



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

Efectividad de una metodología interdisciplinaria basada en el uso de líquenes en alumnos y alumnas de primer año medio de un establecimiento de la ciudad de Los Ángeles en la adquisición de valores y actitudes favorables hacia los seres vivos.

---

**Seminario de Título para optar al Título Profesional  
Profesor Ciencias Naturales y Biología**

---

**Alumnos** : Carla Andrea Victoria Arriagada Salamanca  
Gonzalo Andrés Sanhueza Sanhueza

**Profesora Guía** : Dra. Laura Beatriz Torres Rivera

**Los Ángeles, 2018**

## Índice

<b>Resumen</b> .....	- 6 -
<b>Abstract</b> .....	- 7 -
<b>Planteamiento y justificación del problema</b> .....	- 8 -
<b>Pregunta de investigación</b> .....	- 11 -
<b>Objeto de estudio</b> .....	- 11 -
<b>Objetivo general</b> .....	- 11 -
<b>Objetivos específicos</b> .....	- 11 -
<b>Hipótesis</b> .....	- 12 -
<b>Marco Referencial</b> .....	- 13 -
<b>Educación Ambiental</b> .....	- 13 -
<b>Valores y actitudes</b> .....	- 16 -
<b>Educación Ambiental en Chile</b> .....	- 18 -
<b>Trabajo interdisciplinario</b> .....	- 20 -
<b>Características de los líquenes y su valor como recurso didáctico</b> .....	- 21 -
<b>Diseño Metodológico</b> .....	- 26 -
<b>Enfoque metodológico y técnica de recolección de datos</b> .....	- 26 -
<b>Unidad temporal</b> .....	- 26 -
<b>Diseño metodológico y Unidad de Análisis</b> .....	- 26 -
<b>Alcance de la investigación</b> .....	- 27 -
<b>Población y Muestra</b> .....	- 27 -
<b>Variables</b> .....	- 28 -
<b>Técnicas y plan de recolección de información</b> .....	- 28 -
<i>Muestreo de líquenes</i> .....	- 28 -
<i>Encuesta valores y actitudes</i> .....	- 29 -
<b>Plan y técnicas de Análisis de información</b> .....	- 31 -
<i>Líquenes</i> .....	- 31 -
<i>Encuesta valores y actitudes</i> .....	- 32 -
<b>Resultados</b> .....	- 33 -
<b>Análisis Comparativo de Líquenes Zona rural y Urbana</b> .....	- 33 -
<b>Resultados Grupo de Enfoque</b> .....	- 34 -


<b>Resultados Encuesta</b> .....	- 35 -
<b>Discusión</b> .....	- 39 -
<b>Conclusiones</b> .....	- 45 -
<b>Sugerencias</b> .....	- 46 -
<b>Limitaciones</b> .....	- 46 -
<b>Alcance de la investigación</b> .....	- 46 -
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	- 47 -
<b>ANEXO 1: Validación Encuesta</b> .....	- 56 -
<b>ANEXO 2: Encuesta</b> .....	- 70 -
<b>ANEXO 3: Grupo de Enfoque</b> .....	- 72 -
<i>Tratamiento líquenes como recurso</i> .....	- 72 -
<i>Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática</i> .....	- 74 -
<i>Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes</i> .....	- 76 -
<b>ANEXO 4: Análisis de normalidad</b> .....	- 79 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso</i> .....	- 79 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática</i> .....	- 86 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes</i> .....	- 93 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso</i> .....	- 100 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática</i> .....	- 107 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes</i> .....	- 114 -
-	-
<b>ANEXO 5: Resultados t de Student</b> .....	- 121 -
<i>Tratamiento líquenes como recurso</i> .....	- 121 -
<i>Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática</i> .....	- 124 -
<i>Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes</i> .....	- 127 -
<b>ANEXO 6: ANOVA</b> .....	- 130 -
<i>Pre-Encuesta: Dimensión Valores</i> .....	- 130 -
<i>Pre-Encuesta: Dimensión Actitudes</i> .....	- 136 -
<i>Pre-Encuesta: Puntaje Total</i> .....	- 142 -
<i>Post-Encuesta: Dimensión Valores</i> .....	- 147 -
<i>Post-Encuesta: Dimensión Actitudes</i> .....	- 153 -
<i>Post-Encuesta: Puntaje Total</i> .....	- 159 -
<b>ANEXO 7: Planificaciones</b> .....	- 165 -

*Planificación de clase: Tratamiento líquenes como recurso. .... - 170 -*

*Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática..... - 176 -*

*Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes. .... - 182 -*





*Agradecemos profundamente a nuestras familias y amigos además de todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con esta tesis.*

*Carla y Gonzalo*

## Resumen

La sociedad actual se sustenta en una compleja interacción entre el ambiente y los seres humanos, en donde este genera acciones que son perjudiciales para la conservación de la naturaleza. En respuesta a esto, nace la Educación Ambiental como la principal alternativa para evitar situaciones que provoquen más deterioro del que ya existe en la naturaleza, enfocándose en la adquisición de valores y actitudes por parte de la sociedad. El Ministerio de Educación incorpora la Educación Ambiental al Currículo Nacional en los Objetivos de Aprendizaje Transversales, siendo necesaria su incorporación en el aula con el fin de generar una sociedad ambientalmente comprometida. A pesar de esto, la Educación Ambiental no es tratada correctamente en los establecimientos educacionales. Surge entonces la necesidad de establecer diferentes metodologías para su incorporación en el aula.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad de una metodología interdisciplinaria basada en el uso de líquenes en alumnos/as de primer año medio en la adquisición de valores y actitudes favorables hacia los seres vivos. Esta investigación se enmarca en un enfoque mixto, donde se aplicó una encuesta y un grupo de enfoque antes y después de la implementación de la metodología, llevándose a cabo en tres primeros medios en la asignatura de Biología. Los resultados fueron analizados mediante un ANOVA y una prueba t de Student, los cuales demostraron que utilizar una metodología con líquenes como recurso biológico genera un cambio en valores y actitudes, demostrando que el recurso es más efectivo para generar cambios significativos.

**Palabras clave:** Educación Ambiental, valores, actitudes, interdisciplina, líquen.

## **Abstract**

Today's society is based on a complex interaction between the environment and human beings, this interaction generates actions that are harmful for the nature conservation. In response to this, Environmental Education is born as the main alternative to avoid situations that cause more deterioration of what already exists in nature, focusing on the acquisition of values and attitudes by society. The Ministry of Education incorporates Environmental Education into the National Curriculum in the Transversal Learning Objectives, and its incorporation into the classroom is necessary in order to generate an environmentally committed society. In spite of this, Environmental Education is not treated correctly in educational establishments. The need arises then to establish different methodologies for their incorporation into the classroom.

The objective of this research was to evaluate the effectiveness of an interdisciplinary methodology based on the use of lichens in first year students in the acquisition of values and favorable attitudes towards living beings. This research is framed in a mixed approach, where a survey and a focus group were applied before and after the implementation of the methodology, taking place in three first media in the subject of Biology. The results were analyzed through an ANOVA and Student's t test, which showed that using a methodology with lichens as a biological resource generates a change in values and attitudes, demonstrating that the resource is more effective to generate significant changes.

**Key words:** Environmental Education, values, attitudes, interdisciplinarity, lichen.

## Planteamiento y justificación del problema

Diariamente es posible observar en los medios de comunicación diferentes problemas ambientales a escala planetaria, como respuesta han surgido reacciones que buscan soluciones a estos (Alfaro et al., 2012). Es así como, desde la década de los sesenta comenzó a nivel mundial un gran interés por la protección ambiental, lo que se manifestó en el plano educativo en el establecimiento y desarrollo de la Educación Ambiental (Macedo y Salgado, 2007), donde se plantea como alternativa para que las sociedades internacionales promuevan el cuidado y conservación de la naturaleza (Espejel y Castillo, 2008).

La Educación Ambiental es la herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de su entorno y puedan realizar cambios en sus valores y conductas, así como ampliar sus conocimientos para impulsar los procesos de prevención y resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Espejel y Castillo, 2008). En Chile, la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, define la Educación Ambiental como:

Un proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante (1994, artículo 2 h).

Una de las alternativas para encauzar y sistematizar la proactividad de la población es a través de la incorporación de la Educación Ambiental en las aulas, lo cual requiere ser tratado de forma transversal por los diversos sectores y subsectores del aprendizaje formal (Alfaro et al., 2012).

Es por esto que el Ministerio de Educación chileno, incorpora la Educación Ambiental en el Currículum Nacional en sus Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT), promoviendo en los establecimientos educacionales el trabajo en todos sus ámbitos educativos, para que esta se transforme en una forma de vida de los estudiantes, por lo que



los establecimientos educacionales tienen la facultad de elaborar proyectos apropiados a la situación local (Muñoz-Pedrerros, 2014), teniendo como finalidad el desarrollo y formación de conductas de protección del medio ambiente (Villalobos, 2009).

Sin embargo, Coronado e Illanes (2014) señalan que la Educación Ambiental no está siendo tratada de manera transversal e interdisciplinaria en establecimientos educacionales de la ciudad de Los Ángeles, por lo que tratar problemas ambientales y generar cambios en actitudes proambientales no se lograría con facilidad. Por esta razón, es necesario desarrollar diversas metodologías y estrategias que faciliten a docentes la implementación de actividades que generen personas ambientalmente responsables y que sean agentes de cambio para su entorno inmediato (Leal, 2010). De esta manera, el desarrollo de actividades de Educación Ambiental interdisciplinarias, utilizando recursos biológicos promueve una mejora en la calidad de la oferta educativa del establecimiento, facilita la contextualización territorial y cultural de los aprendizajes esperados por el currículum escolar, potenciando la totalidad del proceso educativo y formativo de alumnas y alumnos, y coopera en la formación de ciudadanos conscientes y proactivos en el desarrollo de una sociedad sustentable en Chile (Prosser, 2005).

Es por esto, que Estrabou y Filippini (2014) investigaron el efecto de una metodología con carácter interdisciplinaria en talleres de Educación Ambiental para docentes y alumnos, utilizando líquenes como bioindicadores de contaminación, es por esto, que al aplicar la metodología se alcanzaron con éxito los objetivos del programa enfocados en generar cambios medioambientales, ratificando, por tanto, que el uso de líquenes en la enseñanza de la Educación Ambiental es una herramienta sólida con la capacidad de generar cambios sociales en estudiantes y profesores.

La investigación con líquenes como bioindicadores, permite a los alumnos aprender el valor y los límites de la investigación científica (Grüninger y Velarde, 1989), y al mismo tiempo analizar la realidad ambiental en la que se encuentra su comunidad, ya que los líquenes adheridos a la corteza de los árboles son ampliamente reconocidos como bioindicadores de contaminación ambiental, debido a la absorción de nutrientes y agua desde

la atmósfera, por lo que la presencia de contaminantes en ella afecta directamente el estado del líquen, es por esto que tanto su presencia como ausencia y su crecimiento indican problemas de contaminación atmosférica (Jaramillo y Botero, 2010). Por lo tanto, las poblaciones de líquenes aumentan o disminuyen su densidad por la presencia de factores adversos en la atmósfera, es decir, cuando la contaminación atmosférica es baja, los líquenes se desarrollan normalmente, por el contrario, cuando ésta incrementa, las poblaciones disminuyen o desaparecen en su totalidad (Méndez y Fournier, 1980 en Jaramillo y Botero, 2010).

Sin embargo, la Educación Ambiental en Chile debe ser transversal e interdisciplinaria, lo cual implica que debe ser trabajada por el cuerpo académico. Por lo anterior, es necesaria la implementación de una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática con un recurso biológico en algunas de los temas de las unidades N°2 “Organismos en ecosistemas”, N°3 “Materia y energía en ecosistemas” y N°4 “Impactos en ecosistemas y sustentabilidad” las cuales se enmarcan en los planes y programas que establece el Ministerio de Educación (MINEDUC). Siendo utilizados líquenes como recurso biológico debido a su fácil recolección y trabajo en el aula, los cuales contribuyen al aumento en los valores y actitudes, ya que las personas aprenden al tener contacto con el mundo real generando una cercanía con los problemas ambientales de su comunidad (Velásquez, 2005), utilizando tanto experiencias en la sala de clases como en terreno para promover de forma eficiente el conocimiento ambiental y el comportamiento proambiental de las personas. Debido a que los programas educativos están generalmente orientados hacia los conocimientos, pero no están dirigidos en la realización de acciones proambientales (Barazarte, Neaman, Vallejo y García, 2014), de este modo el trabajo en el aula de manera interdisciplinaria facilita el aprendizaje de los contenidos y actitudes ya que favorece la posibilidad de generar conocimiento a partir de la vida real, rompiendo la separación entre vida y escuela (Osses, 2010).

## **Pregunta de investigación**

¿Una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes es una herramienta eficiente para fortalecer valores y actitudes favorables hacia los seres vivos en alumnos y alumnas de primer año medio de un Establecimiento Educacional de la ciudad de Los Ángeles?

## **Objeto de estudio**

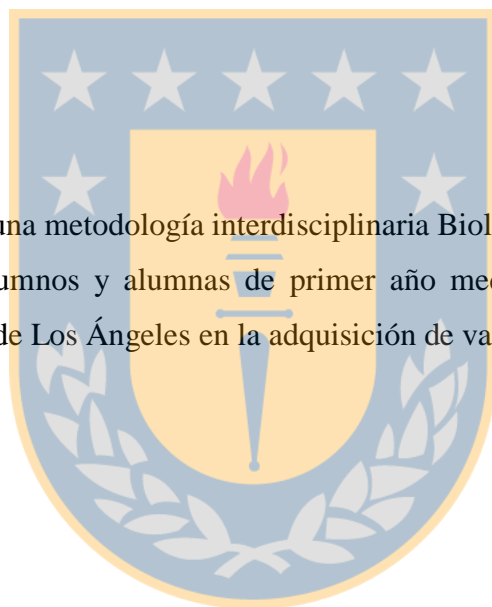
Valores y actitudes de alumnos y alumnas de primer año medio.

## **Objetivo general**

Evaluar la efectividad de una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes en alumnos y alumnas de primer año medio de un Establecimiento Educacional de la ciudad de Los Ángeles en la adquisición de valores y actitudes favorables hacia los seres vivos.

## **Objetivos específicos**

1. Analizar comparativamente la biodiversidad de líquenes entre una zona rural y urbana.
2. Desarrollar metodologías de enseñanza para la Educación Ambiental basada en la interdisciplina Biología-Matemática y el uso de líquenes.
3. Determinar el nivel de actitudes y valores favorables hacia los seres vivos antes y después de utilizar una metodología de enseñanza interdisciplinaria Biología-Matemática basadas en los líquenes.
4. Describir el efecto de la metodología interdisciplinaria Biología-Matemática con uso de líquenes como recurso sobre los valores y actitudes en alumnos y alumnas de un establecimiento de la comuna de Los Ángeles.



## Hipótesis

La aplicación de una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes en alumnos y alumnas de primer año medio favorecerá la adquisición de valores y actitudes hacia los seres vivos.



## **Marco Referencial**

### **Educación Ambiental**

El mundo se sustenta en una compleja interacción entre las relaciones humanas y el ambiente, lo que provoca una gran cantidad de problemas ambientales, debido a la consideración exclusiva del ambiente como un componente natural y al hombre como el centro de todo y no como parte de él, por lo que sus acciones ayudan a empobrecer la conservación del mismo (Pasek de Pinto, 2004).

La preocupación por el estado del medio ambiente ha sido un tema de importancia a nivel mundial, por lo que ante la preocupación por las condiciones y el deterioro ambiental se han buscado soluciones, en la que la educación es considerada como una alternativa viable para evitar situaciones que provoquen más deterioro del que ya existe y que ponen en riesgo la preservación de formas de vida múltiples, entre ellas la vida humana (Leal, 2010). Es por esto que se unieron los conceptos educación y medio ambiente, generando el término Educación Ambiental (Otero, 2000), el cual se empezó a utilizar en el ámbito científico y político a fines de la década de los años 60 y principios de los 70, como muestra de la creciente preocupación mundial por las graves condiciones ambientales del planeta (Alea, 2006).

Por estos problemas ambientales es que en 1971 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (UICN), define la Educación Ambiental como:

El proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. Entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente (Leal, 2010).

Así, la necesidad de una Educación Ambiental fue reconocida por la comunidad internacional, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Otero, 2000), en esta la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), crea el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) el año 1972 en Estocolmo (Moreno, 2008), planteándose varios objetivos, entre los que se destacaron para la Educación Ambiental, el de aportar medios para desarrollar programas que informen y eduquen en la dimensión ambiental (Leal, 2010), además se pone en marcha el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) (Moreno, 2008), para dar referencias sobre acciones educativas que se realicen en ámbitos regionales y locales, el gran aporte de este programa, fue el de reconocer explícitamente la importancia de la metodología interdisciplinaria en los temas ambientales en general (Leal, 2010). De ahí en adelante se da inicio a un proceso constante y paulatino de discusiones y consideraciones políticas en relación a la implementación de acciones educativas destinadas al conocimiento, concientización, restauración y preservación del medio ambiente, tanto a nivel mundial, regional y local (Zabala y García, 2008).

Tres años más tarde en 1975 en Belgrado, ex-Yugoslavia, se realiza el Seminario Internacional de Educación Ambiental (Calixto, 2012), donde se otorga a la educación el papel preponderante para generar los cambios, mediante conocimientos, actitudes y valores, para lo cual la Educación Ambiental será la herramienta propicia para generar una nueva ética en las relaciones hombre-naturaleza (Zabala y García, 2008).

Es por esto, que en 1977, en Tbilisi, se realiza la primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental, organizada por la UNESCO y PNUMA. En este encuentro se asume como acuerdo la incorporación de la Educación Ambiental al sistema educacional, modificando actitudes, proporcionando nuevos conocimientos, sensibilizando, modificando criterios y promoviendo la participación de la comunidad en la solución de problemas ambientales (Leal, 2010). Además se utiliza a la Educación Ambiental como el medio para preparar al individuo en la comprensión de los principales problemas mundiales, proporcionándole los conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para mejorar y proteger el medio ambiente de acuerdo con los valores éticos (Zabala y García, 2008).

Por lo que tiempo después se realiza el Congreso convocado por la UNESCO y PNUMA en 1987, en Moscú (Leal, 2010), en el cual surge un documento de trabajo que tendría como finalidad revisar las políticas de Educación Ambiental sugeridas en Tbilisi (Zabala y García, 2008), siendo diseñada la estrategia internacional de acción en el campo de la educación y formación ambiental para los años comprendidos entre 1990 a 1999 (Leal, 2010).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), se celebró en Río de Janeiro en junio de 1992, la cual es conocida como Cumbre de la Tierra (Zabala y García, 2008), donde se generó la Agenda 21, que posee una serie de capítulos, entre ellos, el número 36, el que hace referencia a la Educación Ambiental, en donde se plantea que la sustentabilidad es un concepto unificador en el aspecto social, económico y ambiental (Leal, 2010). Así, proclama los derechos de los seres humanos a una mejor calidad de vida, determinando entre sus principios el desarrollo equitativo entre países, erradicación de la pobreza, fomento de políticas demográficas apropiadas, intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, evitar la degradación ambiental, promover la creatividad, los ideales y los valores en la población y la conservación y protección de los recursos naturales (Zabala y García, 2008). Además, se aprobaron las Leyes Generales Marco de Medio Ambiente en países latinoamericanos, entre ellos Chile, creando en 1994 la ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la que fue modificada en 2007. Estas leyes tuvieron como propósito establecer la creación de Estructuras Estatales y facilitar el desarrollo de Políticas e Instrumentos para la implementación de la Educación Ambiental (Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA], 2010).

Más tarde en Tesalónica, Grecia, se realiza la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y conciencia pública para la sostenibilidad, encuentro organizado por la UNESCO y el Gobierno de Grecia en 1997, el cual deja como resultado la Declaración Tesalónica, donde se menciona que para forjar un futuro sostenible se requiere de esfuerzos de diversos sectores, como también un cambio radical y rápido de los comportamientos y formas de vida (Leal, 2010).

Posteriormente, en el año 2002, en Johannesburgo, se realizó la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, donde se plantea que la educación es fundamental para lograr el desarrollo sostenible (Barazarte et al., 2014), entendiendo este como el equilibrio entre lo ecológico, lo social y lo económico, por lo tanto es la garantía de que las generaciones presentes puedan satisfacer sus necesidades sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras (Gomera, 2008). El desarrollo sostenible es un proceso social que depende en gran parte de los valores y creencias que guían las prácticas sociales cotidianas (Bertoni y López, 2010), por lo que se plantea que la Educación Ambiental debe convertirse en fuente e hilo conductor de un desarrollo que contemple de manera intrínseca el establecimiento de una relación armónica del individuo y el medio ambiente (Alea, 2006).

### **Valores y actitudes**

Los problemas ambientales como la destrucción de la capa de ozono, el crecimiento poblacional, la contaminación del aire y de las aguas entre otras, no solo se deben a los factores físicos, químicos, biológicos, sociales o psicosociales sino también a los valores, las actitudes con respecto al medio ambiente y los comportamientos y/o conductas ecológicas de cada uno de los individuos de la comunidad (Carhuapoma y Juárez, 2015). Surge entonces, la necesidad de un cambio gradual y progresivo hacia un estilo de desarrollo sustentable el cual requiere de cambios en los modelos culturales hoy dominantes, particularmente en lo que se refiere al patrón cultural de articulación sociedad- naturaleza (Bertoni y López, 2010).

Aun cuando el tema de los valores es considerado un tema tratado por el área de la filosofía, los valores están presentes desde los inicios de la humanidad (Sandoval, 2007), desde entonces existen distintas formas de valorar, de manera que las cosas se diferencian por su valor y como se valoran (Bertoni y López, 2010). Los valores se han entendido como representaciones cognitivas que responden a las necesidades de las personas, debido a que el ser humano es un organismo biológico que está en constante interacción, en búsqueda de su bienestar y supervivencia individual y grupal (Carhuapoma y Juárez, 2015). Por lo que son considerados referentes, pautas o abstracciones que orientan el comportamiento humano hacia la transformación social y la realización de la persona. Son guías que dan determinada



orientación a la conducta y a la vida de cada individuo y de cada grupo social (Sandoval, 2007).

Por otro lado, las actitudes ambientales son el producto de una percepción y valoración social y están conformadas por componentes afectivos, cognitivos y disposicionales de los habitantes hacia el ambiente (Bertoni y López, 2010), por lo tanto, tienen una gran influencia sobre el comportamiento cuando otros factores no impiden que este se lleva a cabo sobre todo en lo referente al comportamiento individual de consumo y de participación ambiental (Carhuapoma y Juárez, 2015).

Este complejo proceso de valoración en el ser humano incluye una sofisticada serie de condiciones intelectuales y afectivas que suponen: la toma de decisiones, la estimación y la actuación (Sandoval, 2007). Cada persona a lo largo de su vida, construye su propio repertorio de valores individuales, los cuales determinan su acción sobre el ambiente (Carhuapoma y Juárez, 2015). Los valores influyen en las acciones humanas porque a través de ellos los actores sociales seleccionan sus decisiones (Sandoval, 2007).

