL CERDA LEIVA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



Prueba Fotosíntesis

Nombre:

Curso:

Fecha:

Objetivo: Evaluar el grado de conocimiento que poseen los alumnos respecto a la unidad "Fotosíntesis".

Instrucciones:

1. Lea atentamente cada una de las preguntas y responda cuando esté seguro.
2. Responda sólo con lápiz de pasta.

I.- Selección múltiple. Encierre en un círculo la alternativa correcta.

1.- El principal objetivo de la fotosíntesis es...

- a) La respiración de la planta
- b) La obtención de oxígeno
- c) La obtención de agua
- d) La fabricación de compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos

2.- Durante el proceso de la fotosíntesis...

- a) Se libera oxígeno
- b) Se libera oxígeno y dióxido de carbono
- c) Se libera dióxido de carbono
- d) Ninguna de las dos moléculas se libera

3.- ¿Cuál de estos factores tiene menor influencia en el proceso de fotosíntesis?

- a) Intensidad lumínica

- b) Temperatura
- c) Disponibilidad de CO₂
- d) Sales minerales

4.- ¿En que organelo celular tiene lugar el proceso de fotosíntesis?

- a) Mitocondria
- b) Ribosoma
- c) Vacuola
- d) Cloroplasto

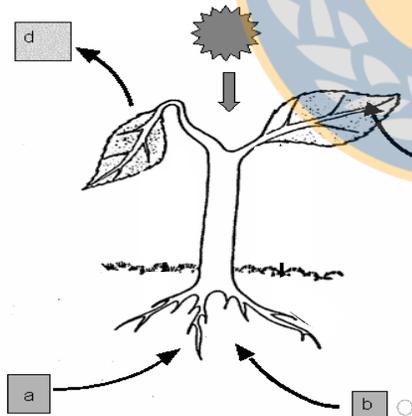
5.- ¿Cuáles son los productos del proceso de la fotosíntesis?

- a) Glucosa y agua
- b) Glucosa y dióxido de carbono
- c) Agua y dióxido de carbono
- d) Glucosa y oxígeno

6.-El producto final de la fase independiente de la luz es una molécula de:

- a) Glucosa
- b) Oxígeno
- c) ATP
- d) Sales minerales

Dada la siguiente imagen responde las siguientes preguntas 7 a 9



7.- Indique que molécula liberada representa la letra “d”

- a) Agua
- b) Oxígeno
- c) Sales minerales

d) Amoniaco

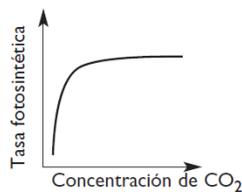
8.- Indique que molécula ingresa a la planta, representada por la letra “e”

- a) Agua
- b) Amoniaco
- c) Sales minerales
- d) Dióxido de carbono

9.- Basándose en lo que se observa, sólo una de estas afirmaciones puede ser correcta

- a) **b** es agua y sales minerales
- B) **d** es aminoácidos y azucares
- C) **a** es el oxígeno
- D) **e** agua

10.- En relación al siguiente gráfico: ¿Qué sucedería con la tasa fotosintética si se sigue aumentando la concentración de CO₂?



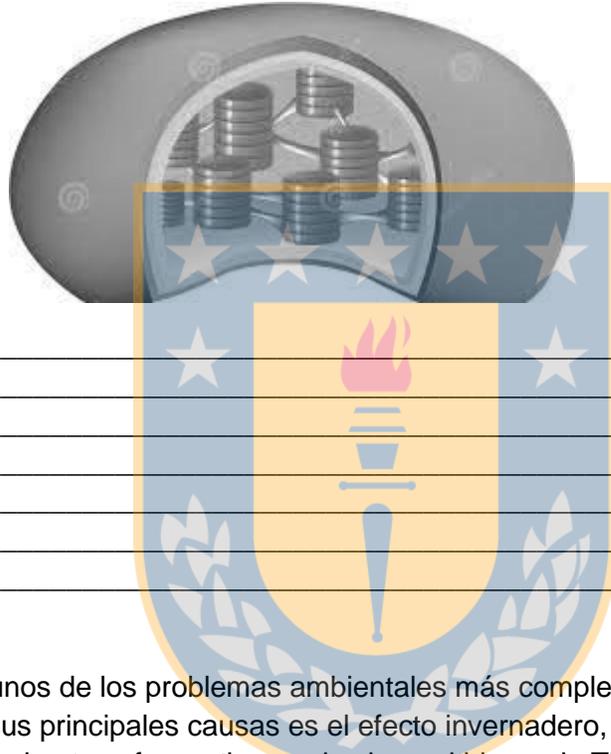
- a) La tasa fotosintética comenzara a aumentar nuevamente
- b) La tasa fotosintética seguiría constante
- c) La tasa fotosintética comienza a variar, aumentando y disminuyendo
- d) La tasa fotosintética comenzara a disminuir hasta hacerse nula

II. Responde las siguientes preguntas de manera breve según lo que se le pida

1.- Los estomas es una estructura de la hoja, los cuales permiten el intercambio de vapor de agua y gases cuando la planta se encuentra hidratada, ¿Qué ocurriría con los estomas de una planta que se ve enfrentada a una situación de sequía? **Fundamente su respuesta.**

2.- ¿Por qué no sería posible la vida tal cual la conocemos sin la existencia de la fotosíntesis?

3.- De acuerdo a la siguiente imagen, que le sucedería a la planta si se extraen todas las estructuras señaladas en el cloroplasto. Justifique su respuesta



4.-Hoy en días unos de los problemas ambientales más complejos es el calentamiento global. Una de sus principales causas es el efecto invernadero, en el cual los gases que se encuentran en la atmosfera retienen el calor emitido por la Tierra generando un aumento en la temperatura de nuestro planeta, de acuerdo a esto **¿Qué sucedería con la tasa fotosintética si estas temperaturas siguieran aumentando?**



ANEXO 2: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL MOTIVACIÓN: ENCUESTA INICIAL Y ENCUESTA FINAL



ENCUESTA DE MOTIVACIÓN

Estimado(a) estudiante, en el marco de la investigación “Aplicación del modelo de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), su influencia en el aprendizaje significativo y la motivación de los alumnos, en la unidad fotosíntesis.”, te invitamos a contestar la siguiente encuesta de opinión, con la finalidad de conocer el grado de motivación que presentas por los contenidos de Biología. Se ruega responder con sinceridad.

INFORMACION DEL ESTUDIANTE

Nombre: _____
 Edad: _____ Curso: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES

Evalúa las aseveraciones propuestas, teniendo en consideración la siguiente escala valorativa:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Nº	Aseveración a evaluar	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	Estudio Biología porque aprendo algo atractivo					
2	Estudio a fondo los temas de biología que me resultan atrayentes					
3	En clases de Biología no me distraigo con mis compañeros					

4	Estudio los contenidos de Biología por iniciativa propia sin necesidad de presión alguna					
5	Al finalizar las clases de Biología busco información adicional para ampliar mis conocimientos					
6	El tiempo pasa rápidamente en las clases de Biología					
7	Estudio Biología con el objetivo de aprender					
8	Consulto mis inquietudes al profesor durante el desarrollo de las clases de Biología					
9	Es de mi agrado recibir material complementario para reforzar los contenidos de Biología visto en clases					
10	Mis buenas evaluaciones son reflejo de que los contenidos logran captar mi atención					
11	Participó activamente en las diversas actividades propuestas por el profesor de Biología					
12	Valoro las clases de Biología porque me permiten entender mi entorno					
13	Estudio Biología no solo por obtener buenas calificaciones					
14	Realizo las tareas de Biología sin importar la calificación					
15	No me cuesta poner atención en clases de Biología mientras el profesor explica la materia					

ANEXO 3: PLANIFICACIONES GRUPO CONTROL

PROGRAMACIÓN ACTIVIDADES DE CLASES

Asignatura: Biología

Nombre Unidad: Fotosíntesis

Objetivo(s) de la Unidad:

- Describir y explicar las principales estructuras que participan en el proceso de fotosíntesis.
- Reconocer el mecanismo mediante el cual las plantas realizan la fotosíntesis y explicar que esta se lleva a cabo en dos etapas: una dependiente y otra independiente de luz.
- Analizar gráficos de los principales factores ambientales que pueden afectar la actividad fotosintética de una planta.

Contenidos de la Unidad: Aspectos generales de la fotosíntesis, estructuras que participan en la fotosíntesis, intercambio gaseoso a través de los estomas función de los pigmentos fotosintéticos y la estructura de un fotosistema, fase dependiente e independiente de luz, balance de la fotosíntesis, relación entre fotosíntesis y respiración celular, factores que afectan la fotosíntesis: temperatura, intensidad lumínica, concentración de CO₂ y disponibilidad de agua en el suelo

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
<i>Semana 6 de Septiembre</i>	<i>Semana 13 de Septiembre</i>	<i>Semana 20 de septiembre</i>	<i>Semana 27 de septiembre</i>	<i>Semana 4 de octubre</i>

Aprendizaje esperado	Demostrar que en el proceso de fotosíntesis se genera oxígeno	Conocer el mecanismo de transporte de nutrientes presente en las plantas Comprender la importancia de la clorofila en la fotosíntesis	LICENCIA profesora establecimiento	Conocen los factores que afectan a la fotosíntesis.	Aplicación post – test 1 y encuesta final motivación
Habilidad	Identifican y describen.	Identifican y describen.	LICENCIA profesora establecimiento	Analizar y diferencian.	
Inicio	Presentación de los objetivos de la clase. Presentación de instrucciones de trabajo.	Presentación de los objetivos de la clase Preguntas dirigidas sobre la clase anterior	LICENCIA profesora establecimiento	Presentación de los objetivos de la clase. Preguntas dirigidas sobre la clase anterior	
Desarrollo	Aplicación Pre- test Clase expositiva sobre características generales del proceso de fotosíntesis	Clase expositiva sobre estructura del cloroplasto y mecanismo de transporte en la planta	LICENCIA profesora establecimiento	Clase expositiva sobre factores que afectan a la fotosíntesis	

Cierre	Aplicación test materia	Aplicación test materia	LICENCIA profesora establecimiento	Aplicación test materia	
Recursos Didácticos	Pre-test Data Show Computador Plumones Pizarra Texto del estudiante Test	Data Show Computador Plumones Pizarra Texto del estudiante Test	LICENCIA profesora establecimiento	Data Show Computador Plumones Pizarra Texto del estudiante Test	
Indicadores de Evaluación	Identifica reactantes y productos fotosíntesis. Describen las principales características de reactantes y productos.	Identifica la estructura del cloroplasto Describen el mecanismo de transporte presente en la planta	LICENCIA profesora establecimiento	Analizan los factores que afectan a la fotosíntesis Diferencian las etapas de la fotosíntesis	

Anexo 4: GUÍAS DE TRABAJO ECBI

Actividad práctica N°1 “Aspectos generales de la fotosíntesis”

Integrantes:

Curso:

Fecha:

Objetivo: Demostrar que en el proceso de fotosíntesis se genera oxígeno

Materiales por grupo

1. Dos Frascos
2. Una planta
3. Un masetero pequeño
4. Dos Velas
5. Una caja fósforos
6. Cronometro (celular)

Etapas de focalización

Esteban y Matías son alumnos egresados del Liceo Miguel Ángel Cerda Leiva y se encuentran de casualidad en un laboratorio de fisiología vegetal, de la Universidad de Concepción, ya que ambos ingresaron estudiar en dicha Universidad. Ambos debían llevar para la actividad práctica los materiales descritos en el recuadro anterior. Esteban llevo todos sus materiales; sin embargo, Matías olvido llevar una planta. Esteban le dice a su amigo que la vela encendida puesta dentro del frasco, junto a la planta, demorará más tiempo en apagarse que la vela en el frasco sin una planta.

¿Le creen a Esteban? Fundamenten su respuesta.

Etapas de exploración

Si ustedes replican de manera experimental lo propuesto por Esteba y Matías ¿Cuál de las dos velas dentro de los frascos, con y sin planta, se apagará primero?

Procedimiento

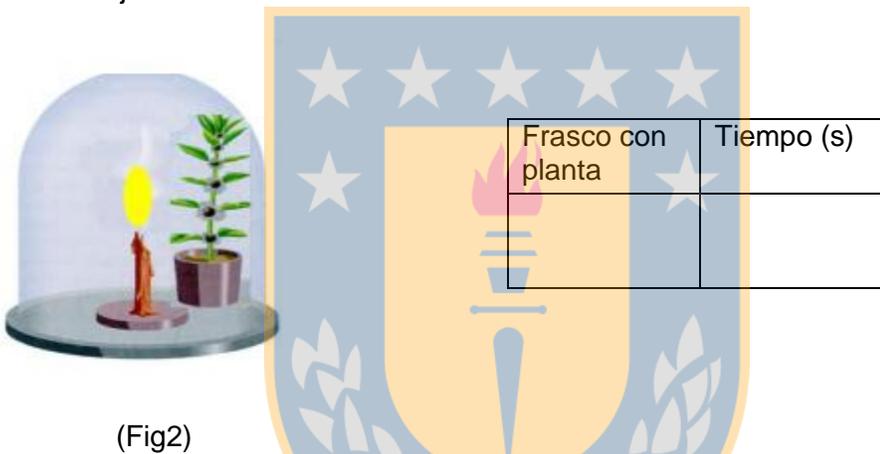
1. Encienda la vela y vierta el frasco (Fig 1), luego con un cronometro contabilice cuánto tarda en apagarse la vela y registre sus datos en la tabla adjunta.



Frasco sin planta	Tiempo

(Fig 1)

2. Encienda la vela, coloque la planta y vierta el frasco (Fig2), luego con un cronometro contabilice cuánto tarda en apagarse la vela y registre sus datos en la tabla adjunta.



(Fig2)

3. Registre los datos obtenidos por los demás grupos

Grupo	Tiempo sin planta (s)	Tiempo con planta (s)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Etapa de reflexión

- ¿En cuál de los dos frascos la vela se apagó primero?
- ¿A qué le atribuyen este hecho?
- ¿Porque se apaga finalmente la vela en ambos experimentos?
- ¿Existió diferencias de tiempo entre los grupos para un mismo experimento?
- ¿Se podrá mantener siempre la vela encendida?
- ¿Creen que influye el tipo de planta en el experimento?