Por su parte, la percepción ambiental de los individuos está constituida por toda una simbología fruto de su actividad cognitiva. Una parte importante de las respuestas perceptivas al ambiente se expresan por medio de juicios que entrañan evaluaciones cargadas de afecto, positivas o negativas a favor o en contra de determinados aspectos del ambiente, los cuales determinan la calidad ambiental percibida y las actitudes (Bertoni y López, 2010). El vínculo entre los valores y las actitudes refleja un sistema cognitivo que determina en cierta medida el comportamiento del ser humano (Carhuapoma y Juárez, 2015). Así, los valores generan las actitudes y orientan los comportamientos (Sandoval, 2007). Por lo tanto, es posible el desarrollo de una actitud donde se establece un vínculo con el medio ambiente si se cuenta con estos valores que buscan atender y preservar el bienestar colectivo y de la naturaleza (Carhuapoma y Juárez, 2015). De este modo, la promoción de una actitud positiva hacia el ambiente es un asunto de valores, y así regresamos a la esencia de la Educación Ambiental que busca, sobre todo, crear una ética ambiental en la población (Muñoz-Pedrerros, 2014).

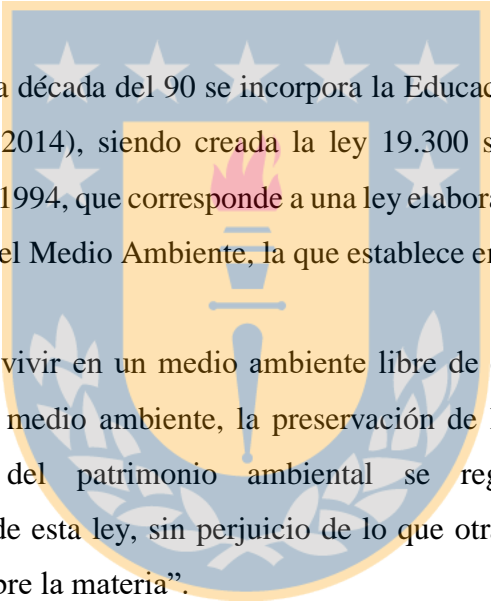
Por lo anterior, el desarrollo sostenible depende en gran parte de los valores y creencias que guían las prácticas sociales cotidianas (Bertoni y López, 2010). Es por esto,

que para tener una Educación Ambiental primeramente debemos tener un carácter educativo, que va a ir dirigido a formar valores, actitudes, modos de actuación y conductas, las cuales van a ir dirigidas a favor del cuidado del medio ambiente (Vargas, Medellín, Vázquez y Gutiérrez, 2011).

## **Educación Ambiental en Chile**

En las últimas dos décadas la Educación Ambiental se ha desatado tanto a nivel mundial como en toda Latinoamérica, particularmente en Chile, donde se registraron avances importantes en el plano teórico, metodológico y práctico (CONAMA, 2010).

De este modo, en la década del 90 se incorpora la Educación Ambiental en el plano formal (Muñoz-Pedrerros, 2014), siendo creada la ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente en el año 1994, que corresponde a una ley elaborada por la División Jurídica de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la que establece en el artículo 1:



“El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”.

Considerando lo planteado, el vivir en un ambiente sin contaminación, es un derecho constitucional, lo cual deberá ser asegurado por el Estado, así es como la Educación Ambiental puede ser entendida como una forma de velar por el cumplimiento del artículo antes mencionado (Leal, 2010).

Esta ley, entrega a la educación la responsabilidad de ser un instrumento de gestión ambiental, por lo cual la educación asume un rol preponderante entorno a la formación de ciudadanos ambientalmente responsables de lo que sucede y de lo que no sucede en el entorno en el cual están insertos (Leal, 2010). Así, fue impulsada la Reforma Educacional, en la cual

se considera la Educación Ambiental como un Objetivo Aprendizaje Transversal (OAT) (Vliegthart, Paredes y Tarifeño, 2000), los que tienen un carácter comprensivo y general y están orientados al desarrollo personal, ético y social de los alumnos y alumnas, estos objetivos, deben ser efectivamente implementados para contribuir en los procesos educativos para fortalecer la formación ética de la persona, orientar el proceso de crecimiento y autoafirmación personal, y orientar la forma que la persona se relaciona con otros y con el mundo (Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA], 2009).

Con ello la Educación Ambiental pasó a ser una responsabilidad compartida por los docentes de todas las especialidades y de todos los niveles, sean de Educación General Básica, Educación Media o cualquier otra modalidad del sistema (Vliegthart et al., 2000). Es importante destacar que la Educación Ambiental es obligatoria en la Enseñanza básica y media en Chile (Barazarte et al., 2014). Su finalidad es el desarrollo y formación de conductas de protección del medio ambiente (Villalobos, 2009), donde se ofrecen oportunidades para apoyar a la formación de los estudiantes desde la perspectiva de la Educación Ambiental (Leal, 2010). Este proceso, gradual y continuo, se ha propuesto transformar de un modo profundo la gestión, el currículum y las prácticas pedagógicas con el fin de lograr aprendizajes de calidad (Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA], 2009).

Para que la Educación Ambiental sea operativa requiere un compromiso real de los docentes en todas las dimensiones de su labor pedagógica, esto es, como formadores y modelos de referencia para los estudiantes, generadores de procesos de aprendizaje, mediante la selección de los procesos y mediadores de éstos, tanto cognitiva, como valórica y actitudinalmente; además deben comprometerse en forma activa, dinamizando a la comunidad educativa, comprendiendo e integrando la perspectiva interdisciplinaria, tanto en los ámbitos o sectores del aprendizaje, como en los niveles educativos, articulando los aprendizajes que se generen en cada uno de ellos (Leal, 2010).

## Trabajo interdisciplinario

La Educación Ambiental es un tema emergente que debe enseñarse en la escuela desde el nivel básico hasta el nivel superior, con la finalidad de incidir en una cultura orientada a la preservación y conservación del medio ambiente (Pedroza y Argüello, 2002), en la cual es indispensable que se presente un complejo conjunto de disciplinas interrelacionadas (Guier, Rodríguez y Zúñiga, 2004), por lo tanto para comprender la problemática ambiental es importante apoyarse en diferentes ciencias y no limitarse a la unidisciplina (Pedroza y Argüello, 2002), debido a esto es necesario que la educación en general y la Educación Ambiental fomenten una visión integradora de distintas disciplinas (Pedroza y Argüello, 2002). Es así como la Educación Ambiental incorpora la interdisciplinariedad en su metodología, utilizando un enfoque integrador de diferentes ramas del saber (Guier et al., 2004).

Según Posada (2004), el trabajo académico integrado, en cualquiera de sus formas, requiere de las siguientes acciones: trabajar en equipo, establecer criterios para la integración, desarrollar lluvias de ideas para seleccionar y precisar los conceptos, temas, disciplinas, prácticas y competencias a integrar, establecer los tipos de relaciones entre las disciplinas, determinar los tiempos para desarrollar los temas, problemas, etc., evaluar continua y formativamente el proceso de integración disciplinar, recolectar toda la información posible sobre experiencias en este campo. Esta visión integral e interdisciplinaria, para resolver los problemas actuales, sólo se logra con el trabajo en equipo (Carvajal, 2010), ya que este ha demostrado ser una estrategia fundamental para el éxito de la práctica educativa interdisciplinaria (Osses, 2010), la cual pretende simplificar el lenguaje entre disciplinas (Carvajal, 2010).

Esta integración disciplinar conlleva interacciones reales, es decir, una verdadera reciprocidad en los intercambios y, por consiguiente, un enriquecimiento mutuo, llegando a lograrse una transformación de los conceptos, las metodologías de investigación y de enseñanza (Posada, 2004), contribuyendo a generar un pensamiento flexible, desarrollando y mejorando habilidades de aprendizaje (Carvajal, 2010). La aplicación de la metodología

interdisciplinar para abordar contenidos ambientales no pretende reemplazar el estudio de la biología, o el de otras disciplinas, más bien estas le sirven de base a la disciplina, por lo que se plantea la necesidad de unificar un conocimiento en relación con todas las materias, de manera sistémica (Pedroza y Argüello, 2002).

El programa de Educación Ambiental tiene un enfoque que se asienta en una trilogía de elementos integrados: el constructivismo, el conocimiento sobre procesos ambientales y la interdisciplina (Estrabou y Filippini, 2014). La enseñanza ambiental requiere entonces de una pedagogía que supone considerar la forma en que se llevan a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje (Pedroza y Argüello, 2002), estas actividades académicas de integración disciplinar contribuye a afianzar valores en profesores y estudiantes (Carvajal, 2010). Esta integración disciplinar es parte fundamental de la flexibilización curricular, particularmente de los planes de estudio, con el fin de formar profesionales más universales, aptos para afrontar las rápidas transformaciones de las competencias y los conocimientos (Posada, 2004). Además, la Educación Ambiental se presenta como un contexto propicio para poner en práctica los conceptos teóricos abordados en el aula debido a que su carácter eminentemente social la convierte en una cuestión cercana y por tanto, atractiva para el alumno (Bendala y Pérez, 2004). Por lo que vincular la utilización de un recurso con la construcción de nuevos conocimientos, comprometen al ciudadano con su ambiente y lo lleva a un cambio social (Estrabou y Filippini, 2014).

Según estudios como los de Torres, Mesina, Salamanca y Sepúlveda (2016) trabajar la Educación Ambiental de manera interdisciplinaria tendría resultados significativos en alumnos al momento de generar mayor comprensión de las distintas problemáticas ambientales.

### **Características de los líquenes y su valor como recurso didáctico**

Los líquenes son organismos formados por la simbiosis de un hongo filamentoso y un alga microscópica (clorofita o cianobacteria). En esta asociación el hongo recibe el nombre de micobionte, y el componente fotosintético de fotobionte (Vaillant, 2014).

El hongo da el soporte a la estructura formada (Méndez y Monge, 2011), y se encarga de proteger al alga de las radiaciones directas del sol, donde le proporciona agua y sales minerales. El alga a su vez realiza fotosíntesis y suministra al micobionte alimento y vitaminas (Vaillant, 2014), su morfología general consiste en que los tejidos del hongo rodean al alga (o cianobacteria) fotosintética, y es la relación entre esta pareja lo que determina el tipo de desarrollo: crustosos (Figura 1), caracterizados por tener un talo que se adhiere fuertemente al sustrato con márgenes que pueden ser definidos o difusos, en forma de costra; foliosos (Figura 2), con talos desprendidos parcialmente del sustrato caracterizados por tener aspecto de hoja y estar formados por lóbulos aplanados; fruticuloso (Figura 3), caracterizados por tener forma de cabellera, en hebras que se ramifican, por lo general con un solo punto de unión al sustrato o de diminuto arbusto (Jaramillo y Botero, 2010; Hawksworth et al., 2005).

**Figura 1:** Liquen crustoso.



**Figura 2:** Liquen folioso



**Figura 3:** Liquen fruticuloso



La contaminación del aire se ha identificado como uno de los principales problemas ambientales en las zonas urbanas del mundo (Ochoa-Jiménez, Cueva-Agila, Prieto, Aragón y Benítez, 2015). Es por esto que se ha intensificado el uso de diversos organismos como indicadores de la contaminación, ya que las técnicas más comunes para monitorear la calidad del aire son las que emplean a los seres vivos como bioindicadores, pues a través de ellos se logra determinar la calidad de los ambientes terrestres (Méndez y Monge, 2011).

Las técnicas para valorar la contaminación son costosas, por lo que la utilización de líquenes se generaliza cada vez más (Hawksworth et al., 2005), debido a que es un método sencillo y de bajo presupuesto (Cabrera y Giacobone, 2010). A través de los líquenes es posible realizar una medición inmediata de los niveles de contaminación en grandes áreas y actuando como señales de alarma (Hawksworth et al., 2005).

Los líquenes constituyen un fino instrumento para medir el grado de contaminación atmosférica, ya que generalmente su cuerpo vegetativo se encuentra en contacto total con el medio aéreo (Tovar y Aguinaga, 1994), es por esto que responden a la contaminación ambiental con alteraciones en sus funciones vitales o con la acumulación en sus tejidos de las sustancias contaminantes, proporcionando de este modo información sobre el medio en que se encuentran (Bosch, Barca, Mirocle y Lalli, s.f). Además, la capacidad de absorber y acumular diversas sustancias presentes en el ambiente ocasiona que la mayoría de los líquenes no toleren la contaminación. La acumulación de estas sustancias y su imposibilidad de excretarlas, retardan su crecimiento, dificultan su reproducción, pudiendo provocarles la muerte (Cabrera y Giacobone, 2010), pues rompen sus mecanismos homeostáticos y reducen su capacidad fotosintética (Jaramillo y Botero, 2010). La abundancia de los líquenes depende de la pureza atmosférica, por lo que disminuye al acercarse a zonas con fuentes de contaminación, hasta desaparecer completamente en regiones con altas concentraciones de sustancias nocivas (Canseco et al., 2006). Generalmente, el tipo de líquen menos vulnerables a las alteraciones de la calidad del aire es el crustoso (Hawksworth, & Rose, 1970 en Cohn-Berger y Quezada, 2016), dado que presentan una unión más estrecha con el sustrato (Cohn-Berger y Quezada, 2016).

Hoy en día existen más de dos mil estudios publicados sobre la utilización de líquenes como bioindicadores, principalmente de la contaminación medioambiental, pero también como bioindicadores de cambios climáticos y como bioindicadores de continuidad ecológica (Bosch et al., s.f). En general, la utilización de animales y plantas en el aseguramiento de la estabilidad ambiental, es un hecho reconocido en el ámbito mundial. Dichos organismos juegan diferentes papeles o roles en los ecosistemas ya que poseen demandas específicas

tanto físicas como biológicas, que son adquiridas del ambiente que los rodea, interactuando con él (Vásquez, 2015). Los líquenes forman parte de un tipo de cubierta vegetal, junto a hongos, briófitas, algas y bacterias, responsables del 7% de la producción primaria neta de la vegetación terrestre y de casi el 50% de la fijación biológica del nitrógeno sobre la Tierra, lo que evidencia su influencia global y regional en los ciclos biogeoquímicos de estos elementos (Estrabou y Filippini, 2014).

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es imprescindible contar con distintas formas de realizar el acto didáctico como un proceso en el que el alumno debe modificar continuamente sus estructuras mentales para integrar nuevos conocimientos (García, 2008), donde el docente es el principal responsable de la formación de los estudiantes, por tal razón, debe hacer uso de recursos didácticos que faciliten dicho proceso y es aquí donde entra el medio ambiente en su totalidad a hacer parte de los procesos educativos (Velásquez, 2005), es por esto que los materiales y recursos, son importantes, pero no tienen un especial valor por sí mismos. Su uso queda completamente justificado cuando son integrados, de forma adecuada, en el proceso educativo, el cual debe ser compatible, a su vez, con el entorno que lo rodea (escolar, regional, social, etc.) (Blanco, 2012). La interacción de las personas con los elementos que tiene a su alrededor, es sin lugar a dudas, prenda de garantía para su desarrollo integral, ya que sólo se aprende en la medida en que se tiene contacto con el mundo real (Velásquez, 2005). Entonces para que el aprendizaje sea significativo las actividades que se proponen deben estar encaminadas a desarrollar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, a fin de que los estudiantes dominen conceptos, procedimientos, técnicas, desarrollen actitudes y practiquen valores (Moreno, 2007). Es por esto, que los recursos didácticos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo (Blanco, 2012). Finalmente, no se puede olvidar que la educación debe ser totalmente contextualizada y esto se logra en la medida en que se enfrenta al estudiante con su realidad, sus problemas y sus experiencias. De aquí surge el medio ambiente como un recurso didáctico para el aprendizaje (Velásquez, 2005).

A partir de esto surge la posibilidad de utilizar líquenes como un recurso didáctico la cual facilitaría la contextualización de problemas ambientales con el entorno del alumno



como en el estudio realizado por Estrabou y Filippini (2014) en el cual estuvieron comprometidos en aportar a la problemática ambiental, y propusieron un Programa de Educación Ambiental (EA), que vincula la utilización de líquenes como bioindicadores de calidad del aire con la construcción de nuevos conocimientos. A partir del convencimiento de que hay maneras de sensibilizar a la sociedad y generar modificaciones en las conductas hacia el ambiente, pensando en la Educación Ambiental como una herramienta sólida con capacidad de generar cambios en la sociedad.



## **Diseño Metodológico**

### **Enfoque metodológico y técnica de recolección de datos**

La investigación fue basada en un enfoque mixto, para esto se recolectaron y analizaron datos de los métodos cuantitativos y cualitativos, y la interpretación fue producto de toda la información en su conjunto (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El enfoque cuantitativo se realizó mediante una pre y post encuesta con escala de Likert, en la cual frente a cada afirmación se solicitó a los alumnos que expresaran su reacción eligiendo una categoría de la escala. Además en la recolección de datos cualitativos se utilizó la técnica de grupo de enfoque en la cual se realizaron entrevistas grupales, esto permitió que la recolección de datos entregara un mayor entendimiento de los significados y experiencias de la muestra (Hernández et al., 2014).

### **Unidad temporal**

Como el objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de una metodología interdisciplinaria con líquenes como recurso, se analizaron los cambios en los valores y actitudes favorables con el medio ambiente durante el segundo semestre de 2017, es por esto que la unidad temporal fue de tipo Longitudinal o Evolutivo, por lo que se recolectaron datos en diferentes momentos o períodos de la investigación, para esto la encuesta y grupo de enfoque se realizaron tanto al inicio como al final de esta, a partir de estos datos se lograron hacer inferencias respecto al cambio, determinantes y consecuencias de la metodología aplicada (Hernández et al., 2014).

### **Diseño metodológico y Unidad de Análisis**

El diseño metodológico fue cuasi-experimental, es decir, se manipuló la variable independiente para observar su efecto y relación con la variable dependiente. En este tipo de diseño no se tiene garantizada la equivalencia inicial porque no hay asignación aleatoria ni

emparejamiento, los grupos están formados antes del experimento, son grupos intactos, debido a que, la razón por la que surgieron y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento (Hernández et al., 2014). La investigación se llevó a cabo en tres primeros medios del establecimiento Centro Educacional Adventista de Los Ángeles (CEALA), la unidad de análisis fueron valores y actitudes favorables hacia los seres vivos que poseen los alumnos de primero medio luego de realizar la metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes como recurso.

### **Alcance de la investigación**

La investigación tuvo un alcance correlacional, debido a que este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más variables en una muestra o contexto en particular. Para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba (Hernández et al., 2014).

### **Población y Muestra**

La población fueron los alumnos y alumnas de un establecimiento de tipo particular subvencionado, lo que permitió tener alumnos de diferentes condiciones socioeconómicas, además de ser mixto, esto debido a que los valores y actitudes en el género femenino son mayores que en el masculino (Mesina, Salamanca y Sepúlveda, 2013), por tanto al ser una población mixta estos no se ven influenciados por lo positivo o negativo de un solo género. Para la selección de la muestra fueron elegidos tres primeros medios de manera intencionada, los cuales presentaron similitudes en número de alumnos (43 en cada curso) y porcentajes de hombres y mujeres.

## **Variables**

La investigación estuvo basada en demostrar el grado de efectividad de una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática con el uso de líquenes como recurso didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje, esta metodología fue la variable independiente, la cual se manipuló para ver su efecto en la variable dependiente, la que corresponde a valores y actitudes favorables hacia los seres vivos (Hernández et al., 2014).

## **Técnicas y plan de recolección de información**

### ***Muestreo de líquenes***

Para determinar la biodiversidad de líquenes presentes en una zona rural y urbana, se delimitaron cuatro zonas, tres zonas en la ciudad de Los Ángeles, las cuales corresponden a la Avenida Ricardo Vicuña, Avenida Vicuña Mackenna y Avenida Almirante Latorre, mientras que la zona rural fue el predio de Villucura perteneciente a la Universidad de Concepción. Tanto las zonas urbanas como la rural fueron divididas en 4 transectas, se midieron 15 árboles por transecta con un DAP (diámetro a la altura del pecho) superior a 15 cm. y con la condición que fueran árboles adultos sanos, se excluyeron árboles sin corteza, pintados en toda su corteza y de corteza lisa (Quispe, Ñique y Chuquilin, 2013), para esto se utilizó una malla de alambre de 10x50, 10 cm. de ancho por 50 cm. de alto, dividida en 20 cuadrados iguales de 5 cm. por lado. La base de la malla se colocó a una altura de 1 m. del suelo. Para realizar el muestreo de líquenes, se seleccionó la cara del árbol con mayor cobertura. A cada una de las especies presentes en el área que abarcó la malla se le asignó un valor de frecuencia de 1 a 20, en función del número de cuadros de la malla en los que estuvo (Lijteroff, Lima y Prieri, 2009), cada cuadrícula de 5x5 cm. debía estar más de la mitad ocupada con alguna especie para ser considerada como diferente. Esto se utilizó tanto para la zona rural como para la zona urbana. Se tomaron muestras de cada transecta con la finalidad de obtener el número de especies presentes.

Para la recolección de líquenes se utilizaron cuchillos y pinzas, una vez recolectados, fueron introducidos en bolsas de papel para evitar la putrefacción y finalmente, fueron transportados en cajas de cartón (Jaramillo y Botero, 2010) al laboratorio Anatomía y Ecología Funcional de Plantas, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, donde fueron secados por un período de 5 días en una prensa de madera.

Los datos obtenidos sobre la comunidad de líquenes fueron utilizados en las actividades de la metodología interdisciplinaria Biología-Matemática con el uso de un recurso biológico.

### *Encuesta valores y actitudes*

La recolección de datos cuantitativos, se realizó mediante una pre y post encuesta con escala de Likert (ANEXO 2) la que estaba conformada por 30 afirmaciones, estas fueron repartidas equitativamente en dos dimensiones, valores y actitudes, el número de cada afirmación por dimensión se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Afirmaciones de la encuesta por dimensión.

<b>Dimensión</b>	<b>Afirmaciones</b>
<b>Valor</b>	1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 13 – 16 – 17 – 20 – 21 – 23 – 25 – 29 – 30
<b>Actitud</b>	2 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 14 – 15 – 18 – 19 – 22 – 24 – 26 – 27 – 28

Frente a cada afirmación se pidió la reacción de los alumnos de tres primeros medios, es decir, se presentó cada una y se solicitó al encuestado/a que expresara su reacción eligiendo una de las cinco categorías de la escala, estas son: muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo (Hernández et al., 2014). A cada una de estas se le asignó un valor numérico, la cual puede ser muy de acuerdo o muy en desacuerdo a partir de la respuesta esperada desde 4 a 0 puntos (Tabla 2).

**Tabla 2:** Puntaje a partir de cada afirmación.

<b>Afirmación</b>	<b>Muy de Acuerdo</b>	<b>De Acuerdo</b>	<b>Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo</b>	<b>En Desacuerdo</b>	<b>Muy en Desacuerdo</b>
<b>X</b>	4	3	2	1	0
<b>X</b>	0	1	2	3	4

Así, se obtuvo una puntuación respecto de la afirmación y al final la puntuación total por cada encuestado/a, sumando las puntuaciones obtenidas de todas las afirmaciones. El puntaje total para esta encuesta fue de 120 puntos y 60 puntos para cada una de las dimensiones. La encuesta fue de elaboración propia, validada por un comité de expertos (ANEXO 1) y piloteada con la finalidad de determinar la fiabilidad a través del análisis alfa de cronbach, el cual fue de 0,86.