Etapa de aplicación

- ¿Qué importancia tiene la fotosíntesis para las plantas y los animales?
- ¿Qué sucedería si reemplazáramos la vela por un ratón en ambos frascos (uno con planta y otro sin planta)?
- ¿Qué sucedería con tiempo registrado si pusiéramos una planta sin hojas dentro del frasco?
- ¿Qué sucedería con tiempo registrado si pusiéramos tres plantas en vez de una dentro del frasco?

Actividad practica N°2 “Flores coloreadas”

Integrantes:

Curso:

Fecha:

Objetivo: Conocer el mecanismo de transporte de nutrientes presentes en las plantas

Materiales por grupo

1. Flor de color blanco
2. Frasco
3. Agua
4. Tinta
5. Tijeras

Etapa de Focalización

La profesora de Biología Irene Medina llega a la clase planteando el siguiente desafío a los alumnos del 1º C. Los desafía a que si colocan una planta en floración, como un clavel o crisantemos de color blanco en contacto con una solución de color, los pétalos de la planta se teñirán del color de dicha solución.

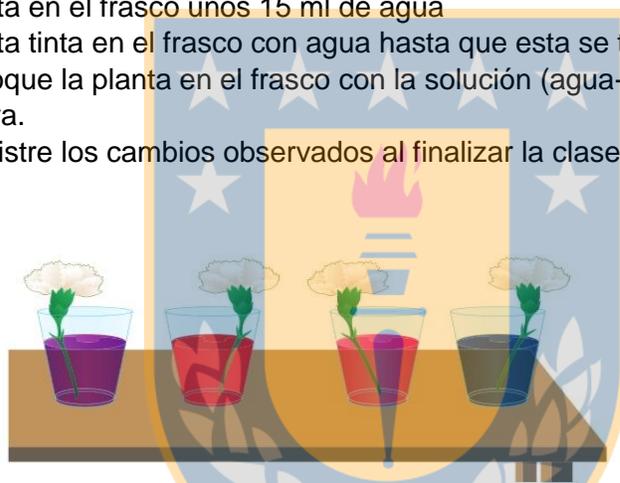
¿Estará en lo cierto la profesora?

Etapa de exploración

Si ustedes replican de manera experimental lo propuesto por la profesora ¿se cumplirá lo que dice el docente?

Procedimiento

1. Vierta en el frasco unos 15 ml de agua
2. Vierta tinta en el frasco con agua hasta que esta se tiña
3. Coloque la planta en el frasco con la solución (agua- tinta) como indica la figura.
4. Registre los cambios observados al finalizar la clase.



Etapa de reflexión

En el desafío propuesto ¿las flores se tiñeron?

¿A qué se debe a que los pétalos de la planta se tiñeron?

¿Qué mecanismo utiliza la planta para que suba la solución coloreada hasta los pétalos?

Etapa de aplicación

¿Qué sucede si le aplicamos mayor temperatura a la planta en contacto con la solución?

¿Se tiñera en menor tiempo los pétalos de la planta?

Si preparamos una solución coloreada de mayor densidad que la anterior ¿los pétalos se teñirán en mayor o menor tiempo?

Si cortamos la longitud del tallo ¿el tiempo de tinción de los pétalos será mayor o menor?

Actividad practica N°3 “Pigmentos fotosintéticos”

Integrantes:

Curso:

Fecha:

Objetivo: Comprender la importancia de la clorofila en la fotosíntesis

Materiales en grupo

1. Hojas verdes de plantas comestibles (lechuga, espinaca, acelga, etc)
2. Mortero
3. Papel filtro
4. Embudo
5. Vaso de precipitado.
6. Alcohol 96
7. Azúcar

Etapa de Focalización

Pedro le dice a Martín que una planta con hojas de color amarilla produce más oxígeno que una planta con hojas de color verde. A su vez Martín le dice a su amigo que ambas producen de igual manera oxígeno.

¿Quién de los dos tiene la razón?

Etapa de Exploración

Extraer los pigmentos que le dan color a las hojas de ambas plantas.

Procedimiento

1. Corta en trozos pequeños nuestro vegetal verde
2. Añade alcohol y macera las hojas en un mortero
3. Añade 2 cucharaditas de azúcar y seguir moliendo
4. Deja reposar 5 minutos
5. Coloca papel filtro en el embudo
6. Vierte el contenido poco a poco sobre el embudo
7. Déjalo que decante en el vaso

Etapa de reflexión

¿Porque crees que es necesaria la clorofila?

¿La hoja blanqueada producirá fotosíntesis?

Etapa de Aplicación

¿En qué orgánulo de la célula vegetal ocurre la fotosíntesis?

¿Que nos sucedería a los seres vivos si las plantas no tuvieran clorofila?

¿Qué le sucedería a la planta si se le extraen todos los tilacoides?

Actividad practica N°4 “Luz y liberación oxígeno”

Integrantes:

Curso:

Fecha:

Objetivos: Identificar los efectos de la luz sobre la actividad fotosintética de una planta acuática.

Materiales en grupo

1. 1 embudo con tallo largo
2. 1 vaso precipitado de 300 ml.
3. 1 vaso precipitado de 250 ml.
4. 1 tubo de ensayo 10X200
5. 1 lámpara de luz
6. Planta acuática (elodea)
7. Bicarbonato de sodio
8. Cuchara sopera

Etapa de focalización

Estando en clases de biología el profesor Pablo comenta a sus alumnos que, en la fotosíntesis, las plantas son capaces de producir su propio alimento a partir de ciertos componentes. Al escuchar lo que dice el profesor, María y Lucas comentan entre ellos lo siguiente. María le menciona a Lucas que dichos componentes para poder llevar a cabo la fotosíntesis son agua, abono y luz. Pero Lucas sonríe contradiciendo a María, argumentando que para poder llevar a cabo la fotosíntesis es necesario luz, dióxido de carbono y agua.

De acuerdo a lo que discuten María y Lucas ¿Cuál de los dos tendrá la razón?

Exploración

Al realizar un experimento en relación al proceso de fotosíntesis, lograremos descubrir si María o Lucas están en lo correcto, para ello debemos seguir el siguiente procedimiento.

Procedimiento

1. Vierte agua en el vaso precipitado de 300 ml hasta $\frac{3}{4}$ del recipiente.
2. Agrega una cuchara de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) en el recipiente con agua, preocupándote de revolver muy bien hasta que no se aprecien partículas de bicarbonato de sodio en suspensión.
3. Introducir la planta acuática (elodea) dentro del embudo.

4. Sumerge el embudo en el recipiente con agua y bicarbonato, con el extremo ancho hacia abajo, con el fin de que el extremo ancho del embudo quede sumergido.
5. Llena un tubo de ensayo con agua y luego pon el tubo de ensayo en la extremo del embudo, procura que no se desprenda agua del tubo de ensayo en el momento de colocarlo en el extremo del embudo.
6. Ubica el sistema montado donde pueda recibir la luz de forma directa, ya sea cerca de la luz solar o bajo la fuente de luz artificial (lámpara).
7. Observa con atención durante 30 minutos el montaje y registra lo que sucede

Etapas de reflexión

1. Si aparecen burbujas dentro del embudo, ¿qué gas se está generando como resultado de la fotosíntesis?
2. ¿Por qué se coloca el montaje cercano a una fuente de luz?
3. ¿Qué función cumple el tubo de ensayo invertido?
4. ¿Cuáles son los reactantes para que se inicie la fotosíntesis?
5. ¿Cuál es la función que realiza el bicarbonato de sodio en la fotosíntesis?

Etapas de aplicación

1. ¿Qué sucedería si la planta que utilizamos no tuviera estomas?
2. ¿Qué ocurriría si el sistema de experimentación montado lo dejáramos en oscuridad?
3. Si trabajáramos con una planta terrestre, ¿cómo podríamos evidenciar la producción de oxígeno?
4. ¿Qué sucedería si el sistema que montamos contiene más oxígeno que dióxido de carbono?

Anexo 5: PLANIFICACIONES GRUPO EXPERIMENTAL

PROGRAMACIÓN ACTIVIDADES DE CLASES

Asignatura: Biología

Nombre Unidad: Fotosíntesis

Objetivo(s) de la Unidad:

- Describir y explicar las principales estructuras que participan en el proceso de fotosíntesis.
- Reconocer el mecanismo mediante el cual las plantas realizan la fotosíntesis y explicar que esta se lleva a cabo en dos etapas: una dependiente y otra independiente de luz.
- Analizar gráficos de los principales factores ambientales que pueden afectar la actividad fotosintética de una planta.

Contenidos de la Unidad: Aspectos generales de la fotosíntesis, estructuras que participan en la fotosíntesis, intercambio gaseoso a través de los estomas función de los pigmentos fotosintéticos y la estructura de un fotosistema, fase dependiente e independiente de luz, balance de la fotosíntesis, relación entre fotosíntesis y respiración celular, factores que afectan la fotosíntesis: temperatura, intensidad lumínica, concentración de CO₂ y disponibilidad de agua en el suelo

	Clase 1 <i>Semana 8 de Septiembre</i>	Clase 2 <i>Semana 15 de Septiembre</i>	Clase 3 <i>Semana 22 de Septiembre</i>	Clase 4 <i>Semana 29 de Septiembre</i>
Aprendizaje esperado	Demostrar que en el proceso de fotosíntesis se genera oxígeno	Conocer el mecanismo de transporte de nutrientes presente en las plantas	Comprender la importancia de la clorofila en la fotosíntesis	Conocer el efecto que produce la luz sobre la planta de <i>Elodea</i> en condiciones de luminosidad y oscuridad Comprobar que el oxígeno es liberado por los estomas
Habilidad	Identifican, Describen, Observan y Aplican	Observan, comprenden y discuten	Observan, Aplican y Discuten	Aplican, Observan y Discuten
Inicio	Se da a conocer el objetivo de la clase, para luego	Presentación de los objetivos de la clase, pequeña	Presentación de los objetivos de la clase, se introduce en	Presentación de los objetivos de la clase.

	dar paso a una breve Introducción del tema a tratar y Presentación de instrucciones de trabajo.	introducción del tema a tratar , para luego dar las indicaciones de la actividad	tema de trabajo, para luego dar las indicaciones de la actividad	Recomendaciones de trabajo a seguir en laboratorio de ciencias
Desarrollo	Alumnos Desarrollan de manera experimental actividad ECBI propuesta por el docente	Alumnos se organizan en grupos de trabajo y se disponen a resolver la actividad experimental, registrando y discutiendo de manera grupal lo observado en su guía de ECBI	Alumnos se organizan en sus respectivos grupos de trabajo para luego resolver actividad experimental (ECBI). Registrando y discutiendo de manera grupal lo observado en su guía de ECBI	Alumnos se organizan en sus respectivos grupos de trabajo para resolver actividad experimental (ECBI) propuesta por el docente
Cierre	Alumnos Discuten preguntas relacionadas con la fotosíntesis enfocándose en las etapas de Reflexión y Aplicación	Revisión y discusión de preguntas establecidas en la guía práctica ECBI	Revisión y discusión de preguntas establecidas en guía práctica ECBI	Revisión y discusión de preguntas, de guía práctica ECBI
Recursos Didácticos	Frascos Plantas Masetero Velas Fósforos Cronometro Guía ECBI	Claveles Frascos Agua Tinta Tijera Guía ECBI	Acelgas Mortero Papel filtro Embudo Vaso pp Alcohol 96° Azúcar Guía ECBI	Embudo tallo largo Vaso pp 300 ml Vaso pp 250 ml Tubo de ensayo 200 ml Lámparas <i>Elodea</i> Fosforo Agitador Bicarbonato de Sodio Cuchara sopera

Indicadores de Evaluación	Identifican reactantes y productos de la fotosíntesis.	Observa tinción de claveles	Observan y Aplican extracción de clorofila	Observan y Aplican el proceso de liberación de oxígeno
	Describe las principales características de reactantes y productos.	Comprende el proceso de tinción gracias a tejidos conductores	Discutir preguntas ECBI	Discutir preguntas ECBI
	Observan el proceso de fotosíntesis de manera experimental	Discuten de forma grupal preguntas establecidas en guía ECBI		
	Aplican de manera experimental experimento propuesto para el proceso de fotosíntesis			
	Discuten preguntas ECBI			