En la recolección de datos cualitativos se utilizó la técnica de Grupo de Enfoque la que se realizó después de cada encuesta a 10 alumnos/as elegidos al azar. Esta permitió una recolección de datos en la que se entregó un mayor entendimiento de los significados y experiencias de la muestra, debido a que los participantes conversaron a profundidad en torno a temas relacionados con los valores y actitudes que poseen. Los datos obtenidos en los Grupos de Enfoque se categorizaron en las dos dimensiones de la encuesta, valores y actitudes ambientales (Hernández et al., 2014). El grupo de enfoque fue guiado por una pauta de preguntas establecidas por los investigadores.

Para cumplir el propósito de la investigación se realizó una intervención con una metodología interdisciplinaria Biología- Matemática con líquenes como recursos, para ello se trabajó con tres primeros medios, en los cuales se intervino de la siguiente manera: **Curso 1:** En este se utilizó una metodología con líquenes como recurso en la asignatura de Biología para fortalecer valores y actitudes; **Curso 2:** En este curso se utilizó una metodología interdisciplinaria con Matemática en la asignatura de Biología con el fin de reforzar valores y actitudes a favor de los seres vivos; **Curso 3:** En este curso se utilizó una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática en la asignatura de Biología, la que fue reforzada con

el uso de líquenes como recurso, para el fortalecimiento de valores y actitudes. El resumen de la metodología se observa en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Metodología aplicada por curso.

<b>Curso 1</b>	Líquenes en la clase de Biología
<b>Curso 2</b>	Interdisciplina Biología-Matemática
<b>Curso 3</b>	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

La metodología fue aplicada durante el segundo semestre de 2017 en las horas de clases de la asignatura de Biología en las unidades N°2 “Organismos en ecosistemas” en las temáticas tamaño y densidad poblacional, factores que afectan el tamaño poblacional, catástrofes naturales, en la unidad N°3 “Materia y energía en ecosistemas” en la cual se trabajó en los ciclos del carbono, oxígeno, nitrógeno, agua y fósforo, bioacumulación, fotosíntesis y en la unidad N°4 “Impactos en ecosistemas y sustentabilidad” en las temáticas de acciones humanas en los ecosistemas y contaminación, trabajando con la estrategia de enseñanza-aprendizaje utilizada por el docente del establecimiento, la que correspondió a clases expositivas con actividades y guías de aprendizaje. Lo anterior, para evitar incorporar otra variable en el estudio propuesto. Por su parte, para el trabajo interdisciplinario con Matemática se contó con el apoyo del profesor correspondiente, junto con el cual se decidieron los contenidos a trabajar.

## **Plan y técnicas de Análisis de información**

### ***Líquenes***

Para determinar la riqueza y abundancia relativa de líquenes y relacionar esto con el grado de contaminación existente en la ciudad, se tomaron muestras de cada transecta, estas fueron observadas bajo lupa lo que permitió ver las diferencias entre estas y así poder clasificarlas dentro de los distintos tipos de líquenes, estos son crustoso, folioso y fruticuloso.

Los datos recolectados de riqueza y abundancia de líquenes fueron utilizados para el trabajo de los alumnos en clases.

### *Encuesta valores y actitudes*

Una vez aplicada la encuesta se determinó el puntaje total y por dimensión para cada alumno, y a partir de estos el promedio para cada tratamiento. Posteriormente se clasificó el nivel de valores y actitudes de los alumnos en los distintos tratamientos, considerando las categorías bajo, medio y alto nivel de desarrollo de valores y actitudes de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Nivel de desarrollo valores y actitudes de acuerdo al puntaje obtenido en la encuesta.

<b>Dimensión</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
<b>Valores</b>	45- 60	16-44	0-15
<b>Actitudes</b>	45- 60	16-44	0-15

El rango de puntaje asignado al nivel de desarrollo alto de valores y actitudes se desprende de la suma de los puntajes de la opción de acuerdo (45) y totalmente de acuerdo (60) de las preguntas de cada dimensión. Con respecto al nivel de desarrollo bajo de valores y actitudes, este se estableció de la suma de los puntajes de las opciones en desacuerdo (15) y totalmente en desacuerdo (0). Mientras que el rango correspondiente al nivel medio de desarrollo de valores y actitudes se determinó desde el máximo valor del nivel bajo al mínimo valor del nivel alto.

Finalmente, los resultados fueron analizados estadísticamente mediante el complemento de Excel XLSTAT en su versión de prueba. Los resultados fueron sometidos a un análisis de normalidad para determinar si estos son paramétricos o no paramétricos (ANEXO 4), por lo que se aplicó un análisis de normalidad a cada curso tanto al puntaje total como por cada dimensión de la encuesta, obteniendo que en los tres cursos los resultados presentaron una distribución normal, por lo tanto estos fueron analizados de manera paramétrica mediante un análisis t de Student, la cual se utiliza para dos muestras relacionadas dentro del mismo curso, donde se relacionó el antes y después del puntaje total y por dimensión. Para relacionar tres cursos y obtener la diferencia entre estos se utilizó un ANOVA, para ver que tratamiento fue el que condujo al cambio más importante en cuanto a los valores y actitudes en los alumnos.



## Resultados

### Análisis Comparativo de Líquenes Zona rural y Urbana

Al analizar comparativamente la riqueza y abundancia de líquenes en una zona rural y urbana (Tabla 5), se observa que en la ciudad los líquenes más abundantes son los de tipo crustoso, los cuales estaban presentes en todas las zonas de muestro, debido a que estos son más resistentes a la contaminación debido a su menor superficie (Vareschi, 1953 en Gómez et al., 2013), en esta zona también se encontraron líquenes de tipo folioso pero en menor cantidad.

La zona rural estudiada, presentó una riqueza donde se logró determinar la presencia de 13 especies, donde se observó la presencia de dos tipos de líquenes, siendo líquenes foliosos los más abundantes en la zona de muestreo.

**Tabla 5:** Líquenes en la zona rural y urbana.

Zona	Número de especies	% Crustosos	% Foliosos	%Fruticulosos
<b>1. Avenida Ricardo Vicuña</b>	4	75	25	-
<b>2. Avenida Vicuña Mackenna</b>	4	75	25	-
<b>3. Avenida Almirante Latorre</b>	4	75	25	-
<b>4. Villucura</b>	13	-	69.2	30.8

Así, se obtuvo como resultado que la riqueza de líquenes es mayor en una zona rural que en una zona urbana, debido a que los niveles de contaminación presente en la atmósfera aumentan considerablemente con la urbanización, producto de la circulación de vehículos a motor, la presencia de calles angostas, la falta de áreas verdes urbanas y la conformación de espacios con poca renovación del aire, siendo estas las condiciones apropiadas para que los niveles de contaminación sean elevados (Lijteroff et al., 2009).

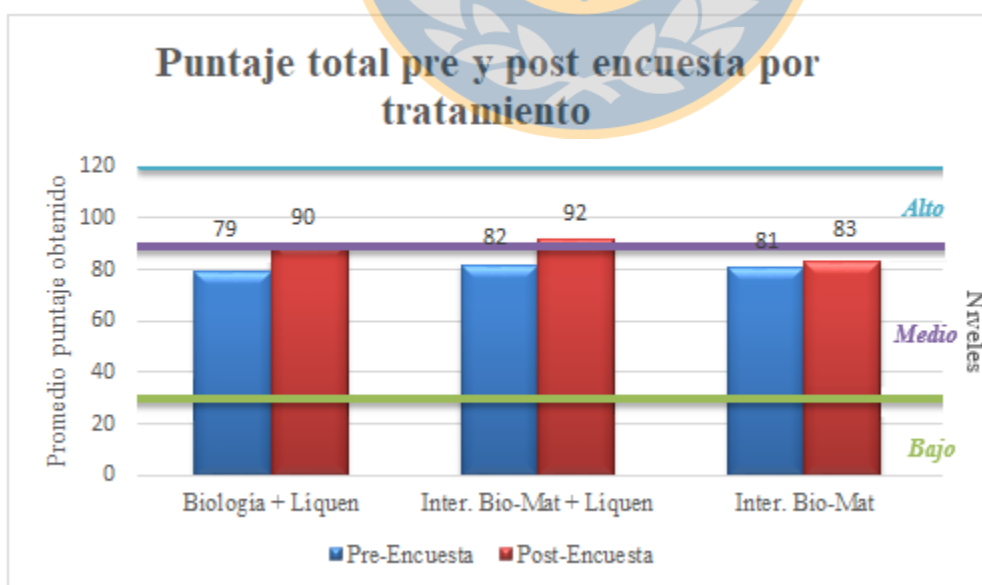
## Resultados Grupo de Enfoque

Los alumnos de todos los tratamientos al inicio de la intervención presentaron conocimientos ambientales, sin embargo, estos no se veían reflejados en sus valores y conductas pro-ambientales. Finalizada la investigación y luego de aplicar la metodología correspondiente a cada tratamiento, se obtuvo que los alumnos del tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con recurso y del tratamiento con líquenes, fueron los que presentaron un mayor interés en cuidados hacia el medio ambiente, modificando acciones concretas como utilizar botellas retornables en vez de plásticas desechables, no cortar una flor silvestre, reciclando cuadernos, entre otras (ANEXO 3, pág. 72). Confirmando los resultados obtenidos en la encuesta.



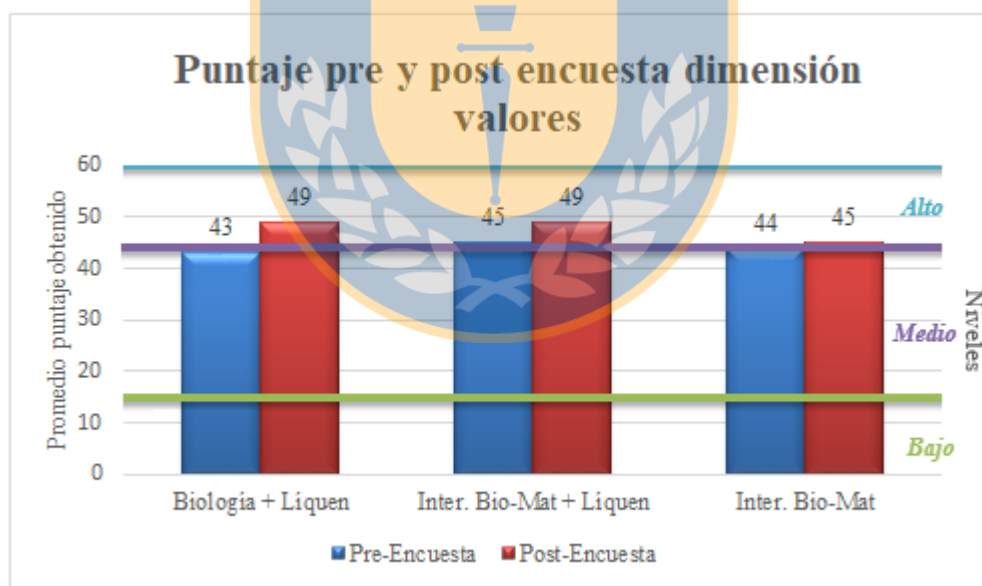
## Resultados Encuesta

Los resultados obtenidos en la pre y post encuesta de valores y actitudes favorables hacia los seres vivos, reflejan una variación entre los resultados previos y posteriores a la aplicación de la metodología, en el gráfico 1 se observa la variación de los puntajes totales de la pre y post encuesta por cada uno de los tratamientos, así como el nivel al que pertenecen. El puntaje total de la encuesta corresponde a 120 puntos, la cual se divide en tres niveles, alto (90-120), medio (31-89) y bajo (0-30). Los resultados obtenidos en la pre encuesta establecen que los tres cursos intervenidos se encontraban en el nivel medio. El curso en el que se llevó a cabo la intervención sólo con líquenes en la clase de Biología, de un total de 120 puntos en la pre encuesta obtuvo un puntaje promedio de 79, luego de la aplicación de la metodología este tuvo un aumento de 11 puntos. El curso con el tratamiento de interdisciplina Biología-Matemática y recurso biológico en la pre encuesta obtuvo como resultado un promedio de 82 puntos, al finalizar la intervención y con la aplicación de la post encuesta se pudo observar un cambio de 10 puntos. A través de la post encuesta se pudo establecer que luego de la metodología tanto el tratamiento interdisciplinario con líquenes como el tratamiento con líquenes pasaron de un nivel medio a un nivel alto. El curso con el tratamiento de interdisciplinario Biología-Matemática, tuvo una variación de 2 puntos entre la encuesta inicial y la final permaneciendo en el mismo nivel.



**Gráfico 1:** Promedio de los puntajes obtenidos por los alumnos de los tratamientos en la pre y post encuesta.

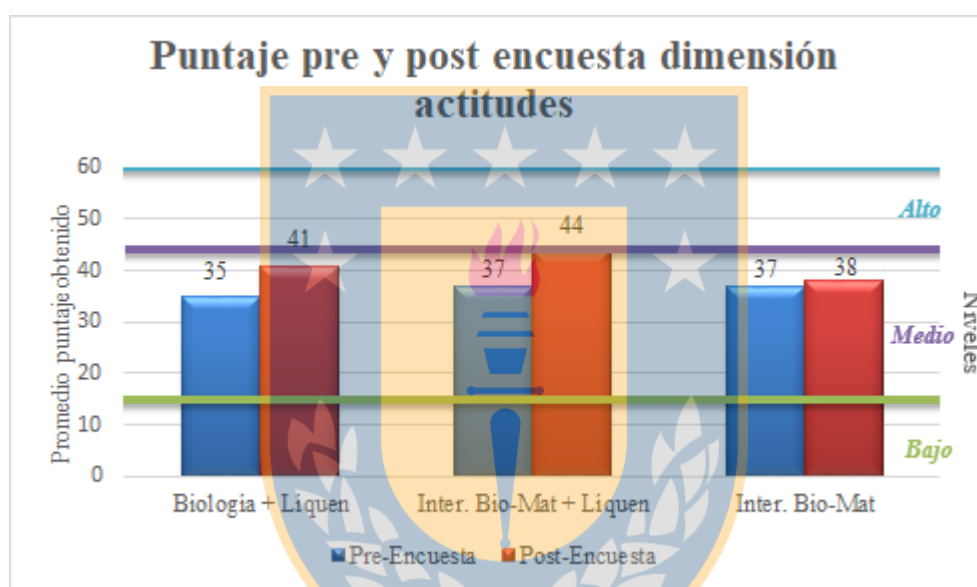
La encuesta se divide en dos dimensiones, valores y actitudes, cada una con 60 puntos, estas se dividen en tres niveles, alto (45-60), medio (16-44) y bajo (0-15). En la dimensión de valores los resultados obtenidos en la pre encuesta establecen que los primeros medios correspondientes tanto a la metodología interdisciplinaria como a la desarrollada con un recurso biológico se encontraban en el nivel medio de valores, el tratamiento con líquenes como recurso en la pre encuesta obtuvo un puntaje promedio de 43, después de la aplicación de la metodología este tuvo un aumento de 6 puntos, el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática tuvo una variación de 1 punto entre el puntaje de la dimensión inicial y la final. El tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con recurso biológico presentó un nivel alto de valores, en la pre encuesta obtuvo 45 puntos, el cual es el puntaje mínimo que se puede obtener en este nivel, al finalizar la intervención este presentó una variación en el resultado de la post encuesta promediando 49 puntos. En la post encuesta todos los tratamientos presentaron un aumento en el puntaje de valores (gráfico 2), alcanzando el nivel alto para esta dimensión.



**Gráfico 2:** Promedio de los puntajes obtenidos por los alumnos de los tratamientos en la pre y post encuesta dimensión valores.

En la dimensión de actitudes los resultados obtenidos en la pre encuesta establecen que todos los cursos se encontraban en el nivel medio, el curso perteneciente al tratamiento

con líquenes en la pre encuesta obtuvo un puntaje promedio de 35, después de la aplicación de la metodología aumentó a 41 puntos, el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática presentó una variación de 1 punto entre la encuesta inicial y final, el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con recurso biológico, en la pre encuesta obtuvo 37 puntos, des pues de la aplicación de la metodología este presentó un promedio de 44 puntos el cual es el puntaje máximo para esta dimensión. Al aplicar la post encuesta se obtuvo que todos los tratamientos seguían en el nivel medio. La variación entre los resultados de la pre y post encuesta por cada uno de los tratamientos se observa en el gráfico 3.



**Gráfico 3:** Promedio de los puntajes obtenidos por alumnos de los tratamientos en la pre y post encuesta dimensión actitudes.

Se analizó el puntaje total y por dimensión de la pre y post encuesta para cada curso mediante una prueba t de Student, donde en el tratamiento con líquen y en el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática no existe diferencia significativa tanto en el puntaje total como por dimensión. El tratamiento interdisciplinario con recurso biológico presentó una diferencia significativa solo en la dimensión de valores en el resultado de la pre y post encuesta, mientras que en la de actitudes y puntaje total no presenta diferencias (ANEXO 5).

Para obtener la relación entre los resultados de los tratamientos se realizó un análisis ANOVA. En el análisis de la pre encuesta se obtuvo que no se presentó una diferencia en los resultados tanto en el puntaje total como en cada una de las dimensiones. En el puntaje total de la post encuesta tanto el tratamiento interdisciplinario con líquenes como en el que sólo se trabajó con el recurso biológico presentaron un aumento significativo, por el contrario, los resultados de la interdisciplina Biología-Matemática no presentaron cambios significativos. En la dimensión valores el tratamiento que presentó un cambio significativo fue el tratamiento con líquenes en la asignatura de Biología, los otros tratamientos no presentaron cambios significativos. En la dimensión actitudes el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes es el que presentó cambios, en relación a los otros tratamientos los cuales no presentaron cambios significativos (ANEXO 6).



## Discusión

Hoy en día una de las prioridades a nivel mundial es la relacionada con los problemas ambientales como la escasez de recursos naturales, contaminación y calentamiento global, los cuales han aumentado considerablemente en los últimos años como resultado del incremento y evolución de la ciencia y tecnología, amenazando a todos los seres vivos y a los espacios naturales de la vida en la actualidad (Atava, Altunoğlub y Sönmezc, 2015).

Estos problemas ambientales, están relacionados con los valores, las actitudes hacia el medio ambiente y los comportamientos y/o conductas ecológicas (Carhuapoma y Juárez, 2015), los que se desarrollan en el individuo en un marco de fuerte influencia social debido a que la sociedad influye de forma negativa en la ética ambiental (Muñoz-Pedrerros, 2014), ya que algunos valores, actitudes y creencias son la fuente de problemas ecológicos (Atava et al., 2015), por esto, se tienden a reproducir las actitudes y los valores que han llevado precisamente a esta crisis ambiental (Muñoz-Pedrerros, 2014), puesto que las valoraciones se hacen esencialmente de acuerdo al beneficio o ventaja humana, convirtiendo al ambiente en objetos, para instrumentalizarlos y manipularlos (Gudynas, 2010).

Por lo anterior, se observa la necesidad de que la sociedad actual se transforme de una visión antropocéntrica del mundo que comprende solo los intereses y valores humanos a una visión solidaria entre el mundo natural y el mundo humano, que comprende los intereses y valores del resto de los seres vivos que comparten la biosfera con nosotros (Lecaros, 2013). Es por esto que para disminuir el impacto ambiental es necesario tener una sociedad con valores y actitudes a favor del medio ambiente, para que cada individuo se sienta parte de él y no solo vea en este la posibilidad de obtener un beneficio sin preocuparse de lo que pueda ocasionar, es por esto, la educación debe ser entendida como un instrumento de transformación social, es un camino viable para generar cambios favorables frente a los conflictos ambientales, no solo creando conciencia, sino que facilitando el espacio de formación para personas intrínsecamente conscientes de los daños ambientales y de las posibilidades de solucionar problemas al respecto (Leal, 2010).

A partir de esto, la Educación Ambiental busca generar cambios en los valores que están basados en los intereses humanos, los cuales son extrínsecos a la naturaleza (Lecaros, 2013) donde solo se valora algo diferente al bien en cuestión, el bienestar propio o el ajeno (Bertoni y López, 2010), para promover los valores intrínsecos los cuales son independientes de su utilidad o beneficio, real o potencial, para el ser humano (Gudynas, 2010). Es así como la Educación Ambiental viene a constituir el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente (natural y artificial) y consigo mismo, así como las consecuencias de esta relación (Martínez, 2010).

Estos problemas ambientales provocaron que en 1972 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) promoviera la primera Conferencia sobre el Medio Ambiente en Estocolmo. Llegándose a la conclusión de que los recursos de la tierra no son inagotables y que es precisa la preservación del medio ambiente pues esta se encuentra íntimamente relacionada con la preservación de la raza humana (Carhuapoma y Juárez, 2015). Por lo anterior, organizaciones internacionales han considerado que la Educación Ambiental es una estrategia necesaria para enfrentar los problemas ambientales y así generar una ciudadanía responsable y comprometida con el ambiente. En Chile, la Educación Ambiental surge en la década del 70, al principio en el plano informal, y desde la década del 90 se incorpora al plano formal, donde las reformas educacionales consideran a la Educación Ambiental como Objetivo Fundamental Transversal (OFT) del currículum escolar (Muñoz-Pedrerros, 2014).

Por lo tanto, es necesaria la investigación en Educación Ambiental ya que esto facilita y ayuda a educadores a profundizar su práctica pedagógica trabajando en desarrollar las herramientas de aprendizaje que promuevan la conexión afectiva con la naturaleza (Bergman, 2016) y así promover la protección ambiental la cual se materializa en investigaciones a través de estrategias metodológicas (opciones didácticas) diseñadas para proporcionar una explicación científica a las causas y efectos (directas o indirectas) de ciertas medidas (Costel, 2015). Estas herramientas pueden ser valiosas para las iniciativas en trabajos de Educación Ambiental, permitiendo a los educadores incorporar principios básicos y facilitar los procesos de desarrollo de la enseñanza (Bergman, 2016).



A partir de lo anterior, se han desarrollado distintas metodologías de enseñanza para la Educación Ambiental, donde se ha implementado el trabajo interdisciplinario entre dos y tres asignaturas, en talleres con asistencia voluntaria. Estas metodologías han sido utilizadas con el fin de promover acciones a favor del ambiente, ya que la interdisciplinariedad contribuye a generar pensamiento flexible, desarrolla y mejora habilidades de aprendizaje, facilita el entendimiento, incrementa la habilidad de acceder al conocimiento adquirido y mejora habilidades para integrar contextos distintos (Gudynas, 2010). Es por esto que la interdisciplinariedad es fundamental en la enseñanza de los individuos, en la adquisición de conocimientos, valores y actitudes (Mesina et al., 2013), debido a que contribuye a afianzar valores en profesores y estudiantes, tales como: flexibilidad, confianza, paciencia, intuición, pensamiento divergente, sensibilidad hacia los demás y a aprender a moverse en la diversidad, entre otros (Gudynas, 2010).