Anexo 6: NOTAS OBTENIDAS POR CADA GRUPO DE ESTUDIO EN PRE Y POST TEST

1

- GC

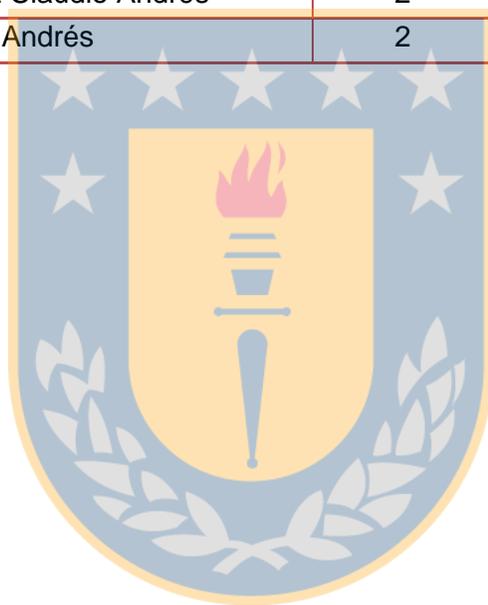
N°	NOMBRE	Promedio		Diferencia Pre y Post-test 1
		Pre-test	Post-test 1	
1	Acuña Anguita David Henrique	2,2	5,5	3,3
2	Acuña Leiva Sebastián Andrés	3,3	4,3	1
3	Beltrán Francisca	3,7	3,3	-0,4
4	Benavente Campos Jorge	2,2	4,5	2,3
5	Benavides Mella Catalina Andrea	2,7	4	1,3
6	Betancur Vargas Mayerli Camila	3	4,8	1,8
7	Betancourt Reyes Cristian Rigoberto	2,7	5,5	2,8
8	Burgos González Christian Sixto	3,3	3	-0,3
9	Cabezas Martínez Katherine Yaneth	3	4,3	1,3
10	Castillo Diaz Stephanie Maira	3,2	4	0,8
11	Castillo Ponce Patricia Fabiola	3,3	5,5	2,2
12	Castillo Sepúlveda Jassel Marlene	3,7	3,2	-0,5
13	Cifuentes Baeza Cintia María	3,2	4	0,8
14	Epuin Rubilar Joaquín Humberto	2	3,5	1,5
15	Escalona Reyes Stephanie Javiera	2,8	3,8	1,0
16	Fernández Barrera Iván Andrés	2	4,3	1,3
17	Flores Sandoval Catalina Aracely	2	2,2	0,2
18	Gajardo Pérez Javiera Francisca	3	4,5	1,5
19	Garrido Padilla Sebastián Gabriel	4	2,2	-1,8
20	González Cortes Valentín Andrés	3,3	6	2,7
21	Inostroza Quezada Alexis Abner	4	3,2	-0,8
22	Jaque Rodríguez Nataly Nicole	3	5	2
23	Jara Guzmán Nicolás Ignacio	3	4,8	1,8
24	Lagos Muñoz Lilian Petronila	2,7	4,3	1,6
25	Manosalva Rozas Cristhofer Ignacio	3	4	1
26	Martínez Fuentes Érick Jesús	3,3	4,5	1,2
27	Matus Boisier Brian Darío	2,7	3,2	0,5
28	Molina Molina Roció Antonia	2,8	4,3	1,5
29	Morales Constanzo Diego Ignacio	3,7	3,8	0,1
30	Ormeño Leiva Rafael Jacob	4	4	0
31	Pacheco Sandoval Miriam Belén	2	2,7	0,7

32	Quiróz Alarcón Daniela Cecilia	2,3	6	3,7
33	Ramírez Pinto Lucas Simón	3,8	3,7	-0,1
34	Sáez Campos Yarette Simona	3,7	6	2,3
35	Sanhuesa Ulloa María Magdalena	2,8	4,3	1,5
36	Soto Sánchez Carlos Rene	4,0	5	1
37	Valenzuela Poblete María Fernanda	3,0	4,5	1,5
38	Valenzuela Días Araceli Antonia	3,3	4,8	1,5
39	Zagal Reyes Leonardo Antonio	3,8	3,3	-0,5

- **GE**

N°	NOMBRE	Promedio		Diferencia Pre-test y Post-test 1
		Pre-test	Post-test 1	
1	Abarzua cabezas Matías Alexander	2,7	5,5	2,8
2	Adriazola garay Florencia Agustina	3,7	4,3	0,6
3	Aguilera Carrasco Camila Andrea	3,5	3,3	-0,2
4	Alarcón Fritz Anais Belén	2,3	4,5	2,2
5	Álvarez Romero Krishna Silene	3,7	4	0,3
6	Anselmo Anselmo Luigi Elías	3,0	4,8	1,8
7	Barros Lemus Bárbara Andrea	3,3	5,5	2,2
8	Briones Salazar Christian Sebastián	3,0	3	0
9	Cañas San Martín Rocío Esperanza	2,5	4,3	1,8
10	Castillo Arriagada Camilo John	2,2	4	1,6
11	Correa Tillaría Nicolás Esteban	3,0	5,5	2,5
12	Cortes Peña Williams Tomas	3,7	3,4	-0,5
13	Flores Flores Sebastián Alberto	2,8	4	1,2
14	Garrote Zagal Keila Abigail	2,5	3,5	1,0
15	Illesca Novoa Karla Valentina	3,8	3,8	0
16	Jara Ortiz Rene Yulian	3,0	4,3	0,7
17	Jara Sepúlveda Emiliano Alexis	3,0	3,5	-0,8
18	Lara Lara José Sebastián	2,3	4,5	2,2
19	Leiva León Tamara Millaray	3,5	3,5	-1,3
20	Lizama Contreras Gonzalo	2,0	6	4
21	Melgarejo Jeldres Jerson Patricio	3,3	3,2	-0,1
22	Morales González Jairo Patricio	2,7	5	2,3
23	Muñoz Canales Juan Pablo	3,0	4,8	1,8
24	Pacheco Retamal Melanie	3,2	4,8	1,1
25	Pino Escalona Belén Fernanda	3,2	4	0,8

26	Ponce Manríquez Francisco	3,0	4,5	1,5
27	Ramírez Reyes Diego Ignacio	2,5	3,2	0,7
28	Rodríguez Vásquez Javiera	3,3	4,9	1
29	Rozas Benavides Felipe Enrique	2,3	3,8	1,5
30	San Martin Casanova Aillen Lissette	2,3	4,6	1,7
31	Sanhueza Assmann Camila	2,3	3,8	0,4
32	Silva Inostroza Catalina Isidora	2,7	6	3,3
33	Soto Cerda Camila Andrea	3,3	3,7	0,4
34	Soto Parra Bryan Emiliano	3	6	3
35	Valderrama Vinet Keyla Fernanda	2	4,3	2,3
36	Valenzuela Morales Camila Belén	2	5	3
37	Vargas Carrera Carla Valentina	2	4,5	2,5
38	Montoya Fernández Claudio Andrés	2	4,8	2,8
39	Barra Cortez Cesar Andrés	2	3,6	1,3



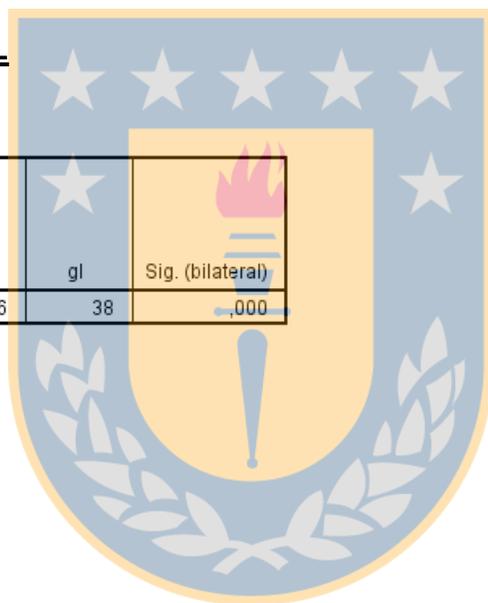
Anexo 7: RESULTADO SIGNIFICANCIA RENDIMIENTO ACADÉMICO, PRE- TEST Y POST- TEST 1 GRUPOS DE ESTUDIO

GRUPO CONTROL

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PRET - POST	-6,054	38	,000

GRUPO EXPERIMENTAL

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PRET - POST	-7,636	38	,000



Anexo 8: NÚMERO DE ALUMNOS DE ACUERDO AL TIPO DE RESPUESTA OBTENIDA, EN GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA PREGUNTA DEL ÍTEM ALTERNATIVAS PRE Y POST TEST 1

- GC (39 alumnos)

PRE – TEST			
Nº Pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas omitidas
1	26	13	0
2	16	22	1
3	15	16	8
4	18	18	3
5	22	16	1
6	7	25	7
7	28	5	6
8	30	5	4
9	38	0	1
10	0	26	13
Total	200	146	44
POST – TEST 1			
Nº pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas omitidas
1	32	7	0
2	14	25	0
3	23	16	0
4	37	2	0
5	30	9	0
6	20	19	0
7	30	9	0
8	32	7	0
9	39	0	0
10	6	32	1
Total	263	126	1

- GE (39 alumnos)

PRE – TEST			
Nº Pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas omitidas
1	21	18	0
2	10	29	0
3	14	25	0
4	19	20	0
5	21	18	0
6	11	28	0
7	31	8	0
8	14	25	0
9	21	18	0
10	3	31	5
Total	165	220	5
POST – TEST 1			
Nº pregunta	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas omitidas
1	24	15	0
2	14	25	0
3	24	15	0
4	29	10	0
5	27	12	0
6	15	24	0
7	35	4	0
8	24	15	0
9	32	7	0
10	9	30	0
Total	233	157	0

Anexo 9: NÚMERO DE ALUMNOS DE ACUERDO AL TIPO DE RESPUESTA OBTENIDA, EN GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA PREGUNTA DEL ÍTEM DESARROLLO PRE Y POST TEST 1

- GC (39 alumnos)

PRE – TEST				
Nº Pregunta	Puntaje correcto	Puntaje parcialmente correcto	Puntaje incorrecto	Omitida
1	0	3	3	33
2	16	6	5	12
3	0	0	2	37
4	1	5	4	29
Total	17	14	14	111

POST – TEST 1				
Nº pregunta	Puntaje correcto	Puntaje parcialmente correcto	Puntaje incorrecto	Omitida
1	26	5	5	3
2	31	5	2	1
3	15	15	4	5
4	10	7	12	10
Total	82	32	23	19

- GE (39 alumnos)

PRE – TEST				
Nº Pregunta	Puntaje correcto	Puntaje Parcialmente correcto	Puntaje incorrecta	Omitida
1	0	2	12	25
2	13	8	3	15
3	0	3	7	29
4	0	2	8	29
Total	13	15	30	98

POST – TEST 1

Nº pregunta	Puntaje correcto	Puntaje Parcialmente correcto	Puntaje incorrecta	Omitida
1	28	6	5	0
2	32	6	1	0
3	21	8	2	8
4	16	6	13	4
Total	97	26	21	12



Anexo 10: PUNTAJE OBTENIDO POR CADA GRUPO DE ESTUDIO EN LA ENCUESTA DE MOTIVACIÓN

- **GC (39 alumnos)**

N°	NOMBRE	Puntaje		Diferencia EI y EF
		EI	EF	
1	Acuña Anguita David Henrique	39	52	13
2	Acuña Leiva Sebastián Andrés	40	53	13
3	Beltrán Francisca	41	30	-11
4	Benavente Campos Jorge	45	43	-2
5	Benavides Mella Catalina Andrea	68	68	0
6	Betancur Vargas Mayerli Camila	37	38	1
7	Betancourt Reyes Cristian Rigoberto	33	46	13
8	Burgos González Christian Sixto	40	40	0
9	Cabezas Martínez Katherine Yaneth	33	42	9
10	Castillo Diaz Stephanie Maira	61	46	-15
11	Castillo Ponce Patricia Fabiola	48	50	2
12	Castillo Sepúlveda Jassel Marlene	35	35	0
13	Cifuentes Baeza Cintia María	50	57	7
14	Epuin Rubilar Joaquín Humberto	43	49	6
15	Escalona Reyes Stephanie Javiera	33	31	-2
16	Fernández Barrera Iván Andrés	25	37	12
17	Flores Sandoval Catalina Aracely	37	46	9
18	Gajardo Pérez Javiera Francisca	59	56	-3
19	Garrido Padilla Sebastián Gabriel	36	41	5
20	González Cortes Valentín Andrés	38	55	17
21	Inostroza Quezada Alexis Abner	34	34	0
22	Jaque Rodríguez Nataly Nicole	53	61	8
23	Jara Guzmán Nicolás Ignacio	42	49	7
24	Lagos Muñoz Lilian Petronila	52	50	-2
25	Manosalva Rozas Cristhofer Ignacio	37	50	13
26	Martínez Fuentes Érick Jesús	50	39	-11
27	Matus Boisier Brian Darío	34	44	10
28	Molina Molina Roció Antonia	38	44	6
29	Morales Constanzo Diego Ignacio	32	42	10
30	Ormeño Leiva Rafael Jacob	61	56	-5
31	Pacheco Sandoval Miriam Belén	48	51	3

32	Quiróz Alarcón Daniela Cecilia	30	38	8
33	Ramírez Pinto Lucas Simón	55	49	-6
34	Sáez Campos Yarette Simona	53	59	6
35	Sanhueza Ulloa María Magdalena	49	54	5
36	Soto Sánchez Carlos Rene	51	46	-5
37	Valenzuela Poblete María Fernanda	47	47	0
38	Valenzuela Días Araceli Antonia	36	45	9
39	Zagal Reyes Leonardo Antonio	56	58	2

- **GE**

N°	NOMBRE	Puntaje		Diferencia EI y EF
		EI	EF	
1	Abarzua cabezas Matías Alexander	54	54	0
2	Adriazola garay Florencia Agustina	47	67	20
3	Aguilera Carrasco Camila Andrea	38	40	2
4	Alarcón Fritz Anais Belén	50	54	4
5	Álvarez Romero Krishna Silene	51	68	17
6	Anselmo Anselmo Luigi Elías	61	67	6
7	Barros Lemus Bárbara Andrea	51	45	-6
8	Briones Salazar Christian Sebastián	36	41	5
9	Cañas San Martín Rocío Esperanza	31	46	15
10	Castillo Arriagada Camilo John	40	40	0
11	Correa Tillaría Nicolás Esteban	38	41	3
12	Cortes Peña Williams Tomas	57	59	2
13	Flores Flores Sebastián Alberto	45	45	0
14	Garrote Zagal Keila Abigail	47	59	12
15	Illesca Novoa Karla Valentina	39	46	7
16	Jara Ortiz Rene Yulian	56	60	4
17	Jara Sepúlveda Emiliano Alexis	44	48	4
18	Lara Lara José Sebastián	50	60	10
19	Leiva León Tamara Millaray	50	48	-2
20	Lizama Contreras Gonzalo	41	50	9
21	Melgarejo Jeldres Jerson Patricio	42	52	10
22	Morales González Jairo Patricio	45	50	5
23	Muñoz Canales Juan Pablo	34	42	8
24	Pacheco Retamal Melanie	44	55	11