A partir de lo anterior, se han realizado talleres interdisciplinarios como el realizado por Mesina et al, (2013) donde se utilizaron 4 grupos con 22 alumnos cada uno. El primero se trabajó como grupo control por lo que no se le aplicó ningún tratamiento, el segundo se trabajó con la integración del área de Ciencias y Lenguaje, el tercero se trabajó con Ciencias y Matemática y el cuarto correspondió al tratamiento mayor, donde se trabajó con Ciencias, Lenguaje y Matemática. A pesar de desarrollar una metodología interdisciplinaria con distintas asignaturas los autores señalan que los resultados obtuvieron que la metodología interdisciplinaria de temáticas ambientales mediante talleres esporádicos mejorarían mínimamente las actitudes de los estudiantes (no representando significancia estadística).

Con el propósito de conocer el efecto de una estrategia pedagógica interdisciplinaria, Medina (2014) llevó a cabo una intervención en un grupo de estudiantes de 7° año básico a 1° medio, la cual estuvo basada en contenidos de Ecología e Historia en un taller con asistencia voluntaria, el cual se realizó durante el segundo semestre del año 2014. Obteniendo un leve aumento entre los puntajes de la pre y post encuesta. Sin embargo, los resultados no representaron un cambio significativo en la adquisición de valores y actitudes pro ambientales en los asistentes al taller debido a que los alumnos que asistieron lo hicieron voluntariamente, por lo que presentaron una alta motivación inicial.

Por lo anterior, se realizó una investigación interdisciplinaria con un recurso biológico, al utilizar esta metodología en la clase de Biología al curso completo, se elimina la motivación inicial del alumno como una variable que podría influenciar los resultados de la investigación, por lo tanto, no todos presentaban una percepción similar hacia temas ambientales. A través de esto, se buscó entregar el mensaje de cuidado y valoración hacia los seres vivos, ya que en estudios anteriores (Mesina et al., 2013; Medina, 2014) se revela que esta sería la metodología más eficaz para trabajar temáticas complejas. Los resultados de esta investigación confirmaron que es posible trabajar y mejorar valores y actitudes a favor de los seres vivos con una metodología interdisciplinaria reforzada con líquenes como recurso, quedando demostrado que el aumento en valores y actitudes es significativamente mayor, debido a que la afinidad afectiva de la naturaleza ha sido identificada como importante para el cambio del comportamiento ambiental (Bergman, 2016), pues la interacción de las personas con los elementos que tiene a su alrededor, es sin lugar a dudas, una garantía para su desarrollo integral, ya que sólo se aprende en la medida en que se tiene contacto con el mundo real (Velásquez, 2005).

Al finalizar la intervención, los resultados demostraron que quienes generaron cambios significativos fueron los alumnos sometidos al tratamiento más completo de la investigación (interdisciplina más recurso biológico), presentando cambios significativos tanto en valores como actitudes ambientales. Al analizar los datos de la pre y post encuesta a través de la t de Student en la dimensión Valores, este tratamiento fue el que presentó un aumento significativo en esta dimensión. Al comparar todos los cursos mediante un análisis ANOVA, se demostró que el mismo curso (interdisciplina y recurso biológico) presentó variaciones significativas en la dimensión Actitudes, además, el tratamiento con líquenes en la asignatura de Biología presentó una diferencia significativa entre la pre y post encuesta. Ambos demostraron que es posible modificar un valor a través de la utilización de un recurso biológico.

Estos resultados concuerdan con estudios como los de Estrabou y Filippini (2014) los cuales realizaron un programa de Educación Ambiental, interdisciplinario basado en un recurso biológico con el fin de generar cambios sociales en materia ambiental, donde

implementaron talleres para público en general y Establecimientos Educativos, para esto utilizaron líquenes como bioindicadores de contaminación, por lo que al aplicar la metodología se alcanzaron con éxito los objetivos del programa enfocados en generar cambios medioambientales, ratificando, por tanto, que el uso de líquenes en enseñanza de la Educación Ambiental es una herramienta sólida con la capacidad de generar cambios sociales en estudiantes y profesores.

A partir de esta investigación se obtiene como resultado que a través de la aplicación de metodologías en las cuales se utilicen recursos biológicos, en este caso el tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes y el tratamiento solo con líquenes se demuestra que la manera más efectiva de adquirir un valor es enseñar a través de estos, pues genera más cercanía con el alumno y los problemas del entorno. Esto se debe a que los alumnos presentaron un aumento en valores los cuales generan las actitudes y orientan los comportamientos (Sandoval, 2007). Por lo tanto, al incorporar valores que buscan atender y preservar el bienestar colectivo y de la naturaleza se establece un vínculo con el medio ambiente (Carhuapoma y Juárez, 2015). De este modo, la promoción de una actitud positiva hacia el ambiente es un asunto de valores, y así regresamos a la esencia de la Educación Ambiental que busca, crear una ética ambiental en la población (Muñoz-Pedrerros, 2014). A través de las opiniones de los alumnos en los grupos de enfoque, se obtiene que la percepción del cambio de valores y actitudes indica que estos están relacionados con los resultados obtenidos en la encuesta. A partir de esto queda demostrado que esta metodología es una herramienta eficiente para fortalecer valores y actitudes favorables hacia los seres vivos, dando respuesta a la pregunta de investigación, ¿Una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes es una herramienta eficiente para fortalecer valores y actitudes favorables hacia los seres vivos en alumnos y alumnas de primer año medio de un Establecimiento Educativo de la ciudad de Los Ángeles?.

Si bien estos resultados apoyan la hipótesis que una metodología interdisciplinaria basada en un recurso biológico, genera un aumento en los valores y actitudes, estos pudieron haber presentado un cambio mayor puesto que las intervenciones a largo plazo son más propensas a realizar resultados sostenidos (Bergman, 2016), debido a que los estudiantes

podrían adquirir muchos conceptos e información, pero puede ser que lo logren sin el menor cambio actitudinal, por esta razón es que toda propuesta educativa ambiental debe sostenerse en el tiempo, solo así será posible establecer con mayor certeza que se han logrado aprendizajes actitudinales (Pérez y Osses, 2015). Lo anterior porque se requiere de una inversión mayor de tiempo y a través de todos los niveles de educación de los estudiantes (Mesina et al., 2013).



## Conclusiones

Una vez desarrollada la metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes como recurso biológico con el objetivo de mejorar actitudes y valores hacia los seres vivos se puede concluir que:

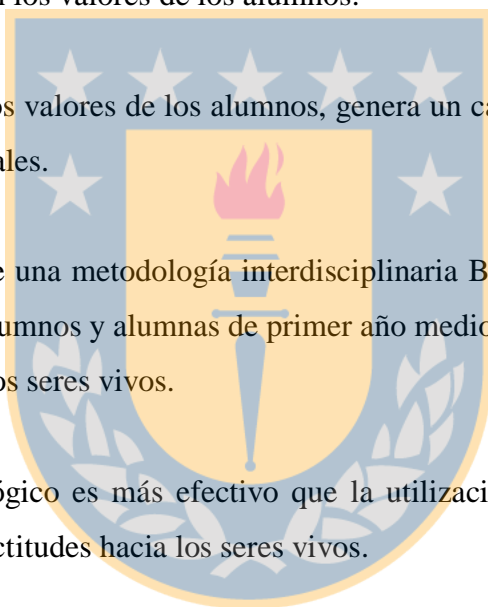
1: La riqueza de líquenes en una zona rural es mayor que en una zona urbana de la ciudad de Los Ángeles.

2: Las metodologías en la que se utilizaron líquenes como recurso biológico presentaron un aumento en los valores de los alumnos.

3: Un cambio en los valores de los alumnos, genera un cambio en actitudes y por lo tanto en acciones ambientales.

4: La aplicación de una metodología interdisciplinaria Biología-Matemática basada en el uso de líquenes en alumnos y alumnas de primer año medio favorece la adquisición de valores y actitudes hacia los seres vivos.

5: El recurso biológico es más efectivo que la utilización de interdisciplina en la adquisición de valores y actitudes hacia los seres vivos.



## **Sugerencias.**

Para generar cambios mayores en valores y actitudes que perduren en el tiempo, la metodología necesariamente deberá ser implementada en un plazo superior a un semestre.

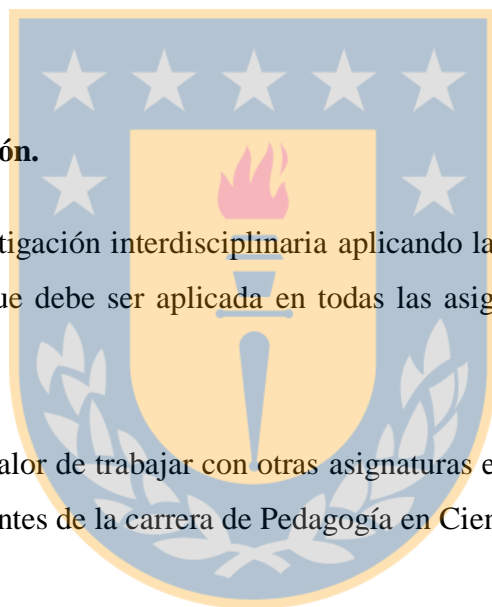
## **Limitaciones.**

Poco conocimiento de asignaturas que no son de la especialidad, lo que dificulta realizar actividades interdisciplinarias profundizando en contenidos que no son del área.

## **Alcance de la investigación.**

Realizar una investigación interdisciplinaria aplicando la metodología no solo en la clase de Biología, sino que debe ser aplicada en todas las asignaturas en las que se va a trabajar la interdisciplina.

Dar a conocer el valor de trabajar con otras asignaturas en el Proceso de Formación Inicial Docente de estudiantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.



## Referencias Bibliográficas

Alea, A. (2006). Diagnóstico y potenciación de la Educación Ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*. 3(6). pp. 1.

Alfaro, B., Barroso, C., Castro, P., Cifuentes, M., Hazard, G., Patiño, K., y Piña, V. (2012). Educación ambiental en el aula. Búsqueda de estrategias didácticas en geografía para la enseñanza del desarrollo sostenible. *Revista de Historia y Geografía* (27). pp.102.

Atava, E., Altunoğlub, B. y Sönmezc, S. (2015). The determination of the environmental attitudes of secondary education students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 174. pp 1391

Barazarte, R., Neaman, A., Vallejo, F. y García, P. (2014). El conocimiento ambiental y el comportamiento proambiental de los estudiantes de la Enseñanza media, en la Región de Valparaíso (Chile). *Revista de Educación*. (364). pp.68- 81.

Bendala, M. y Pérez, J. (2004). Educación ambiental: praxis científica y vida cotidiana. Descripción de un proyecto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3). pp. 233.

Bergman, B. (2016). Assessing impacts of locally designed environmental education projects on students' environmental attitudes, awareness, and intention to act. *Environmental Education Research*. 22(4). pp 480–503.

Bertoni, M. y López, M. (2010). Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera “parque Atlántico Mar Chiquita” Argentina. *Documentos especiales*. (19). pp.835-849.

Blanco, M. (2012). Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía. Aplicación a la Unidad de Trabajo Participación de los trabajadores en la empresa. Trabajo Fin de Máster. Valladolid. pp. 3.

Bosch, P., Barca, D., Mirocle, G. y Lalli, C. (s.f). Estudio sobre los Líquenes como bioindicadores del contenido de metales pesados en el entorno de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. *Estudos de conservação e restauro*. (2). pp. 22-23.

Cabrera, S. y Giacobone, G. (2010). Calidad de aire en la ciudad de Buenos Aires, Monitoreo de líquenes como bioindicadores de contaminación. *Agencia de Protección Ambiental Ministerio de Ambiente y Espacio Público*. Buenos Aires. pp. 4- 21.

Calixto, R. (2012). Investigación en Educación Ambiental. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 17(55). pp. 1020.

Canseco, A., Anze, R. y Franken, M. (2006). Comunidades de líquenes: indicadores de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Acta Nova* 3 (2). 287.

Carhuapoma, Y. & Juárez, P. (2015). Valores humanos, actitudes y comportamientos pro-ambientales en estudiantes universitarios de Lima-Perú. *Revista Peruana de Obstetricia y Enfermería*. 11 (1).

Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Revista luna azul*. issn 1909-2474.

Cohn-Berger, G. y Quezada, M. (2016). Líquenes como bioindicadores de contaminación aérea en el corredor metropolitano de la ciudad de Guatemala. *Revista Científica*. 26(1). pp.32.

Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA]. (2009). Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable. Chile.



Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA]. (2010). *Balance y Perspectivas de la Educación Ambiental en Chile e Iberoamérica*. Tomo I. Chile. pp. 32.

Coronado, E. & Illanes, N. (2014). Estudio de la presencia de la Educación Ambiental transversal e interdisciplinaria en el ejercicio docente en la enseñanza media en establecimientos educacionales de la ciudad de Los Ángeles. Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile. pp. 40.

Costel, E. (2015). The 6th International Conference Edu World 2014 “Education Facing Contemporary World Issues”, 7th-9th November 2014. Didactic Options for the Environmental Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 180. pp. 1382.

Espejel, A. y Castillo, M. (2008). Educación Ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación. *Revista Iberoamericana de Educación*. 46(2). pp. 1-2.

Estrabou, C. y Filippini, E. (2014). Programa de Educación Ambiental en base a una investigación con bioindicadores. *Revista de Educación en Biología*. 17(2). pp. 72.

García, J. (2008). La didáctica en la clase de ciencias. *Memorias de la real sociedad española de Historia Natural Segunda época*, Tomo V.

Gomera, A. (2008). La Conciencia Ambiental como herramienta para la Educación Ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. Centro Nacional de Educación Ambiental. Servicio de Protección Ambiental (SEPA). Universidad de Córdoba.

Gómez, H., Fernández, R., Benzo, Z., Galarraga, F., Hernández, J., Roschman-González, A. (2013). Líquenes como biomonitores de la contaminación atmosférica por hidrocarburos aromáticos policíclicos (hap). *Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V.* (28)1, pp. 48.

Grüninger, W y Velarde, M. (1989). Investigación con líquenes como indicadores de la contaminación y su aprovechamiento en la Educación Ambiental. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*. 7(1). pp.34.

Gudynas, E. (2010). La senda biocéntrica: valores intrínsecos, derechos de la naturaleza y justicia ecológica. *Tabula Rasa. Bogotá – Colombia*. 13. pp. 45-71.

Guier, E., Rodríguez M. y Zúñiga, M. (2004). Educación Ambiental en Costa Rica: tendencias evolutivas, perspectivas y desafíos. *Biocenosis*. 18 (1-2). pp. 3-23.

Hawksworth, D., Iturriaga, T. y Crespo, A. (2005). Líquenes como Bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos. *Revista Iberoamericana de Micología*. 22. pp.72.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México.

Jaramillo, M. y Botero, L. (2010). Comunidades liquénicas como bioindicadores de calidad del aire del Valle de Aburrá. *Gestión y Ambiente*. 13(1). pp. 98.

Leal, P. (2010). Educación Ambiental en Chile: una necesidad ineludible. Una revisión bibliográfica. *Educación y Humanidades*. 1 (1). pp. 18.

Lecaros, J. (2013). La ética medio ambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *Acta Bioethica*. 19 (2). pp. 186.

Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. (1994). Artículos 2h, 6.

Lijteroff, R., Lima, L. y Prieri, B. (2009). Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de San Luis, Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 25 (2). pp. 112.

Macedo, B. y Salgado, C. (2007). Educación Ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina, OREALC/UNESCO, Fórum de Sostenibilidad cátedra UNESCO. pp. 30.

Martínez, R. (2010). La importancia de la Educación Ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*. 14 (1). pp. 97-111.

Medina, N. (2014). Efectividad de la Educación Ambiental interdisciplinaria Ecología-Historia sobre los valores y actitudes de integrantes del taller ecológico del colegio San Ignacio de Los Ángeles. Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

Méndez, V. y Monge, J. (2011). El uso de líquenes como biomonitores para evaluar el estado de la contaminación atmosférica a nivel mundial. *Biocenosis*. 25(1-2). pp. 52.

Mesina, N., Salamanca, B. y Sepúlveda, C. (2013). Efectos de la enseñanza interdisciplinaria de la Educación Ambiental, aplicada con las asignaturas de matemática, lenguaje y comunicación, sobre los conocimientos, valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico de la ciudad de Los Ángeles. Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile. pp. 52.

Moreno, E. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezuela*. 30 (1). pp. 415-427.

Moreno, M. (2008). Origen, Concepto y Evolución de la Educación Ambiental. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*. (63). pp. 9.

Muñoz-Pedrerros, A. (2014). La Educación Ambiental en Chile, una tarea aún pendiente. *Ambiente & Sociedade, São Paulo*. 17 (3). pp.178, 179, 186.

Ochoa-Jiménez, D., Cueva-Agila, A., Prieto, M., Aragón, G. y Benítez, A. (2015). Cambios en la composición de líquenes epífitos relacionados con la calidad del aire en la ciudad de Loja (Ecuador). *Caldasia*. 37 (2). pp. 334-340.

Osses, S. (2010). La interdisciplinariedad como estrategia pedagógica. Una experiencia a nivel universitario. *Revista Investigaciones en Educación*. 10(1). pp. 37-50.

Otero, I. (2000). Paisaje y Educación Ambiental. *Observatorio Medioambiental*. (3). pp. 36-40.

Pasek de Pinto, E. (2004). **Hacia una Conciencia Ambiental**. *Educere, artículos arbitrados*. 8(24). pp. 35.

Pedroza, R. y Argüello, F. (2002). Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en los modelos de enseñanza de la cuestión ambiental. *Cinta moebio*. 15. pp. 286-299.

Pérez, J. y Osses, S. (2015). Investigación educativa medioambiental en estudiantes secundarios urbanos. *Estudios Pedagógicos XLI* (1). pp. 219-235.

Posada, R. (2004). Formación Superior Basada en Competencias. Interdisciplinariedad y Trabajo Autónomo del Estudiante. *Revista Iberoamericana de Educación*. pp. 1-34.

Prosser, C. (2005). Sendero de Chile Guía metodológica de Educación Ambiental al aire libre. Departamento de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. *CONAMA*.

Quispe, K., Ñique, M. y Chuquilin, E. (2013). Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire en la ciudad de Tingo María, Perú. *Investigación y Amazonía*. 3(2). 100.

Sandoval, M. (2007). Sociología de los Valores y Juventud. *Última década*. 27. pp. 95-118.

Torres, L., Mesina, N., Salamanca, B. y Sepúlveda, C. (2016). Efecto de la enseñanza interdisciplinaria en la Educación Ambiental sobre los conocimientos valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico. Los Ángeles, Región del Biobío, Chile. *Revista Complutense de Educación*. 27(3). pp. 1141.

Tovar, D. y Aguinaga, R. (1994). Los líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica, en Lima Metropolitana. *Revista de Química*. 8(2). pp. 136.

Vaillant, D. (2014). Los líquenes, una alternativa para el control de fitopatógenos. *Fitosanidad*. 18(1). pp. 51.

Vargas, C., Medellín, J., Vázquez, L. y Gutiérrez G. (2011). Actitudes ambientales en los estudiantes de nivel superior en México. *Revista Luna Azul*. (33). pp. 31-36.

Vásquez, M. (2015). Estudio de los efectos de la contaminación atmosférica sobre los bioindicadores liquénicos y la degradación de los mismos. Departamento de ingeniería de procesos. Tesis doctoral. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. pp.73.

Velásquez, J. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*. 1 (1). pp. 116-124.

Villalobos, A. (2009). La Educación Ambiental: un objetivo transversal del profesor jefe. *Educação & Realidade*. 34(3). pp. 74.

Vliegenthart, A., Paredes, K. y Tarifeño, E. (2000). La Educación Ambiental en las Facultades de Educación. *Ambiente y Desarrollo*. 16(3). pp. 27.

Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos. *Revista de Investigación*. (63). pp. 205- 211.



## Índice de anexos

<b>ANEXO 1: Validación Encuesta.</b> .....	- 56 -
<b>ANEXO 2: Encuesta.</b> .....	- 70 -
<b>ANEXO 3: Grupo de Enfoque.</b> .....	- 72 -
<i>Tratamiento líquenes como recurso.</i> .....	- 72 -
<i>Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática.</i> .....	- 74 -
<i>Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.</i> .....	- 76 -
<b>ANEXO 4: Análisis de normalidad.</b> .....	- 79 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso.</i> .....	- 79 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.</i> .....	- 86 -
<i>Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.</i> .....	- 93 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso</i> .....	- 100 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.</i> .....	- 107 -
<i>Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.</i> .....	- 114 -
-	
<b>ANEXO 5: Resultados t de Student.</b> .....	- 121 -
<i>Tratamiento líquenes como recurso.</i> .....	- 121 -
<i>Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.</i> .....	- 124 -
<i>Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.</i> .....	- 127 -
<b>ANEXO 6: ANOVA.</b> .....	- 130 -
<i>Pre-Encuesta: Dimensión Valores.</i> .....	- 130 -
<i>Pre-Encuesta: Dimensión Actitudes.</i> .....	- 136 -
<i>Pre-Encuesta: Puntaje Total.</i> .....	- 142 -
<i>Post-Encuesta: Dimensión Valores.</i> .....	- 147 -
<i>Post-Encuesta: Dimensión Actitudes.</i> .....	- 153 -
<i>Post-Encuesta: Puntaje Total.</i> .....	- 159 -
<b>ANEXO 7: Planificaciones.</b> .....	- 165 -
<i>Planificación de clase: Tratamiento líquenes como recurso.</i> .....	- 170 -
<i>Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática</i> .....	- 176 -
<i>Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.</i> .....	- 182 -

**ANEXO 1: Validación Encuesta.**



Universidad de Concepción  
Campus Los Angeles  
"Por el Desarrollo Libre del Espíritu"

**VALIDACIÓN DE CONTENIDO**

**ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"**

NOMBRE VALIDADOR: Laura Beatriz Torres Rivera.

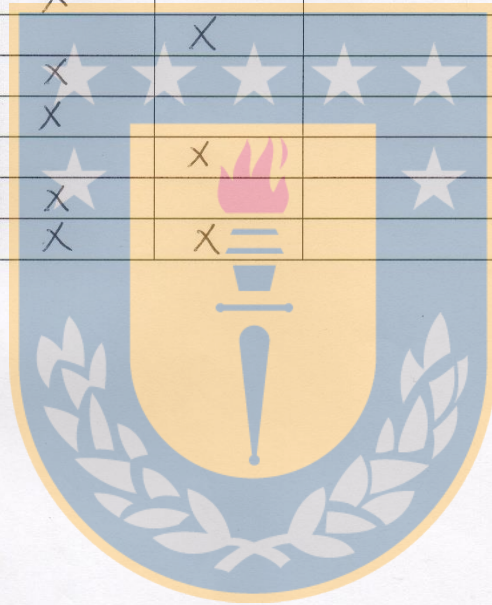
FIRMA:  FECHA: 10 julio 2017.

N° Pregunta	Dimensiones		
	Actitud	Valor	Observación
1		X	
2	X		
3		X	
4		X	
5	X		
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
10	X	X	
11		X	
12	X		
13	X		
14	X		
15		X	
16	X		
17	X		
18	X		
19		X	





20		X	
21	X	X	
22		X	
23	X		
24		X	
25		X	
26		X	
27	X		
28		X	
29	X		
30		X	
31	X	X	
32	X		
33	X	X	
34	X	X	
35	X	X	





Universidad de Concepción  
Campus Los Ángeles  
"Por el Desarrollo Libre del Espíritu"

### VALIDACIÓN DE CONTENIDO

#### ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"

NOMBRE VALIDADOR:	<u>Tobión Fuentes Rebolledo</u>	
FIRMA:	<u>[Signature]</u>	FECHA: <u>5/07/2017</u>

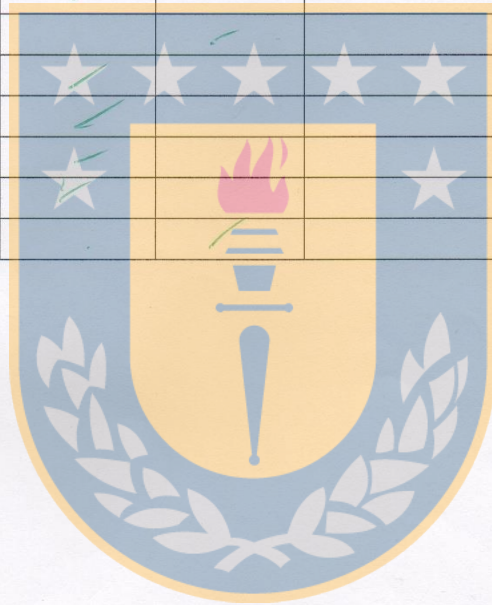
N° Pregunta	Dimensiones		
	Actitud	Valor	Observación
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12	/		
13	/		
14	/		
15		/	
16		/	
17	/		
18		/	
19		/	



Universidad de Concepción  
Campus Los Angeles  
"Por el Desarrollo Libre del Espíritu"

*Acta* *Valor*

20		/	
21		/	
22		/	
23	/		
24		/	
25		/	
26		/	
27	/		
28		/	
29	/		
30		/	
31	/		
32	/		
33	/		
34	/		
35	/		





### VALIDACIÓN DE CONTENIDO

#### ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"

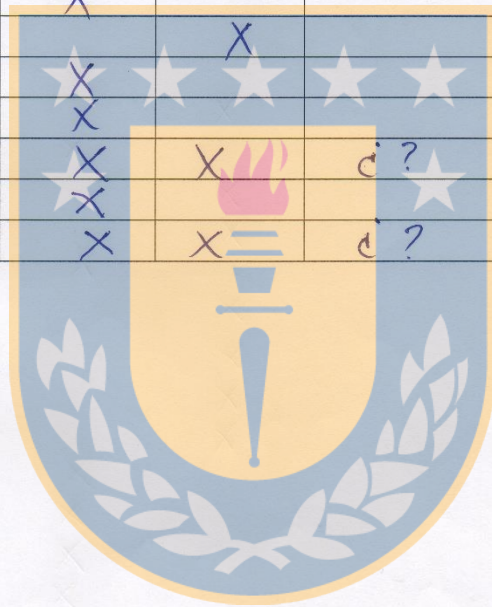
NOMBRE VALIDADOR: DAVID ROBLES IZUECA

FIRMA :  FECHA: 7/7/2017

N° Pregunta	Dimensiones		
	Actitud	Valor	Observación
1		X	
2	X		
3		X	
4		X	
5	X		
6		X	
7		X	
8		X	
9		X	
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15		X	
16		X	
17	X		
18		X	
19		X	



20		X	
21		X	
22		X	
23	X		
24		X	
25		X	
26		X	
27	X		
28		X	
29	X		
30		X	
31	X	X	X
32	X		
33	X	X	d ?
34	X		X
35	X	X	d ?





VALIDACIÓN DE CONSTRUCTO

ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"

NOMBRE VALIDADOR: Laura Beatriz Torres Rivera

FIRMA: [Signature] FECHA: 10 Julio 2017

Estimado validador,

Le solicitamos que marque con una X el tipo de error en la construcción de las aseveraciones o preguntas de la encuesta actitudes y valores favorables hacia los seres vivos.

N°	Deficiencia (Marque con una x en el aspecto en que observa una deficiencia)				Observaciones
	Ortografía	Redacción	Otra		
1	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	
3	—	—	—	—	
4	—	—	—	—	
5	—	✓	—	—	Ocupo solo o Solo ocupo??
6	—	✓	—	—	va primero Solo??
7	—	✓	—	—	✓ ✓ ✓
8	—	—	—	—	
9	—	—	—	—	
10	—	—	—	—	



11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	✓	-	para que los amozcan <u>los</u> futuras...
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	-	✓	-	Uno que le eliminara el "esto"
27	-	-	-	-
28	✓	-	-	... las plantas son igual de valiosas...
29	-	✓	-	Si no encuentro basurero, en la vía pública me guardo la basura hasta encontrar uno.
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-
32	-	-	-	-
33	-	-	-	-
34	-	-	-	-
35	-	-	-	-



### VALIDACIÓN DE CONSTRUCTO

#### ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"

NOMBRE VALIDADOR: _____
FIRMA : _____ FECHA: _____

Estimado validador,

Le solicitamos que marque con una X el tipo de error en la construcción de las aseveraciones o preguntas de la encuesta actitudes y valores favorables hacia los seres vivos.

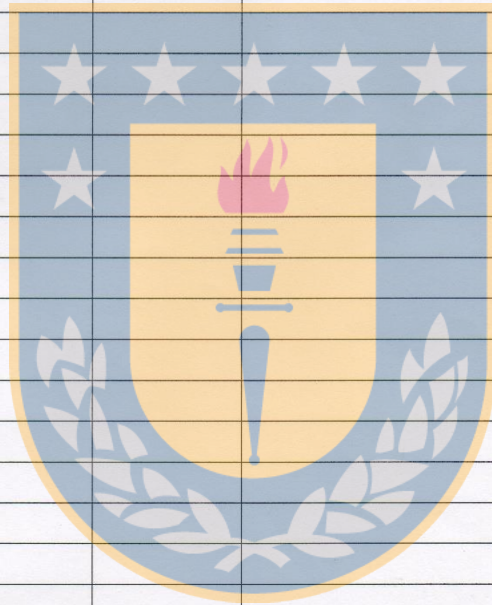
N° Pregunta	Deficiencia (Marque con una x en el aspecto en que observa una deficiencia)				Observaciones
	Ortografía	Redacción	Otra		
1					
2					
3					
4					
5					Solo Trabaja con Pregunta N° 35
6					
7					
8					
9					
10					





Universidad de Concepción  
Campus Los Angeles  
"Por el Desarrollo Libre del Espíritu"

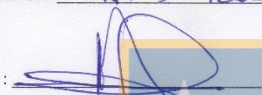
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				





### VALIDACIÓN DE CONSTRUCTO

#### ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"

NOMBRE VALIDADOR:	DAVID ROBLES JUESCA	
FIRMA		FECHA: 7/7/2017

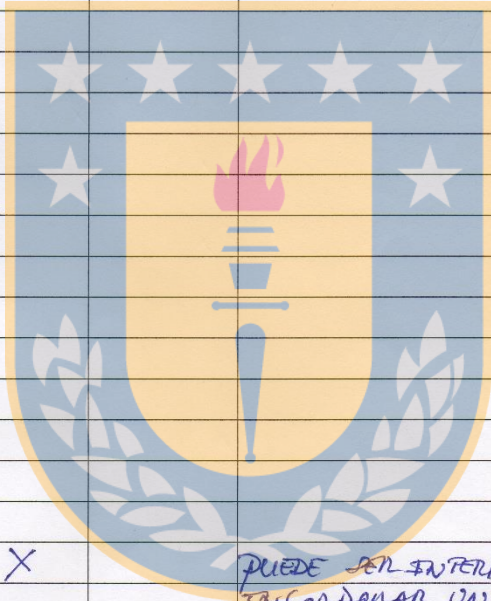
Estimado validador,

Le solicitamos que marque con una X el tipo de error en la construcción de las aseveraciones o preguntas de la encuesta actitudes y valores favorables hacia los seres vivos.

N° Pregunta	Deficiencia (Marque con una x en el aspecto en que observa una deficiencia)				Observaciones
	Ortografía	Redacción	Otra		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					



11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
* 33		X		
34				
* 35		X		

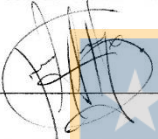


PUEDA SER INTERPRETADA COMO  
INCOMPENSA UN VALOR Y TAMBIEN  
COMO PROMOVER UNA ACCION.



**VALIDACIÓN DE CONSTRUCTO**

**ENCUESTA: "ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS"**

NOMBRE VALIDADOR:	Gonzalo Aguayo Cisternas		
FIRMA :		FECHA:	24/07/2019

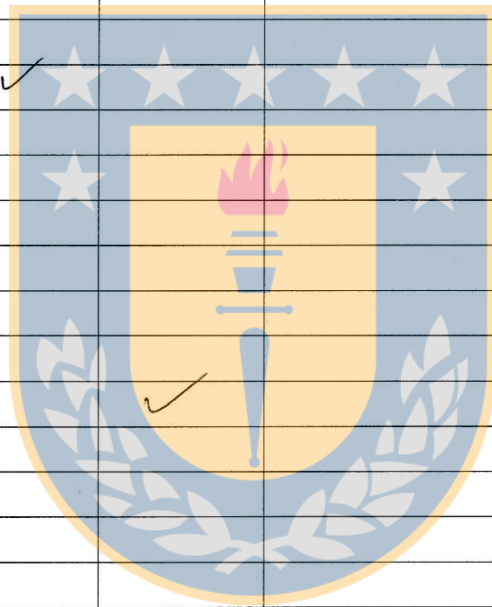
Estimado validador,

Le solicitamos que marque con una X el tipo de error en la construcción de las aseveraciones o preguntas de la encuesta actitudes y valores favorables hacia los seres vivos.

N° Pregunta	Deficiencia (Marque con una x en el aspecto en que observa una deficiencia)			Observaciones
	Ortografía	Redacción	Otra	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8		✓		
9				
10				



11				
12				
13				
14		✓		
15				
16			✓	
17				
18				
19				
20				
21		✓		
22				
23				
24				
25				
26	✓			
27				
28			✓	
29				
30				
31				
32				
33	✓			
34				
35				



**ANEXO 2: Encuesta.**

**ENCUESTA ACTITUDES Y VALORES FAVORABLES HACIA LOS SERES VIVOS**

Curso:	Género:	Femenino: <input type="checkbox"/>	Edad:	Fecha:
		Masculino: <input type="checkbox"/>		

**I. Estimado alumno, te invitamos a participar en una investigación sobre las actitudes y valores favorables hacia los seres vivos. Para esto debes responder los enunciados que se plantean marcando con una X en el casillero que corresponda, según lo que creas más cercano a tu realidad.**

	Criterio	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
1	Creo que respetar a los seres vivos es igual de importante que respetar a mis compañeros					
2	Cambio mi teléfono celular cada vez que sale uno con mayor tecnología					
3	Considero que mi libertad es más importante que la del resto de los seres vivos					
4	Creo que mi forma de vivir no tiene consecuencias para los seres vivos					
5	Solo considero importante las plantas lindas					
6	Considero importantes solo los recursos naturales que me entregan algún beneficio					
7	Creo que mis necesidades son más importantes que las de los demás					
8	Trabajaría cuidando bosques, sin recibir un sueldo					
9	Prefiero tener menos cosas materiales (Tablet, Celular, Zapatos, etc..) con la finalidad de cuidar el medio ambiente					
10	Prefiero las botellas retornables antes de las desechables					
11	Reciclo las botellas plásticas en lugares destinados para el reciclaje (acopio)					
12	Prefiero un paseo en el mall antes que ir a un área verde o plaza					

	Criterio	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de acuerdo ni en Desacuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
13	Considero importante el cuidado del medio ambiente para que lo disfruten las generaciones futuras					
14	Considero que a la ciudad de Los Ángeles le faltan leyes de restricción vehicular en días de contaminación atmosférica					
15	Reciclo los cuadernos de un año a otro					
16	Considero que los animales son igual de valiosos que mis familiares					
17	Considero importante solo los animales lindos					
18	Corto la llave del agua mientras me lavo los dientes					
19	Puedo ocupar todos los recursos naturales hasta que se acaben					
20	Está bien explotar un bosque para cubrir las necesidades del hombre					
21	Creo que si contamina esto no me afectará personalmente					
22	Prefiero ocupar el transporte público para reducir la contaminación					
23	Pienso que las plantas son igual de valiosas que uno de mis compañeros					
24	Cuando camino por el liceo, o en la vía pública y tengo alguna basura la guardo hasta encontrar un basurero					
25	Encuentro justo que el hombre ocupe los recursos naturales de manera indiscriminada ya que nadie más los ocuparía y estos se perderían					
26	Participo en campañas a favor del medio ambiente					
27	Desenchufo los artefactos eléctricos si no los estoy utilizando					
28	Si voy a un bosque y veo una planta o flor linda la corto para llevarla de regalo a alguien especial para mí					
29	Considero importante realizar campañas a favor del medio ambiente					
30	Estoy consciente que se debe utilizar solo leña seca para la calefacción en la casa					

### ***ANEXO 3: Grupo de Enfoque.***

#### ***Tratamiento líquenes como recurso.***

A continuación, se expone una tabla con los resultados obtenidos de la metodología Grupo de Enfoque donde se resumen las opiniones más reiteradas por los estudiantes mediante comentarios a favor y en contra de acuerdo a las afirmaciones planteadas, las cuales tuvieron el menor puntaje promedio en las encuestas.

<b>Preguntas</b>		<b><i>Primer Grupo de Enfoque</i></b>		<b><i>Segundo Grupo de Enfoque</i></b>	
		<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>	<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>
1	<b>Trabajaría cuidando bosques sin recibir un sueldo</b>	Si tuviera mucha plata si lo haría.	No creo ya que todo en la vida cuesta dinero.	Si ya que son fundamentales para la vida en el planeta.	No hay comentarios en contra.
2	<b>Prefiero tener menos cosas materiales con la finalidad de cuidar el medio ambiente</b>	No hay comentarios a Favor	Uno hoy en día no puede vivir sin tecnologías.	Hay que aprender a vivir con lo mínimo, o con lo justo para no sacar más cosas del planeta, ya que los recursos los estamos agotando.	No hay comentarios en contra.
3	<b>Reciclo las botellas plásticas en lugares destinados para el reciclaje</b>	Muy pocas veces.	Es inútil gastar plata en botellas retornables si las desechables las regalan.	Sí, porque el plástico daña a todo el medio ambiente, y demora miles de años en desaparecer.	No hay comentarios en contra.
4	<b>Reciclo los cuadernos de un año a otro</b>	Pocas veces.	Los guardo para prender la estufa en el invierno.	Sí, porque así evitamos la tala de bosques.	Los guardo para prender la estufa en el invierno.
5	<b>Participo en campañas a favor del</b>	No he participado,	No hay comentarios en contra.	Me gustaría participar y	No he participado,



	<b>medio ambiente</b>	pero me gustaría.		que el colegio hiciera alguna.	pero me gustaría.
6	<b>Prefiero ocupar el transporte público para reducir la contaminación</b>	Todos los días viajo al colegio en transporte público.	No porque va muy lleno y me toca ir de pie.	Sí, hay que ocupar el transporte público para que no haya tantos autos y así contaminar menos.	No hay comentarios en contra.



### ***Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática.***

A continuación, se expone una tabla con los resultados obtenidos de la metodología Grupo de Enfoque donde se resumen las opiniones más reiteradas por los estudiantes mediante comentarios a favor y en contra de acuerdo a las afirmaciones planteadas, las cuales tuvieron el menor puntaje promedio en las encuestas.

<b>Preguntas</b>		<b><i>Primer Grupo de Enfoque</i></b>		<b><i>Segundo Grupo de Enfoque</i></b>	
		<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>	<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>
1	<b>Trabajaría cuidando bosques sin recibir un sueldo</b>	No hay comentarios a favor.	Uno no puede vivir sin dinero, así que no trabajaría gratis.	Solo si tuviera mucho dinero para cuidar los bosques ya que estos nos dan oxígeno.	En estos tiempos no se puede vivir sin un sueldo.
2	<b>Prefiero tener menos cosas materiales con la finalidad de cuidar el medio ambiente</b>	No hay comentarios a favor.	Casi todas las cosas materiales son necesarias, uno hoy en día no puede vivir sin teléfono o computadores.	Intentaría vivir con lo mínimo, aunque es difícil.	No hay comentarios en contra.
3	<b>Reciclo las botellas plásticas en lugares destinados para el reciclaje</b>	Solo cuando paso cerca de algún lugar.	Faltan lugares donde reciclar botellas.	Cuando son para tomar solo agua es fácil rellenar cualquier botella.	No hay comentarios en contra.
4	<b>Reciclo los cuadernos de un año a otro</b>	Sí, los que me quedan sin ocupar.	Por lo general se queman en la estufa o terminan perdidos.	Si, porque o si no tendrían que cortar muchos árboles y porque la idea es cuidar los árboles porque ellos nos dan oxígeno.	Por lo general se queman en la estufa o terminan perdidos.

5	<b>Participo en campañas a favor del medio ambiente</b>	No he participado, pero me gustaría.	No hay comentarios en contra.	Me gustaría.	No he participado, pero me gustaría.
6	<b>Prefiero ocupar el transporte público para reducir la contaminación</b>	Si para ahorrar dinero.	No me gusta, porque como pago estudiante me toca ir de pie.	Si, hay que ocupar el transporte público para que no haya tantos autos y así contaminar menos.	No hay comentarios en contra.



### ***Tratamiento interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.***

A continuación, se expone una tabla con los resultados obtenidos de la metodología Grupo de Enfoque donde se resumen las opiniones más reiteradas por los estudiantes mediante comentarios a favor y en contra de acuerdo a las afirmaciones planteadas, las cuales tuvieron el menor puntaje promedio en las encuestas.

<b>Preguntas</b>		<b>Primer Grupo de Enfoque</b>		<b>Segundo Grupo de Enfoque</b>	
		<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>	<b>Comentarios a Favor</b>	<b>Comentarios en Contra</b>
1	<b>Trabajaría cuidando bosques sin recibir un sueldo</b>	No hay comentarios a favor.	Ahora en estos tiempos es difícil mantener una familia con poco, los sueldos y el precio de la comida es muy alta, es difícil mantener una familia sin sueldo sin que te paguen.	creo que si estaría bien trabajar claro con un poco de sueldo no con 500 lucas sino por ejemplo 100mil como para mantenerse uno mismo y necesario cuidar los bosques	En estos tiempos no se puede vivir sin un sueldo.
2	<b>Prefiero tener menos cosas materiales con la finalidad de cuidar el medio ambiente</b>	Si porque hay que cuidar el medio ambiente	No hay comentarios en contra.	Yo creo que esa idea está bien porque el medio ambiente está muy dañado por la explotación de recursos. Los aportes antrópicos hacen un daño significativo para los seres vivos como las abejas los animales son fundamentales para nosotros	No hay comentarios en contra.

				y sin ellas podríamos morir.	
3	<b>Reciclo las botellas plásticas en lugares destinados para el reciclaje</b>	Yo digo que si porque así podemos cuidar por una parte el planeta para que no se dañe tanto.	Es más cómodo Comprar la botella de medio litro desechable cuando uno quiere poca bebida.	Yo creo que tendrían que dejar de hacer botellas plásticas porque incluso están las botellas retornables se vuelven a utilizar y son botan como las plásticas que esas no se descomponen tiene que pasar hartos años para que se puedan descomponer bien.	No hay comentarios en contra.
4	<b>Reciclo los cuadernos de un año a otro</b>	Es mejor reciclarlos porque así en un año tal vez no ocupamos los cuadernos o tal vez no suficiente y lo podemos usar para el otro año y podemos mejorar el medio ambiente y la tala de árboles.	Yo no los reciclo yo no los ocupo de reciclaje es más yo los quemo para hacer fuego en mi casa y los libros también.	Sí, porque o si no tendrían que cortar muchos árboles y porque la idea es cuidar los árboles porque ellos nos dan oxígeno	Yo los reciclo de vez en cuando porque los uso para distintos tipos de usos por ejemplo los puedo quemar, avioncitos cosas así y esta malo si porque uno está destruyendo la naturaleza.
5	<b>Participo en campañas a favor del medio ambiente</b>	No he participado, pero me gustaría.	No hay comentarios en contra.	Yo opino que si porque uno destruye el planeta cuando bota basura y nos vamos a	No he participado, pero me gustaría.

				destruir a nosotros mismos y cuando uno hace una campaña va a ser un favor que nos estamos haciendo nosotros mismos porque después vienen nuestros hijos y para que tengan un ambiente sano en la naturaleza.	
6	<b>Prefiero ocupar el transporte público para reducir la contaminación</b>	Si para ahorrar dinero.	No porque va muy lleno y me toca ir de pie.	Sí, hay que ocupar el transporte público para que no haya tantos autos y así contaminar menos.	No hay comentarios en contra.

#### *ANEXO 4: Análisis de normalidad.*

#### *Pre-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso.*

#### *Puntaje Total Pre-Encuesta*

##### **Estadísticos descriptivos:**

<b>Variable</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Obs. con datos perdidos</b>	<b>Obs. sin datos perdidos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>
<b>Puntaje total alumno</b>	44	0	44	46,000	104,000	78,523	12,934

##### **Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje TOTAL Alumno):**

W	0,984
valor-p (bilateral)	0,781
alfa	0,05

##### **Interpretación de la prueba:**

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 78,12%.

##### **Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):**

c	0,200
valor-p (bilateral)	0,876
alfa	0,05

##### **Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 87,61%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,070
D (estandarizado)	0,467
valor-p (bilateral)	0,844
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 84,41%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	0,172
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,918
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 91,77%.



**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Actitudes	0,962	0,876	0,844	0,918

***Puntaje Dimensión Valores Pre-Encuesta*****Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	44	0	44	27,000	59,000	43,364	7,459

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):**

W	0,980
valor-p (bilateral)	0,650
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 65,05%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):**

A <sup>2</sup>	0,314
valor-p (bilateral)	0,532
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 53,25%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,076
D (estandarizado)	0,504
valor-p (bilateral)	0,756
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 75,57%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	0,905
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,636
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 63,61%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,650	0,532	0,756	0,636

*Puntaje Dimensión Actitudes Pre-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	44	0	44	16,000	56,000	35,159	7,812

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,990
valor-p (bilateral)	0,962
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 96,23%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Actitudes):**

c	0,200
valor-p (bilateral)	0,876
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 87,61%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,070
D (estandarizado)	0,467
valor-p (bilateral)	0,844
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 84,41%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	0,172
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,918
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 91,77%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Actitudes	0,962	0,876	0,844	0,918

## *Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.*

### *Puntaje Total Pre-Encuesta*

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Total Alumno	43	0	43	55,000	112,000	80,907	11,918

#### Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Total Alumno):

W	0,971
valor-p (bilateral)	0,339
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 33,92%.

#### Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):

A <sup>2</sup>	0,558
valor-p (bilateral)	0,141
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 14,08%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Total Alumno):**

D	0,102
D (estandarizado)	0,669
valor-p (bilateral)	0,315
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**$H_0$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**$H_a$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 31,54%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Total Alumno):**

JB (Valor observado)	0,664
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,718
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**$H_0$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**$H_a$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 71,75%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Total Alumno	0,339	0,141	0,315	0,718

*Puntaje Dimensión Valores Pre-Encuesta***Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	43	0	43	28,000	59,000	44,302	6,971

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):**

W	0,970
valor-p (bilateral)	0,307
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 30,69%.



**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):**

A <sup>2</sup>	0,527
valor-p (bilateral)	0,169
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 16,93%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,129
D (estandarizado)	0,846
valor-p (bilateral)	0,070
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 6,97%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	0,496
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,780
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 78,02%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,307	0,169	0,070	0,780

*Puntaje Dimensión Valores Pre-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	43	0	43	24,000	53,000	36,605	7,572

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,969
valor-p (bilateral)	0,302
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 30,23%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Actitudes):**

A <sup>2</sup>	0,315
valor-p (bilateral)	0,532
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 53,17%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,101
D (estandarizado)	0,659
valor-p (bilateral)	0,337
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 33,73%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	1,420
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,492
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 49,15%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Actitudes	0,302	0,532	0,337	0,492

***Pre-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.***

***Puntaje Total Pre-Encuesta***

**Estadísticos descriptivos:**

<b>Variable</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Obs. con datos perdidos</b>	<b>Obs. sin datos perdidos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>
Puntaje Total Alumno	43	0	43	54,000	111,000	81,977	13,637

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Total Alumno):**

W	0,974
valor-p (bilateral)	0,434
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 43,44%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):**

A <sup>2</sup>	0,373
valor-p (bilateral)	0,404
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 40,39%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Total Alumno):**

D	0,104
D (estandarizado)	0,682
valor-p (bilateral)	0,288
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 28,78%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Total Alumno):**

JB (Valor observado)	1,308
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,520
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 52,01%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Total Alumno	0,434	0,404	0,288	0,520

*Puntaje Dimensión Valores Pre-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	43	0	43	29,000	59,000	45,186	7,307

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):**

W	0,982
valor-p (bilateral)	0,707
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**$H_0$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**$H_a$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 70,74%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):**

A <sup>2</sup>	0,240
valor-p (bilateral)	0,761
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 76,14%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,080
D (estandarizado)	0,526
valor-p (bilateral)	0,694
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 69,45%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	1,144
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,564
alfa	0,05



**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 56,45%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,707	0,761	0,694	0,564



*Puntaje Dimensión Actitudes Pre-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	43	0	43	20,000	56,000	36,791	7,891

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,964
valor-p (bilateral)	0,195
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 9,60%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,117
D (estandarizado)	0,769
valor-p (bilateral)	0,144
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ . a: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 14,42%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	2,138
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,343
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 34,34%.

**Resumen:**

<b>Variable\Prueba</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>	<b>Anderson-Darling</b>	<b>Lilliefors</b>	<b>Jarque-Bera</b>
Puntaje Dimensión Actitudes	0,195	0,096	0,144	0,343



## *Post-Encuesta: Tratamiento líquenes como recurso*

### *Puntaje Total Post-Encuesta*

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Total Alumno	39	0	39	75,000	107,000	90,154	8,299

#### Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Total Alumno):

W	0,969
valor-p (bilateral)	0,359
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra **no** sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 35,93%.

#### Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):

A <sup>2</sup>	0,306
valor-p (bilateral)	0,550
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra **no** sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 55,04%.

#### **Prueba de Lilliefors (Puntaje Total Alumno):**

D	0,076
D (estandarizado)	0,476
valor-p (bilateral)	0,821
alfa	0,05

#### **Interpretación de la prueba:**

**$H_0$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**$H_a$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 82,12%.

#### **Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Total Alumno):**

JB (Valor observado)	1,252
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,535
alfa	0,05

#### **Interpretación de la prueba:**

**$H_0$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**$H_a$ :** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 53,46%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Total Alumno	0,359	0,550	0,821	0,535

***Puntaje Dimensión Valores Post-Encuesta*****Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	39	0	39	36,000	59,000	49,487	4,844

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):**

W	0,980
valor-p (bilateral)	0,698
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 69,79%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):**

A <sup>2</sup>	0,238
valor-p (bilateral)	0,768
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 76,84%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,080
D (estandarizado)	0,502
valor-p (bilateral)	0,759
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 75,91%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	0,604
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,739
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 73,92%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,698	0,768	0,759	0,739

*Puntaje Dimensión Valores Post-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	39	0	39	26,000	50,000	40,667	4,901

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,966
valor-p (bilateral)	0,285
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.



Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 28,49%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Actitudes):**

$A^2$	0,448
valor-p (bilateral)	0,266
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 26,55%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	1,594
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,451
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 45,07%.

**Resumen:**

<b>Variable\Prueba</b>	<b>Shapiro- Wilk</b>	<b>Anderson- Darling</b>	<b>Lilliefors</b>	<b>Jarque- Bera</b>
Puntaje Dimensión Actitudes	0,285	0,266	0,054	0,451



## *Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.*

### *Puntaje Total Post-Encuesta*

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Total Alumno	38	0	38	56,000	108,000	83,000	13,533

#### Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Total Alumno):

W	0,947
valor-p (bilateral)	0,072
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>**: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>**: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 7,21%.

#### Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):

A <sup>2</sup>	0,847
valor-p (bilateral)	0,027
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 7,21%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Total Alumno):**

D	0,128
D (estandarizado)	0,792
valor-p (bilateral)	0,117
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 11,73%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Total Alumno):**

JB (Valor observado)	2,150
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,341
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 34,14%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Total Alumno	0,072	<b>0,027</b>	0,117	0,341

*Puntaje Dimensión Valores Post-Encuesta*

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	38	0	38	23,000	60,000	45,053	8,687

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):**

W	0,970
valor-p (bilateral)	0,387
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 38,69%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):**

$A^2$	0,386
valor-p (bilateral)	0,374
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 37,40%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,096
D (estandarizado)	0,594
valor-p (bilateral)	0,501
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 50,11%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	1,031
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,597
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 59,72%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,387	0,374	0,501	0,597

***Puntaje Dimensión Actitudes Post-Encuesta*****Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	38	0	38	26,000	52,000	37,947	6,754

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,975
valor-p (bilateral)	0,555
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 55,46%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Actitudes):**

$A^2$	0,285
valor-p (bilateral)	0,609
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 60,87%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,094
D (estandarizado)	0,581
valor-p (bilateral)	0,537
alfa	0,05



**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 53,75%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	1,291
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,524
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 52,43%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Actitudes	0,555	0,609	0,537	0,524

**Post-Encuesta: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.**

**Puntaje Total Post-Encuesta**

**Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Total Alumno	36	0	36	67,000	120,000	92,472	12,397

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Total Alumno):**

W	0,981
valor-p (bilateral)	0,795
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 79,47%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Total Alumno):**

A <sup>2</sup>	0,254
valor-p (bilateral)	0,712
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 71,17%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Total Alumno):**

D	0,084
D (estandarizado)	0,505
valor-p (bilateral)	0,748
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 74,83%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Total Alumno):**

JB (Valor observado)	0,276
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,871
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 87,11%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Total Alumno	0,795	0,712	0,748	0,871

## *Puntaje Dimensión Valores Post-Encuesta*

### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Valores	36	0	36	34,000	60,000	48,833	5,547

### Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Valores):

W	0,982
valor-p (bilateral)	0,798
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 79,80%.

### Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Valores):

A <sup>2</sup>	0,276
valor-p (bilateral)	0,637
alfa	0,05

#### Interpretación de la prueba:

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 63,68%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Valores):**

D	0,110
D (estandarizado)	0,662
valor-p (bilateral)	0,326
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 32,58%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Valores):**

JB (Valor observado)	0,667
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,716
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula  $H_0$  cuando es verdadera es de 71,63%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Valores	0,798	0,637	0,326	0,716

***Puntaje Dimensión Actitudes Post-Encuesta*****Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje Dimensión Actitudes	36	0	36	27,000	70,000	43,639	8,536

**Prueba de Shapiro-Wilk (Puntaje Dimensión Actitudes):**

W	0,957
valor-p (bilateral)	0,169
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H<sub>0</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**H<sub>a</sub>:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 16,87%.

**Prueba de Anderson-Darling (Puntaje Dimensión Actitudes):**

A <sup>2</sup>	0,476
valor-p (bilateral)	0,225
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 22,45%.

**Prueba de Lilliefors (Puntaje Dimensión Actitudes):**

D	0,101
D (estandarizado)	0,605
valor-p (bilateral)	0,468
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 46,80%.

**Prueba de Jarque-Bera (Puntaje Dimensión Actitudes):**

JB (Valor observado)	3,015
JB (Valor crítico)	5,991
GL	2
valor-p (bilateral)	0,221
alfa	0,05

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.

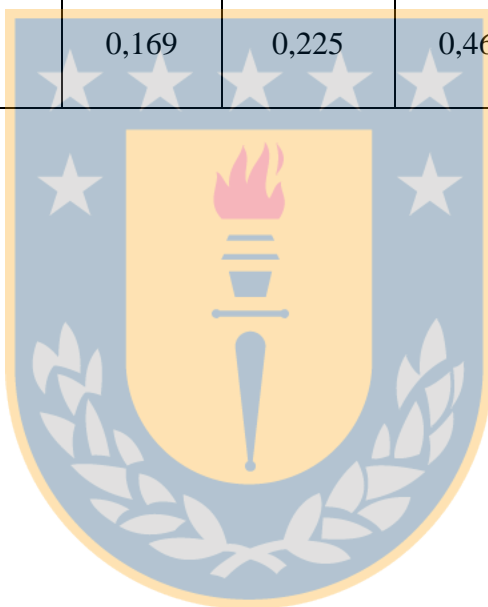
**Ha:** La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 22,14%.

**Resumen:**

Variable\Prueba	Shapiro-Wilk	Anderson-Darling	Lilliefors	Jarque-Bera
Puntaje Dimensión Actitudes	0,169	0,225	0,468	0,221





## ANEXO 5: Resultados t de Student.

### Tratamiento líquenes como recurso.

#### Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Valores.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión valores	44	0	44	27,000	59,000	43,364	7,459
Puntaje dimensión valores	39	0	39	36,000	59,000	49,487	4,844

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -4,479 ; +Inf [

Diferencia	-0,386
t (Valor observado)	-0,159
t (Valor crítico)	1,681
GL	43
valor-p (unilateral)	0,563
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 56,27%.

## Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Actitudes.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras Microsoft Excel 15.04989

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión actitudes	44	0	44	16,000	56,000	35,159	7,812
Puntaje dimensión actitudes	39	0	39	26,000	50,000	40,667	4,901

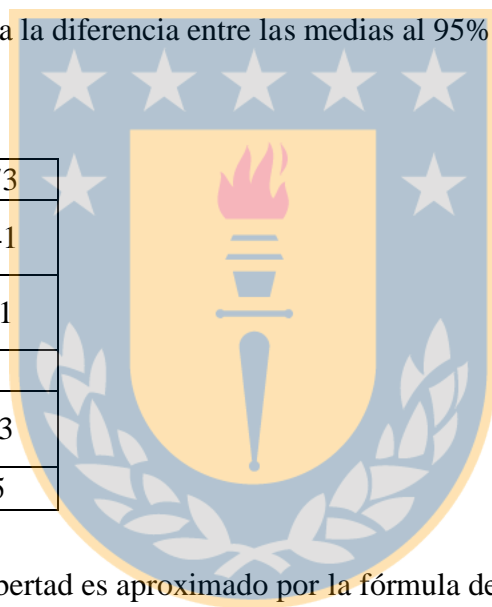
### Estadísticos descriptivos:

Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -4,584 ; +Inf [

Diferencia	-0,773
t (Valor observado)	-0,341
t (Valor crítico)	1,681
GL	43
valor-p (unilateral)	0,633
alfa	0,05



El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 63,26%.

### Prueba t de Student (2 muestras). Puntaje Total.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje total alumno	44	0	44	46,000	104,000	78,523	12,934
Puntaje total alumno	39	0	39	75,000	107,000	90,154	8,299

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -8,942 ; +Inf [

Diferencia	-1,273
t (Valor observado)	-0,279
t (Valor crítico)	1,681
GL	43
valor-p (unilateral)	0,609
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 60,92%.

## *Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática.*

### Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Valores.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión valores	43	0	43	28,000	59,000	44,302	6,971
Puntaje dimensión valores	43	0	43	28,000	59,000	44,302	6,971

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ 0,000; +Inf [

Diferencia	0
t (Valor observado)	0,000
t (Valor crítico)	1,682
GL	42
valor-p (unilateral)	0,500
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 50,00%.

**Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Actitudes.**  
 XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

**Estadísticos descriptivos:**

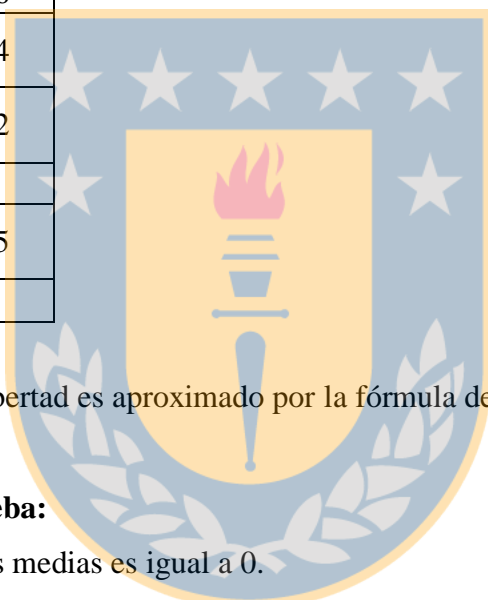
Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión actitudes	43	0	43	24,000	53,000	36,605	7,572
Puntaje dimensión actitudes	38	0	38	26,000	52,000	37,947	6,754

**Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:**

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -1,021 ; +Inf [

Diferencia	3,186
t (Valor observado)	1,274
t (Valor crítico)	1,682
GL	42
valor-p (unilateral)	0,105
alfa	0,05



El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

**Interpretación de la prueba:**

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 10,49%.

### Prueba t de Student (2 muestras). Puntaje Total.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje total alumno	43	0	43	55,000	112,000	80,907	11,918
Puntaje total alumno	38	0	38	56,000	108,000	83,000	13,533

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -0,948 ; +Inf [

Diferencia	7,674
t (Valor observado)	1,497
t (Valor crítico)	1,682
GL	42
valor-p (unilateral)	0,071
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 7,09%.

## *Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.*

### **Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Valores.**

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### **Estadísticos descriptivos:**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje dimensión valores</b>	43	0	43	29,000	59,000	45,186	7,307
<b>Puntaje dimensión valores</b>	36	0	36	34,000	60,000	48,833	5,547

#### **Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:**

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ 0,219; +Inf [

<b>Diferencia</b>	4,465
<b>t (Valor observado)</b>	1,769
<b>t (Valor crítico)</b>	1,682
<b>GL</b>	42
<b>valor-p (unilateral)</b>	0,042
<b>alfa</b>	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### **Interpretación de la prueba:**

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 4,21%.

### Prueba t de Student (2 muestras). Dimensión Actitudes.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión actitudes	43	0	43	20,000	56,000	36,791	7,891
Puntaje dimensión actitudes	36	0	36	27,000	70,000	43,639	8,536

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -3,823 ; +Inf [

Diferencia	0,419
t (Valor observado)	0,166
t (Valor crítico)	1,682
GL	42
valor-p (unilateral)	0,434
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 43,45%.



### Prueba t de Student (2 muestras). Puntaje Total.

XLSTAT 2017.6.48392 - Pruebas t y z para dos muestras / Microsoft Excel 15.04989

#### Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje total alumno	43	0	43	54,000	111,000	81,977	13,637
Puntaje total alumno	36	0	36	67,000	120,000	92,472	12,397

#### Prueba t para dos muestras relacionadas / Prueba unilateral a la derecha:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

[ -3,486 ; +Inf [

Diferencia	4,721
t (Valor observado)	0,967
t (Valor crítico)	1,682
GL	42
valor-p (unilateral)	0,169
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por la fórmula de Welch-Satterthwaite

#### Interpretación de la prueba:

**H0:** La diferencia entre las medias es igual a 0.

**Ha:** La diferencia entre las medias es superior a 0.

**Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 16,94%.

## ANEXO 6: ANOVA.

### Pre-Encuesta: Dimensión Valores.

Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:

1°B	Líquenes en la clase de Biología
1°D	Interdisciplina Biología-Matemática
1°C	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

#### Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión valores	129	0	129	27,000	59,000	44,217	7,228

#### Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
CURSO	B	44	44	34,109
	C	42	42	32,558
	D	43	43	33,333

#### Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión valores	1	0	1	52,000	52,000	52,000	0,000

#### Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
CURSO	C	1	1	100,000

**Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Dimensión Valores</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,500	-0,509	-0,085
<b>Curso-C</b>	-0,500	<b>1</b>	-0,491	0,078
<b>Curso-D</b>	-0,509	-0,491	<b>1</b>	0,008
<b>Puntaje Dimensión Valores</b>	-0,085	0,078	0,008	<b>1</b>

**Regresión de la variable puntaje Dimensión Valores:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (puntaje Dimensión Valores):**

<b>Estadístico</b>	<b>Muestra de aprendizaje</b>	<b>Conjunto de validación</b>
<b>Observaciones</b>	129,000	1,000
<b>Suma de los pesos</b>	129,000	1,000
<b>GL</b>	126,000	-2,000
<b>R<sup>2</sup></b>	0,009	65535,000
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	-0,007	
<b>MEC</b>	52,605	
<b>RMSE</b>	7,253	
<b>MAPE</b>	13,828	0,000
<b>DW</b>	1,920	
<b>Cp</b>	3,000	
<b>AIC</b>	514,167	
<b>SBC</b>	522,747	
<b>PC</b>	1,038	

**Análisis de varianza (Puntaje Dimensión Valores):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
Modelo	2	59,695	29,847	0,567	0,568
Error	126	6628,228	52,605		
Total corregido	128	6687,922			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje Dimensión Valores):**

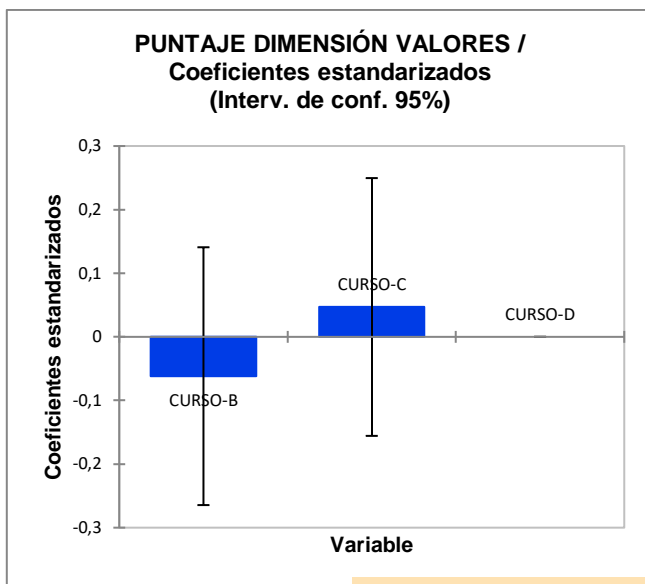
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	44,302	1,106	40,054	< 0,0001	42,113	46,491
Curso-B	-0,939	1,555	-0,604	0,547	-4,017	2,139
Curso-C	0,721	1,573	0,459	0,647	-2,392	3,835
Curso-D	0,000	0,000				

**Ecuación del modelo (Puntaje Dimensión Valores):**

PUNTAJE DIMENSIÓN VALORES = 44,3023255813953-0,938689217758974\*CURSO-B+0,721483942414181\*CURSO-C

**Coefficientes estandarizados (Puntaje Dimensión Valores):**

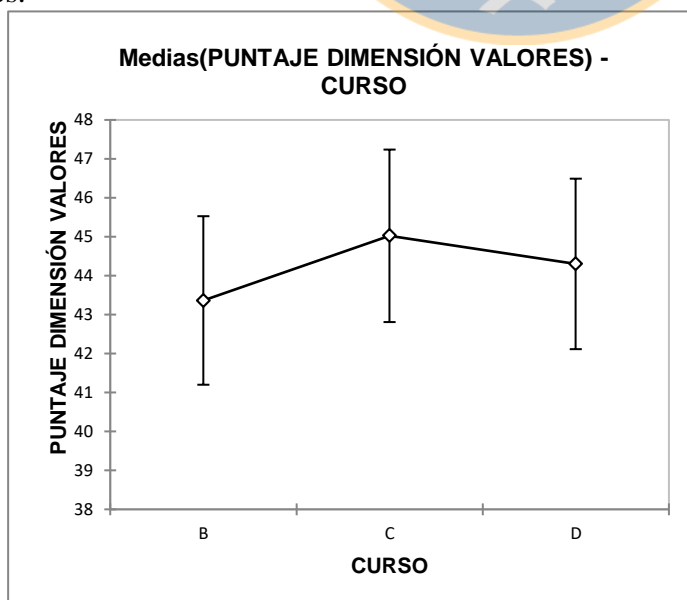
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Curso-B	-0,062	0,102	-0,604	0,547	-0,264	0,141
Curso-C	0,047	0,102	0,459	0,647	-0,156	0,250
Curso-D	0,000	0,000				



### Interpretación (Puntaje Dimensión Valores):

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 1% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje Dimensión Valores.

Dado el valor p asociado al estadístico F calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas no es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media. El hecho de que las variables no aporten información significativa al modelo puede interpretarse de diversos modos: o bien las variables no contribuyen a la explicación del modelo, o bien faltan algunas covariables que podrían explicar la variabilidad, o el modelo es erróneo, o los datos contienen errores.