25	Pino Escalona Belén Fernanda	51	61	10
26	Ponce Manríquez Francisco	47	50	3
27	Ramírez Reyes Diego Ignacio	33	44	11
28	Rodríguez Vásquez Javiera	38	51	13
29	Rozas Benavides Felipe Enrique	61	53	-8
30	San Martín Casanova Aileen Lissette	41	41	0
31	Sanhueza Assmann Camila	48	53	5
32	Silva Inostroza Catalina Isidora	33	43	10
33	Soto Cerda Camila Andrea	36	46	10
34	Soto Parra Bryan Emiliano	54	54	0
35	Valderrama Vinet Keyla Fernanda	55	64	9
36	Valenzuela Morales Camila Belén	23	38	15
37	Vargas Carrera Carla Valentina	37	47	10
38	Montoya Fernández Claudio Andrés	54	56	2
39	Barra Cortez Cesar Andrés	43	66	23



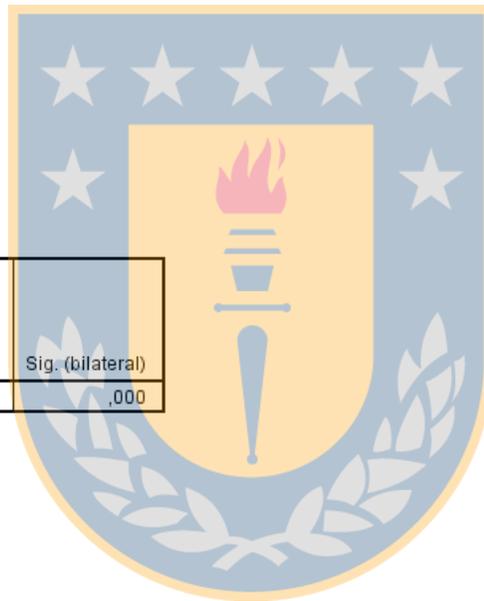
Anexo 11: RESULTADO SIGNIFICANCIA ENCUESTA MOTIVACIÓN GRUPO DE ESTUDIO

Grupo control:

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	EI - EF	-2,856	38	,007

Grupo experimental:

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	EI - EF	-6,254	38	,000



Anexo 12: PUNTUACIÓN OBTENIDA POR GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA ASEVERACIÓN DE LA ENCUESTA DE MOTIVACIÓN

GC (39 alumnos)

ENCUESTA INICIAL						
Aseveración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Omitidas
1	5	8	15	6	5	0
2	8	5	11	9	6	0
3	5	10	11	7	6	0
4	7	4	12	9	7	0
5	20	12	4	3	0	0
6	8	9	9	10	3	0
7	1	6	11	10	11	0
8	11	9	15	4	0	0
9	4	5	7	17	6	0
10	6	13	12	4	4	0
11	9	5	12	8	5	0
12	3	6	11	13	6	0
13	8	8	12	10	1	0
14	5	1	12	15	6	0
15	8	8	13	10	0	0
Total	108	109	167	135	66	0
ENCUESTA FINAL						
Aseveración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Omitidas
1	3	4	16	11	5	0
2	1	8	15	10	5	0
3	1	11	18	5	4	0
4	3	9	11	14	2	0
5	8	19	10	2	0	0
6	4	6	15	10	4	0
7	0	4	14	14	7	0
8	3	13	12	10	1	0
9	2	2	15	16	4	0
10	0	2	14	14	9	0
11	5	13	14	7	0	0

12	0	4	17	14	4	0
13	2	12	15	7	3	0
14	5	7	12	9	6	0
15	2	8	9	14	6	0
Total	39	122	207	157	60	0

GE (39 alumnos)

ENCUESTA INICIAL						
Aseveración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Omitidas
1	6	4	17	11	1	0
2	5	11	13	9	1	0
3	5	9	18	5	2	0
4	4	13	10	10	2	0
5	13	19	6	1	0	0
6	4	5	12	11	7	0
7	4	5	9	15	6	0
8	1	12	9	11	6	0
9	3	4	13	9	10	0
10	4	14	17	2	2	0
11	19	6	2	5	7	0
12	2	6	16	12	3	0
13	4	8	11	11	5	0
14	2	12	12	7	6	0
15	4	5	14	8	8	0
Total	80	133	179	127	66	0
ENCUESTA FINAL						
Aseveración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Omitidas
1	0	2	18	15	4	0
2	0	5	15	9	10	0
3	0	9	20	6	4	0
4	4	8	11	9	7	0
5	8	11	11	4	5	0
6	1	2	15	12	9	0
7	0	2	15	10	12	0

8	0	8	10	10	11	0
9	0	1	12	13	13	0
10	1	4	17	10	7	0
11	0	5	13	5	16	0
12	0	0	20	14	5	0
13	2	6	18	8	5	0
14	0	4	17	9	9	0
15	0	2	15	16	6	0
Total	16	69	227	150	123	0



Anexo 13: NOTAS OBTENIDAS POR CADA GRUPO DE ESTUDIO EN POST TEST 1 Y

2

- **GC**

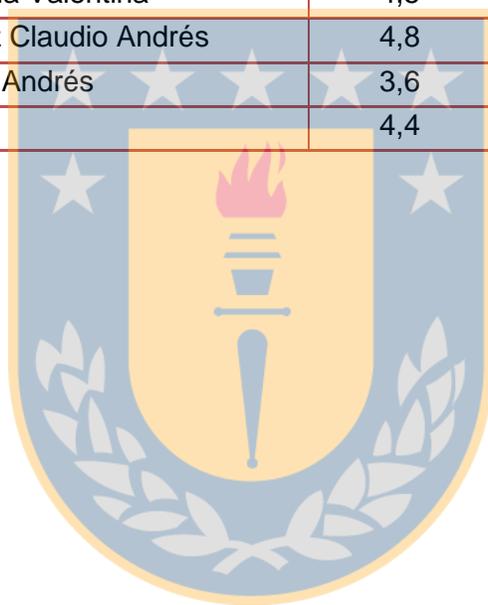
N°	NOMBRE	Promedio		Diferencia Post- test 1 y Post-test 2
		Post-test 1	Post-test 2	
1	Acuña Anguita David Henrique	5,5	2	-3,5
2	Acuña Leiva Sebastián Andrés	4,3	2	-2,3
3	Beltrán Francisca	3,3	3,5	-0,2
4	Benavente Campos Jorge	4,5	3,5	-1
5	Benavides Mella Catalina Andrea	4	1	-3
6	Betancur Vargas Mayerli Camila	4,8	4	-0,8
7	Betancourt Reyes Cristian Rigoberto	5,5	2,5	-3
8	Burgos González Christian Sixto	3	7	4
9	Cabezas Martínez Katherine Yaneth	4,3	2,5	-1,8
10	Castillo Diaz Stephanie Maira	4	3	-1
11	Castillo Ponce Patricia Fabiola	5,5	3,5	-2
12	Castillo Sepúlveda Jassel Marlene	3,2	3	-0,2
13	Cifuentes Baeza Cintia María	4	5,5	1,5
14	Epuin Rubilar Joaquín Humberto	3,5	7	3,5
15	Escalona Reyes Stephanie Javiera	3,8	1	-2,8
16	Fernández Barrera Iván Andrés	4,3	1	-3,3
17	Flores Sandoval Catalina Aracely	2,2	1,5	-0,7
18	Gajardo Pérez Javiera Francisca	4,5	3	-1,5
19	Garrido Padilla Sebastián Gabriel	2,2	4,8	2,6
20	González Cortes Valentín Andrés	6	1	-5
21	Inostroza Quezada Alexis Abner	3,2	1	-2,2
22	Jaque Rodríguez Nataly Nicole	5	3,5	-1,5
23	Jara Guzmán Nicolás Ignacio	4,8	3,5	-1,3
24	Lagos Muñoz Lilian Petronila	4,3	5,5	1,2
25	Manosalva Rozas Cristhofer Ignacio	4	2	-2
26	Martínez Fuentes Érick Jesús	4,5	4,8	0,3
27	Matus Boisier Brian Darío	3,2	2,5	-0,7
28	Molina Molina Roció Antonia	4,3	1,5	-2,8
29	Morales Constanzo Diego Ignacio	3,8	3,5	-0,3
30	Ormeño Leiva Rafael Jacob	4	6,3	2,3
31	Pacheco Sandoval Miriam Belén	2,7	2,5	-0,2