**Curso / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje Dimensión Valores):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>C vs B</b>	1,660	1,061	2,372	0,540	No
<b>C vs D</b>	0,721	0,459	2,372	0,891	No
<b>D vs B</b>	0,939	0,604	2,372	0,818	No
Valor crítico del d de Tukey:			3,354		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos
<b>C</b>	45,024	1,119	42,809	47,239	A
<b>D</b>	44,302	1,106	42,113	46,491	A
<b>B</b>	43,364	1,093	41,200	45,527	A

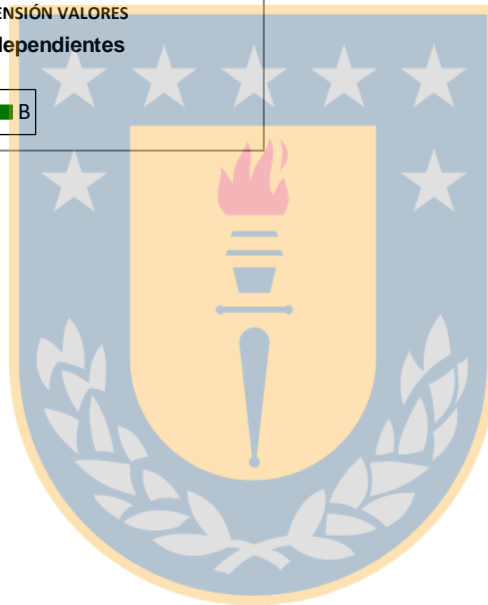
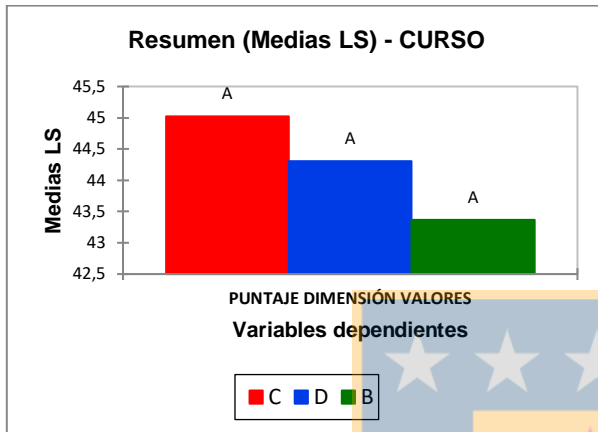
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS (Puntaje Dimensión Valores)	Grupos
<b>C</b>	45,024	A
<b>D</b>	44,302	A
<b>B</b>	43,364	A

**Resumen (Medias LS) - CURSO:**

	Puntaje Dimensión Valores
<b>C</b>	45,024 a
<b>D</b>	44,302 a
<b>B</b>	43,364 a
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	<b>Puntaje Dimensión Valores</b>
<b>C</b>	45,024
<b>D</b>	44,302
<b>B</b>	43,364



### *Pre-Encuesta: Dimensión Actitudes.*

*Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:*

<b>1°B</b>	Líquenes en la clase de Biología
<b>1°D</b>	Interdisciplina Biología-Matemática
<b>1°C</b>	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje dimensión actitudes</b>	129	0	129	16,000	56,000	36,163	7,763

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
<b>CURSO</b>	B	43	43	33,333
	C	43	43	33,333
	D	43	43	33,333

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje dimensión actitudes</b>	1	0	1	38,000	38,000	38,000	0,000

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
<b>CURSO</b>	B	1	1	100,000



**Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,500	-0,500	-0,098
<b>Curso-C</b>	-0,500	<b>1</b>	-0,500	0,057
<b>Curso-D</b>	-0,500	-0,500	<b>1</b>	0,040
<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>	-0,098	0,057	0,040	<b>1</b>

**Regresión de la variable Puntaje Dimensión Actitudes:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (Puntaje Dimensión Actitudes):**

<b>Estadístico</b>	<b>Muestra de aprendizaje</b>	<b>Conjunto de validación</b>
<b>Observaciones</b>	129,000	1,000
<b>Suma de los pesos</b>	129,000	1,000
<b>GL</b>	126,000	-2,000
<b>R<sup>2</sup></b>	0,010	65535,000
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	-0,006	
<b>MEC</b>	60,627	
<b>RMSE</b>	7,786	
<b>MAPE</b>	18,275	0,000
<b>DW</b>	1,922	
<b>Cp</b>	3,000	
<b>AIC</b>	532,476	
<b>SBC</b>	541,056	
<b>PC</b>	1,037	

**Análisis de varianza (Puntaje Dimensión Actitudes):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
<b>Modelo</b>	2	74,558	37,279	0,615	0,542
<b>Error</b>	126	7639,023	60,627		
<b>Total corregido</b>	128	7713,581			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje Dimensión Actitudes):**

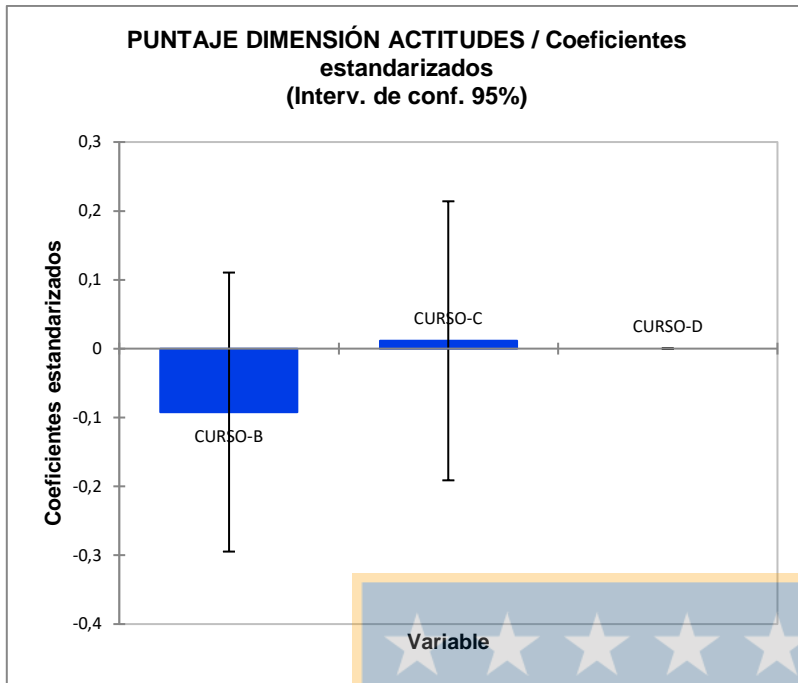
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Intercepción</b>	36,605	1,187	30,827	< 0,0001	34,255	38,954
<b>Curso-B</b>	-1,512	1,679	-0,900	0,370	-4,835	1,812
<b>Curso-C</b>	0,186	1,679	0,111	0,912	-3,137	3,509
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				

**Ecuación del modelo (Puntaje Dimensión Actitudes):**

PUNTAJE DIMENSIÓN ACTITUDES = 36,6046511627907 - 1,51162790697673\*CURSO-B+0,186046511627914\*CURSO-C

**Coefficientes estandarizados (Puntaje Dimensión Actitudes):**

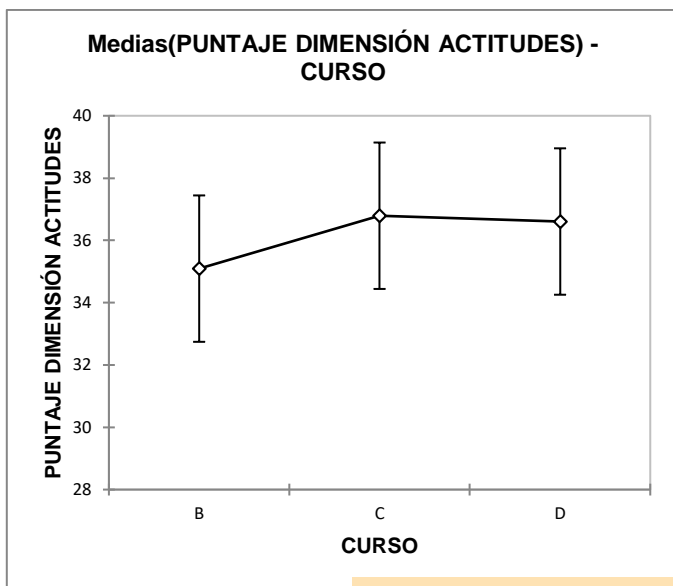
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Curso-B</b>	-0,092	0,102	-0,900	0,370	-0,295	0,110
<b>Curso-C</b>	0,011	0,102	0,111	0,912	-0,191	0,214
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				



**Interpretación (Puntaje Dimensión Actitudes):**

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 1% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje Dimensión Actitudes.

Dado el valor p asociado al estadístico F calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas no es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media. El hecho de que las variables no aporten información significativa al modelo puede interpretarse de diversos modos: o bien las variables no contribuyen a la explicación del modelo, o bien faltan algunas covariables que podrían explicar la variabilidad, o el modelo es erróneo, o los datos contienen errores.



**CURSO / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje Dimensión Actitudes):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>C vs B</b>	1,698	1,011	2,372	0,571	No
<b>C vs D</b>	0,186	0,111	2,372	0,993	No
<b>D vs B</b>	1,512	0,900	2,372	0,641	No
Valor crítico del d de Tukey:			3,354		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos
<b>C</b>	36,791	1,187	34,441	39,141	A
<b>D</b>	36,605	1,187	34,255	38,954	A
<b>B</b>	35,093	1,187	32,743	37,443	A

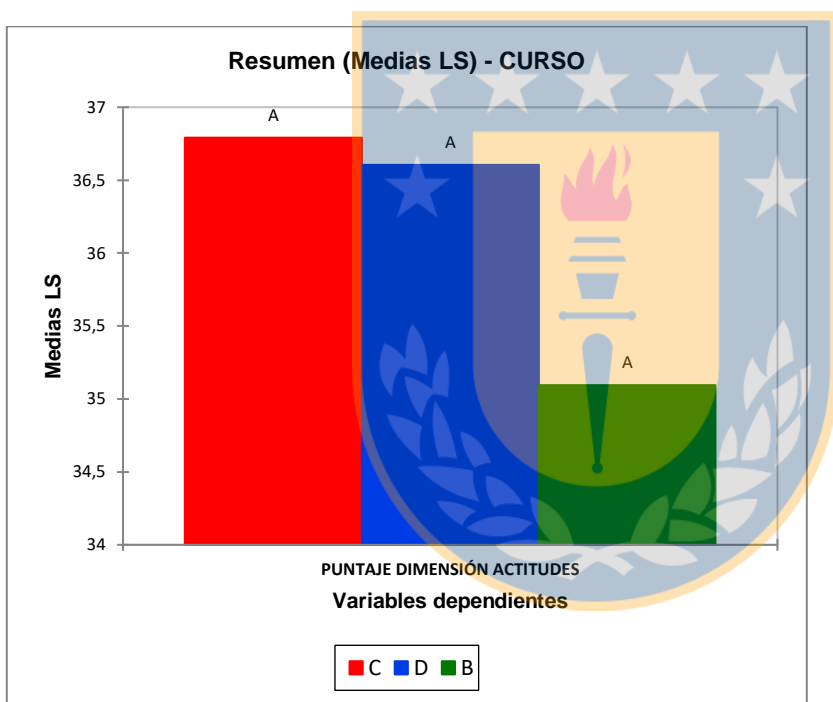
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS (Puntaje Dimensión Actitudes)	Grupos
<b>C</b>	36,791	A
<b>D</b>	36,605	A
<b>B</b>	35,093	A

**Resumen (Medias LS) - CURSO:**

	<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>
<b>C</b>	36,791 a
<b>D</b>	36,605 a
<b>B</b>	35,093 a
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>
<b>C</b>	36,791
<b>D</b>	36,605
<b>B</b>	35,093



### **Pre-Encuesta: Puntaje Total.**

Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:

<b>1°B</b>	Líquenes en la clase de Biología
<b>1°D</b>	Interdisciplina Biología-Matemática
<b>1°C</b>	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje Total Alumno</b>	129	0	129	46,000	112,000	80,512	12,865

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
<b>Curso</b>	B	44	44	34,109
	C	42	42	32,558
	D	43	43	33,333

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje Total Alumno</b>	1	0	1	73,000	73,000	73,000	0,000

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
<b>Curso</b>	C	1	1	100,000

#### **Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Total Alumno</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,500	-0,509	-0,112
<b>Curso-C</b>	-0,500	<b>1</b>	-0,491	0,091
<b>Curso-D</b>	-0,509	-0,491	<b>1</b>	0,022
<b>Puntaje Total Alumno</b>	-0,112	0,091	0,022	<b>1</b>

**Regresión de la variable Puntaje Total Alumno:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (Puntaje Total Alumno):**

Estadístico	Muestra de aprendizaje	Conjunto de validación
Observaciones	129,000	1,000
Suma de los pesos	129,000	1,000
GL	126,000	-2,000
R <sup>2</sup>	0,014	65535,000
R <sup>2</sup> ajustado	-0,002	
MEC	165,770	
RMSE	12,875	
MAPE	13,189	0,000
DW	1,835	
Cp	3,000	
AIC	662,233	
SBC	670,812	
PC	1,033	

**Análisis de varianza (Puntaje Total Alumno):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
Modelo	2	299,151	149,576	0,902	0,408
Error	126	20887,081	165,770		
Total corregido	128	21186,233			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje Total Alumno):**

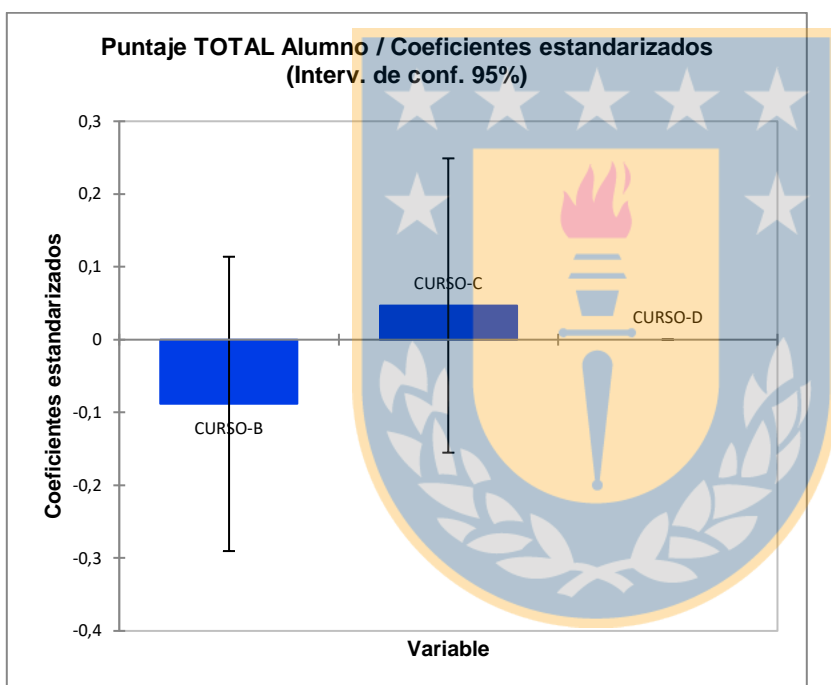
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	80,907	1,963	41,207	< 0,0001	77,021	84,793
Curso-B	-2,384	2,761	-0,864	0,389	-7,848	3,080
Curso-C	1,283	2,793	0,460	0,647	-4,244	6,811
Curso-D	0,000	0,000				

### Ecuación del modelo (Puntaje Total Alumno):

Puntaje TOTAL Alumno =  $80,906976744186 - 2,38424947145882 * \text{CURSO} - 1,28349944629012 * \text{CURSO-C}$

### Coefficientes estandarizados (Puntaje Total Alumno):

Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Curso-B	-0,088	0,102	-0,864	0,389	-0,290	0,114
Curso-C	0,047	0,102	0,460	0,647	-0,155	0,249
Curso-D	0,000	0,000				



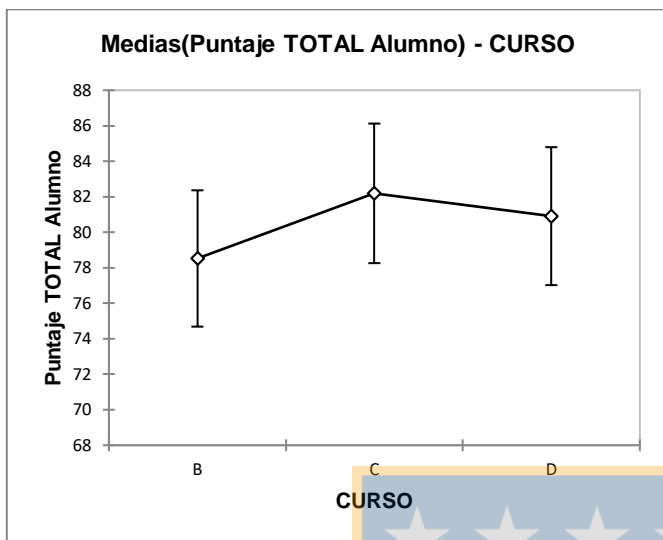
### Interpretación (Puntaje Total Alumno):

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 1% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje TOTAL Alumno.

Dado el valor p asociado al estadístico F calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas no es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media. El hecho de que las variables no aporten información significativa al modelo puede interpretarse de diversos modos: o bien las variables no contribuyen a la explicación del modelo, o bien faltan algunas



covariables que podrían explicar la variabilidad, o el modelo es erróneo, o los datos contienen errores.



**Curso / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje Total Alumno):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>C vs B</b>	3,668	1,321	2,372	0,386	No
<b>C vs D</b>	1,283	0,460	2,372	0,890	No
<b>D vs B</b>	2,384	0,864	2,372	0,664	No
Valor crítico del d de Tukey:			3,354		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos
<b>C</b>	82,190	1,987	78,259	86,122	A
<b>D</b>	80,907	1,963	77,021	84,793	A
<b>B</b>	78,523	1,941	74,682	82,364	A

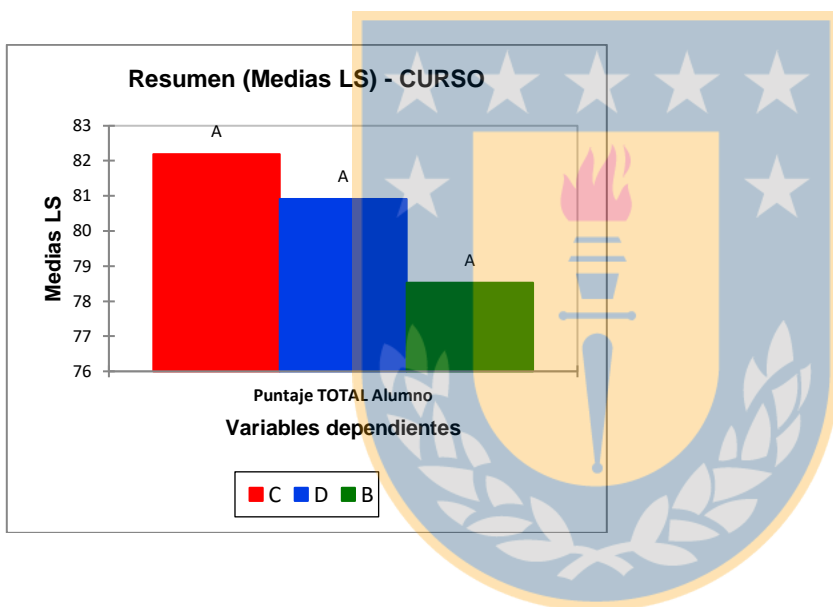
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS (Puntaje Total Alumno)	Grupos
<b>C</b>	82,190	A
<b>D</b>	80,907	A
<b>B</b>	78,523	A

### Resumen (Medias LS) - Curso:

	<b>Puntaje TOTAL Alumno</b>
<b>C</b>	82,190 a
<b>D</b>	80,907 a
<b>B</b>	78,523 a
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	<b>Puntaje TOTAL Alumno</b>
<b>C</b>	82,190
<b>D</b>	80,907
<b>B</b>	78,523



### *Post-Encuesta: Dimensión Valores.*

*Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:*

<b>1°B</b>	Líquenes en la clase de Biología
<b>1°D</b>	Interdisciplina Biología-Matemática
<b>1°C</b>	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje dimensión valores</b>	112	0	112	23,000	60,000	47,884	6,765

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
<b>CURSO</b>	B	39	39	34,821
	C	36	36	32,143
	D	37	37	33,036

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>Puntaje dimensión valores</b>	1	0	1	37,000	37,000	37,000	0,000

#### **Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
Curso	D	1	1	100,000

**Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Dimensión Valores</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,503	-0,513	0,174
<b>Curso-C</b>	-0,503	<b>1</b>	-0,483	0,097
<b>Curso-D</b>	-0,513	-0,483	<b>1</b>	-0,273
<b>Puntaje dimensión valores</b>	0,174	0,097	-0,273	<b>1</b>

**Regresión de la variable Puntaje Dimensión Valores:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (Puntaje Dimensión Valores):**

<b>Estadístico</b>	<b>Muestra de aprendizaje</b>	<b>Conjunto de validación</b>
<b>Observaciones</b>	112,000	1,000
<b>Suma de los pesos</b>	112,000	1,000
<b>GL</b>	109,000	-2,000
<b>R<sup>2</sup></b>	0,076	65535,000
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,059	
<b>MEC</b>	43,065	
<b>RMSE</b>	6,562	
<b>MAPE</b>	11,569	0,000
<b>DW</b>	1,662	
<b>Cp</b>	3,000	
<b>AIC</b>	424,382	
<b>SBC</b>	432,537	
<b>PC</b>	0,975	

**Análisis de varianza (Puntaje Dimensión Valores):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
<b>Modelo</b>	2	385,450	192,725	4,475	<b>0,014</b>
<b>Error</b>	109	4694,041	43,065		
<b>Total corregido</b>	111	5079,491			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje Dimensión Valores):**

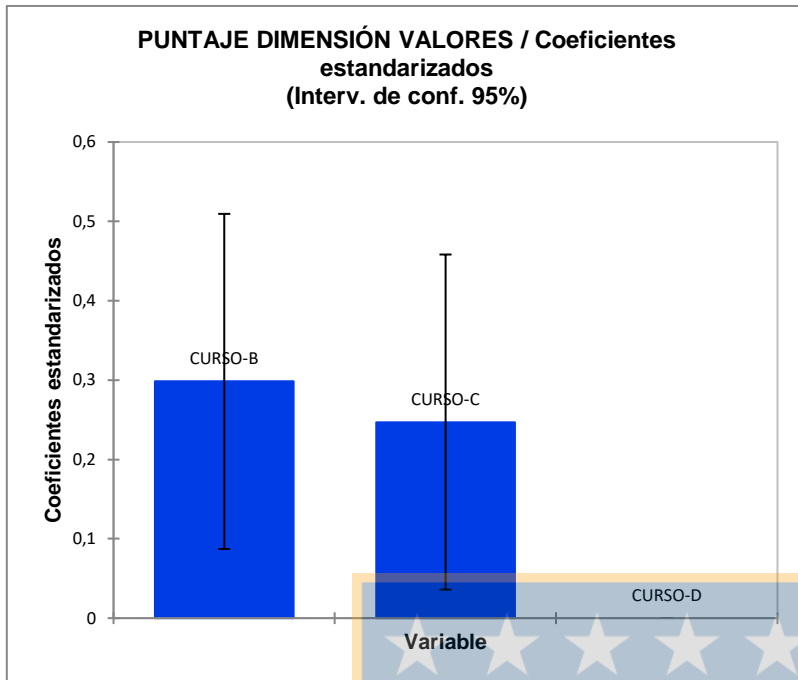
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Intercepción</b>	45,270	1,079	41,962	<b>&lt; 0,0001</b>	43,132	47,409
<b>Curso-B</b>	4,217	1,506	2,800	<b>0,006</b>	1,232	7,202
<b>Curso-C</b>	3,563	1,536	2,319	<b>0,022</b>	0,518	6,608
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				

**Ecuación del modelo (Puntaje Dimensión Valores):**

PUNTAJE DIMENSIÓN VALORES = 45,2702702702703+4,21690921690923\*CURSO-B+3,56306306306307\*CURSO-C

**Coefficientes estandarizados (Puntaje Dimensión Valores):**

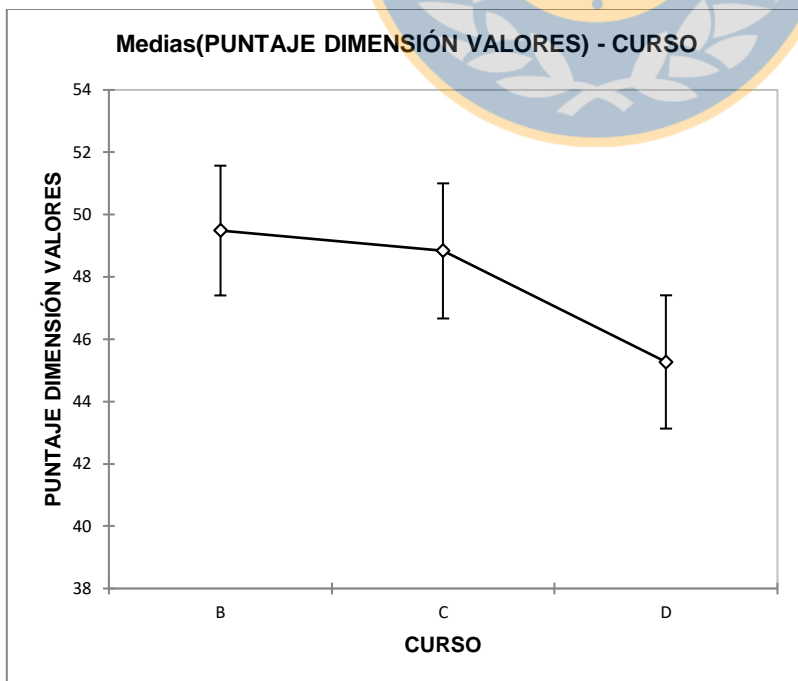
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Curso-B</b>	0,298	0,107	2,800	<b>0,006</b>	0,087	0,509
<b>Curso-C</b>	0,247	0,107	2,319	<b>0,022</b>	0,036	0,458
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				



**Interpretación (Puntaje Dimensión Valores):**

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 8% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje Dimensión Valores.