32	Quiróz Alarcón Daniela Cecilia	6	1,6	-5
33	Ramírez Pinto Lucas Simón	3,7	1	-2,7
34	Sáez Campos Yarette Simona	6	1,3	-4,3
35	Sanhueza Ulloa María Magdalena	4,3	1	-3,3
36	Soto Sánchez Carlos Rene	5	1,1	-3,9
37	Valenzuela Poblete María Fernanda	4,5	2,5	-2
38	Valenzuela Días Araceli Antonia	4,8	5,8	1
39	Zagal Reyes Leonardo Antonio	3,3	5,8	2,5
	Promedio	4,2	3	-1,2

- **GE**

N°	NOMBRE	Promedio		Diferencia
		Post-test 1	Post-test 2	Post-test 1y Post-test 2
1	Abarzua Cabezas Matías Alexander	5,5	4	-1,5
2	Adriazola Garay Florencia Agustina	4,3	7	2,7
3	Aguilera Carrasco Camila Andrea	3,3	5,5	2,2
4	Alarcón Fritz Anais Belén	4,5	7	2,5
5	Álvarez Romero Krishna Silene	4	2,5	-1,5
6	Anselmo Anselmo Luigi Elías	4,8	3,5	-1,3
7	Barros Lemus Bárbara Andrea	5,5	7	1,5
8	Briones Salazar Christian Sebastián	3	6,2	3,2
9	Cañas San Martín Rocío Esperanza	4,3	4,8	0,5
10	Castillo Arriagada Camilo John	4	4,8	0,8
11	Correa Tillaría Nicolás Esteban	5,5	3,5	2
12	Cortes Peña Williams Tomas	3,4	4,8	1,6
13	Flores Flores Sebastián Alberto	4	5,5	1,5
14	Garrote Zagal Keila Abigail	3,5	7	3,5
15	Illesca Novoa Karla Valentina	3,8	3,5	-0,3
16	Jara Ortiz Rene Yulian	4,3	2	-2,3
17	Jara Sepúlveda Emiliano Alexis	3,5	3,5	0
18	Lara Lara José Sebastián	4,5	4	-0,5
19	Leiva León Tamara Millaray	3,5	4,8	1,3
20	Lizama Contreras Gonzalo	6	7	1
21	Melgarejo Jeldres Jerson Patricio	3,2	4	0,8
22	Morales González Jairo Patricio	5	3,5	-1,5
23	Muñoz Canales Juan Pablo	4,8	5,5	0,7
24	Pacheco Retamal Melanie	4,8	2	-2,8

25	Pino Escalona Belén Fernanda	4	2	-2
26	Ponce Manríquez Francisco	4,5	5,5	1
27	Ramírez Reyes Diego Ignacio	3,2	5,5	2,3
28	Rodríguez Vásquez Javiera	4,9	2	-2,9
29	Rozas Benavides Felipe Enrique	3,8	2	-1,8
30	San Martín Casanova Ailén Lisette	4,6	3,5	-1,1
31	Sanhueza Assmann Camila	3,8	3,5	-0,3
32	Silva Inostroza Catalina Isidora	6	3,5	2,5
33	Soto Cerda Camila Andrea	3,7	6,3	2,6
34	Soto Parra Bryan Emiliano	6	7	1
35	Valderrama Vinet Keyla Fernanda	4,3	6,5	2,3
36	Valenzuela Morales Camila Belén	5	7	2
37	Vargas Carrera Carla Valentina	4,5	7	2,5
38	Montoya Fernández Claudio Andrés	4,8	7	2,2
39	Barra Cortez Cesar Andrés	3,6	6,6	3
	Promedio	4,4	4,8	0,4



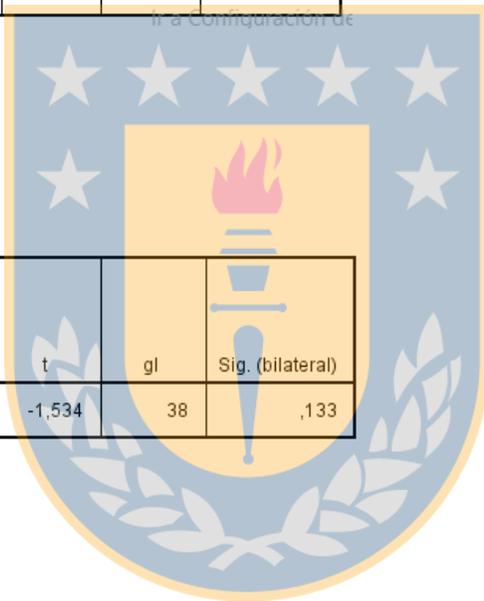
Anexo 14: RESULTADO SIGNIFICANCIA APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO GRUPO DE ESTUDIO

Grupo control:

	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 POSTTEST1 - POSTTEST2	-3,192	38	,003

Grupo experimental:

	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 POSTTEST1 - POSTTEST2	-1,534	38	,133



Anexo 15: NÚMERO DE ALUMNOS DE ACUERDO AL TIPO DE RESPUESTA OBTENIDA, EN GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA PREGUNTA DEL ÍTEM DESARROLLO PRE Y POST TEST 1

- GC (39 alumnos)

POST – TEST 1				
Nº Pregunta	Puntaje correcto	Puntaje parcialmente correcto	Puntaje incorrecto	Omitida
1	26	5	5	3
2	31	5	2	1
3	15	15	4	5
4	10	7	12	10
Total	82	32	23	19

POST – TEST 2				
Nº pregunta	Puntaje correcto	Puntaje parcialmente correcto	Puntaje incorrecto	Omitida
1	13	4	8	14
2	18	4	8	9
3	7	5	13	14
4	6	4	9	20
Total	44	17	38	57

- GE (39 alumnos)

POST – TEST 1				
Nº Pregunta	Puntaje correcto	Puntaje Parcialmente correcto	Puntaje incorrecta	Omitida
1	28	6	5	0
2	32	6	1	0
3	21	8	2	8
4	16	6	13	4
Total	97	26	21	12

POST – TEST 2				
Nº pregunta	Puntaje correcto	Puntaje Parcialmente correcto	Puntaje incorrecta	Omitida
1	26	2	7	4
2	36	0	0	3
3	20	4	7	8
4	18	0	10	11
Total	100	6	24	26