Dado el valor p asociado al estadístico F calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media.



**Curso / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje Dimensión Valores):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>B vs D</b>	4,217	2,800	2,376	<b>0,017</b>	Sí
<b>B vs C</b>	0,654	0,431	2,376	0,903	No
<b>C vs D</b>	3,563	2,319	2,376	0,057	No
Valor crítico del d de Tukey:			3,36		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos	
<b>B</b>	49,487	1,051	47,404	51,570	A	
<b>C</b>	48,833	1,094	46,666	51,001	A	B
<b>D</b>	45,270	1,079	43,132	47,409		B

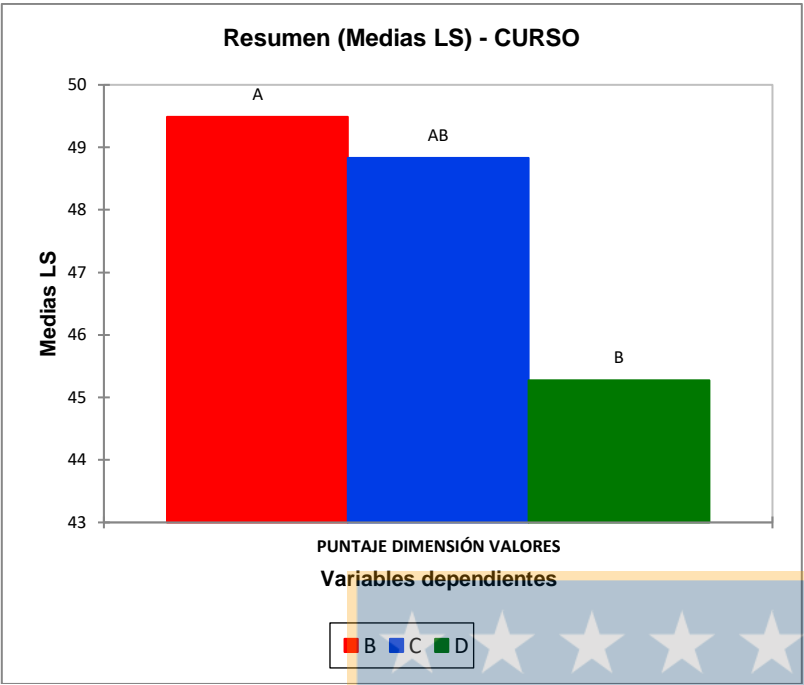
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS(Puntaje Dimensión Valores)	Grupos	
<b>B</b>	49,487	A	
<b>C</b>	48,833	A	B
<b>D</b>	45,270		B

**Resumen (Medias LS) - Curso:**

	Puntaje Dimensión Valores
<b>B</b>	49,487 a
<b>C</b>	48,833 ab
<b>D</b>	45,270 b
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	Puntaje Dimensión Valores
<b>B</b>	49,487
<b>C</b>	48,833
<b>D</b>	45,270





**Post-Encuesta: Dimensión Actitudes.**

Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:

1°B	Líquenes en la clase de Biología
1°D	Interdisciplina Biología-Matemática
1°C	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

**Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión actitudes	112	0	112	26,000	70,000	40,652	7,179

**Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
CURSO	B	39	39	34,821
	C	36	36	32,143
	D	37	37	33,036

**Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje dimensión actitudes	1	0	1	46,000	46,000	46,000	0,000

**Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
Curso	D	1	1	100,000

**Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,503	-0,513	0,002
<b>Curso-C</b>	-0,503	<b>1</b>	-0,483	0,288
<b>Curso-D</b>	-0,513	-0,483	<b>1</b>	-0,287
<b>Puntaje dimensión actitudes</b>	0,002	0,288	-0,287	<b>1</b>

**Regresión de la variable Puntaje Dimensión Actitudes:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (Puntaje Dimensión Actitudes):**

<b>Estadístico</b>	<b>Muestra de aprendizaje</b>	<b>Conjunto de validación</b>
<b>Observaciones</b>	112,000	1,000
<b>Suma de los pesos</b>	112,000	1,000
<b>GL</b>	109,000	-2,000
<b>R<sup>2</sup></b>	0,111	65535,000
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,095	
<b>MEC</b>	46,645	
<b>RMSE</b>	6,830	
<b>MAPE</b>	13,217	0,000
<b>DW</b>	1,350	
<b>Cp</b>	3,000	
<b>AIC</b>	433,326	
<b>SBC</b>	441,481	
<b>PC</b>	0,938	

**Análisis de varianza (Puntaje Dimensión Actitudes):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
<b>Modelo</b>	2	637,150	318,575	6,830	<b>0,002</b>
<b>Error</b>	109	5084,270	46,645		
<b>Total corregido</b>	111	5721,420			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje Dimensión Actitudes):**

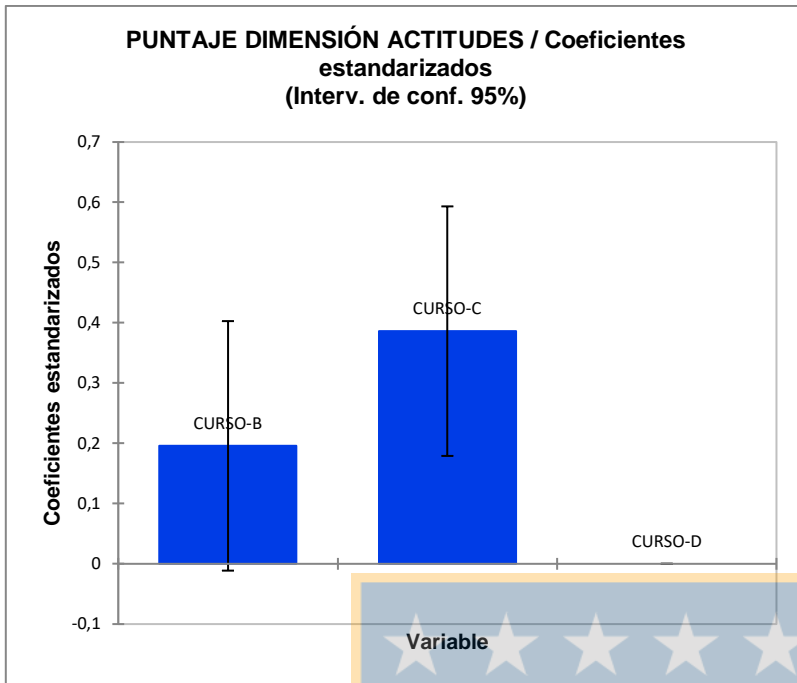
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Intercepción</b>	37,730	1,123	33,603	< <b>0,0001</b>	35,504	39,955
<b>Curso-B</b>	2,937	1,567	1,874	0,064	-0,170	6,043
<b>Curso-C</b>	5,909	1,599	3,696	<b>0,000</b>	2,740	9,078
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				

**Ecuación del modelo (Puntaje Dimensión Actitudes):**

**Puntaje Dimensión Actitudes** =  $37,7297297297297 + 2,93693693693693 * \text{CURSO-B} + 5,90915915915915 * \text{CURSO-C}$

**Coefficientes estandarizados (Puntaje Dimensión Actitudes):**

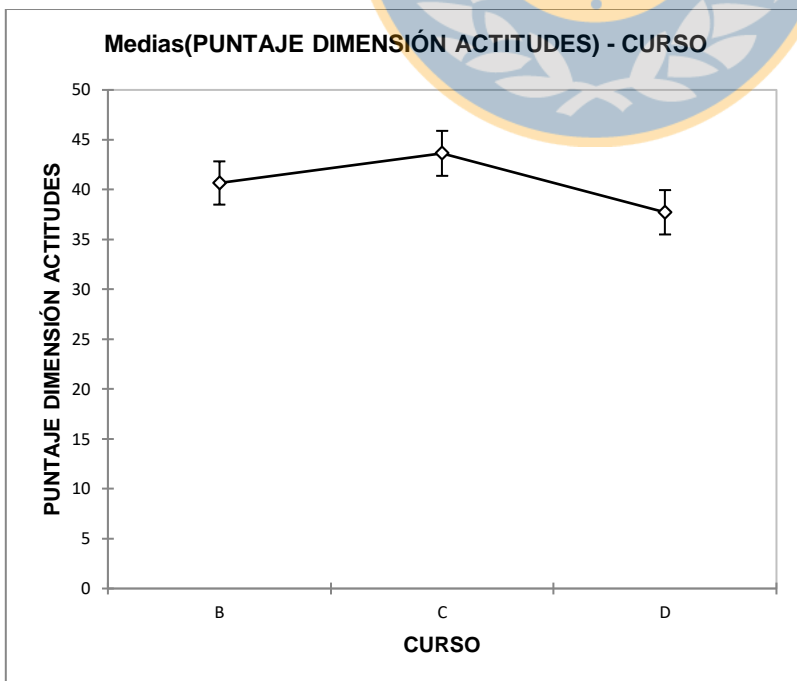
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Curso-B</b>	0,196	0,104	1,874	0,064	-0,011	0,403
<b>Curso-C</b>	0,386	0,104	3,696	<b>0,000</b>	0,179	0,593
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				



### Interpretación (Puntaje Dimensión Actitudes):

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 11% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje Dimensión Actitudes.

Dado el valor  $p$  asociado al estadístico  $F$  calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media.



**Curso / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje Dimensión Actitudes):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>C vs D</b>	5,909	3,696	2,376	<b>0,001</b>	Sí
<b>C vs B</b>	2,972	1,883	2,376	0,149	No
<b>B vs D</b>	2,937	1,874	2,376	0,151	No
Valor crítico del d de Tukey:			3,36		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos	
<b>C</b>	43,639	1,138	41,383	45,895	A	
<b>B</b>	40,667	1,094	38,499	42,834	A	B
<b>D</b>	37,730	1,123	35,504	39,955		B

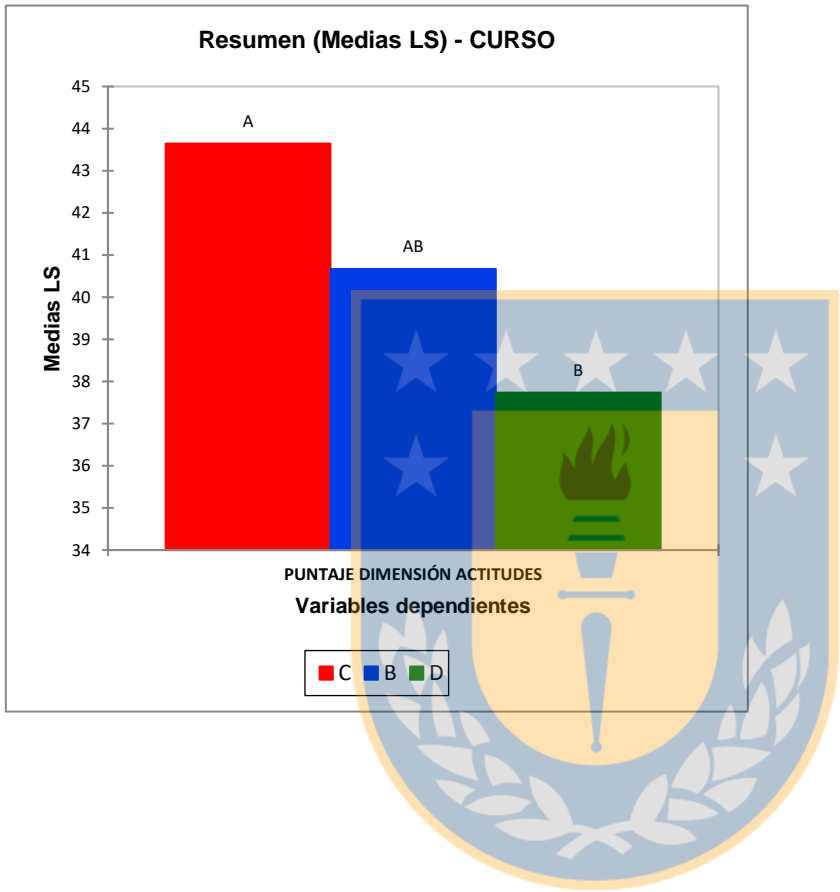
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS(Puntaje Dimensión Actitudes)	Grupos	
<b>C</b>	43,639	A	
<b>B</b>	40,667	A	B
<b>D</b>	37,730		B

**Resumen (Medias LS) - Curso:**

	PUNTAJE DIMENSIÓN ACTITUDES
<b>C</b>	43,639 a
<b>B</b>	40,667 ab
<b>D</b>	37,730 b
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	<b>Puntaje Dimensión Actitudes</b>
<b>C</b>	43,639
<b>B</b>	40,667
<b>D</b>	37,730



**Post-Encuesta: Puntaje Total.**

Para el análisis de resultados se tomaron los distintos tratamientos como en la siguiente tabla:

1°B	Líquenes en la clase de Biología
1°D	Interdisciplina Biología-Matemática
1°C	Interdisciplina Biología-Matemática con líquenes

**Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje total alumno	112	0	112	56,000	120,000	88,429	12,212

**Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
Curso	B	39	39	34,821
	C	35	35	31,250
	D	38	38	33,929

**Estadísticos descriptivos (Datos cuantitativos / Validación):**

Variable	Observaciones	Obs. con datos perdidos	Obs. sin datos perdidos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
Puntaje total alumno	1	0	1	95,000	95,000	95,000	0,000

**Estadísticos descriptivos (Datos cualitativos / Validación):**

Variable	Categorías	Cuentas	Frecuencias	%
Curso	C	1	1	100,000

**Matriz de correlaciones:**

	<b>Curso-B</b>	<b>Curso-C</b>	<b>Curso-D</b>	<b>Puntaje Total Alumno</b>
<b>Curso-B</b>	<b>1</b>	-0,493	-0,524	0,104
<b>Curso-C</b>	-0,493	<b>1</b>	-0,483	0,220
<b>Curso-D</b>	-0,524	-0,483	<b>1</b>	-0,320
<b>Puntaje Total Alumno</b>	0,104	0,220	-0,320	<b>1</b>

**Regresión de la variable Puntaje Total Alumno:**

**Estadísticos de bondad del ajuste (Puntaje Total Alumno):**

<b>Estadístico</b>	<b>Muestra de aprendizaje</b>	<b>Conjunto de validación</b>
<b>Observaciones</b>	112,000	1,000
<b>Suma de los pesos</b>	112,000	1,000
<b>GL</b>	109,000	-2,000
<b>R<sup>2</sup></b>	0,108	65535,000
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,092	
<b>MEC</b>	135,463	
<b>RMSE</b>	11,639	
<b>MAPE</b>	11,011	0,000
<b>DW</b>	1,406	
<b>Cp</b>	3,000	
<b>AIC</b>	552,733	
<b>SBC</b>	560,889	
<b>PC</b>	0,941	



**Análisis de varianza (Puntaje Total Alumno):**

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Pr > F
<b>Modelo</b>	2	1787,952	893,976	6,599	<b>0,002</b>
<b>Error</b>	109	14765,477	135,463		
<b>Total corregido</b>	111	16553,429			
<i>Calculado contra el modelo <math>Y=Media(Y)</math></i>					

**Parámetros del modelo (Puntaje TOTAL Alumno):**

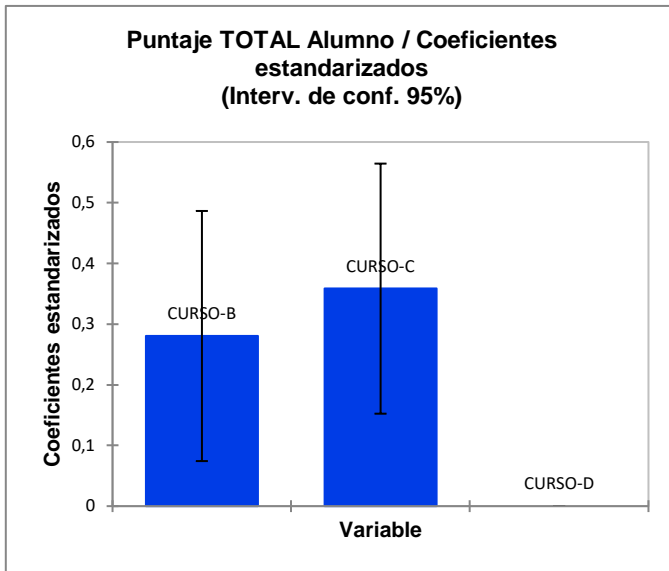
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Intercepción</b>	83,000	1,888	43,960	< <b>0,0001</b>	79,258	86,742
<b>Curso-B</b>	7,154	2,653	2,697	<b>0,008</b>	1,896	12,412
<b>Curso-C</b>	9,400	2,727	3,447	<b>0,001</b>	3,996	14,804
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				

**Ecuación del modelo (Puntaje Total Alumno):**

Puntaje Total Alumno = 83+7,15384615384615\*CURSO-B+9,4\*CURSO-C

**Coefficientes estandarizados (Puntaje Total Alumno):**

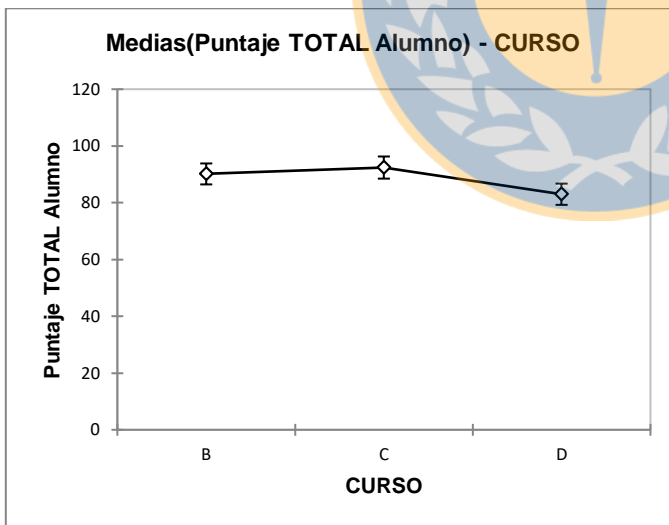
Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr >  t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
<b>Curso-B</b>	0,280	0,104	2,697	<b>0,008</b>	0,074	0,486
<b>Curso-C</b>	0,358	0,104	3,447	<b>0,001</b>	0,152	0,564
<b>Curso-D</b>	0,000	0,000				



### Interpretación (Puntaje Total Alumno):

Dado el valor  $R^2$ , la variable explicativa explica el 11% de la variabilidad de la variable dependiente Puntaje Total Alumno.

Dado el valor p asociado al estadístico F calculado en la tabla ANOVA, y dado el nivel de significación del 5%, la información aportada por las variables explicativas es significativamente mejor que la que podría aportar únicamente la media.



**Curso / Tukey (HSD) / Análisis de las diferencias entre las categorías con un intervalo de confianza de 95% (Puntaje TOTAL Alumno):**

Contraste	Diferencia	Diferencia estandarizada	Valor crítico	Pr > Dif	Significativo
<b>C vs D</b>	9,400	3,447	2,376	<b>0,002</b>	Sí
<b>C vs B</b>	2,246	0,829	2,376	0,686	No
<b>B vs D</b>	7,154	2,697	2,376	<b>0,022</b>	Sí
Valor crítico del d de Tukey:			3,36		

Categoría	Medias LS	Error estándar	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	Grupos	
<b>C</b>	92,400	1,967	88,501	96,299	A	
<b>B</b>	90,154	1,864	86,460	93,848	A	
<b>D</b>	83,000	1,888	79,258	86,742		B

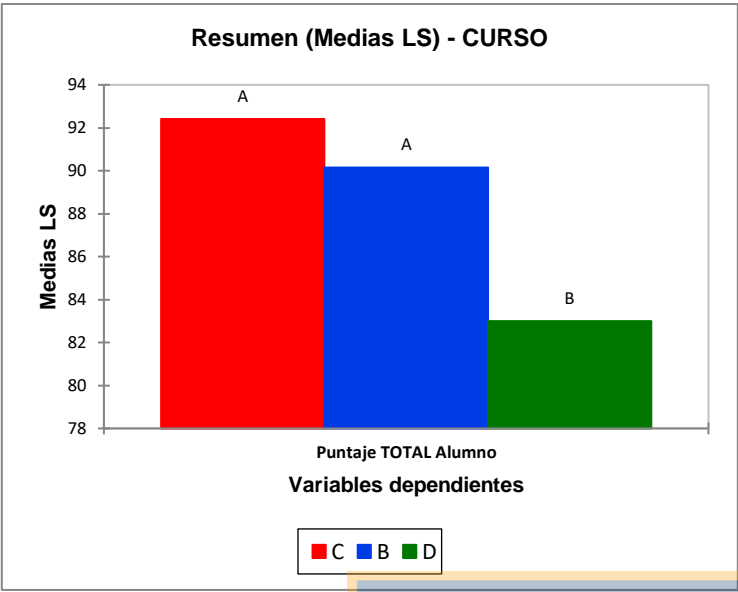
**Resumen de las comparaciones por pares para Curso (Tukey (HSD)):**

Categoría	Medias LS(Puntaje Total Alumno)	Grupos	
<b>C</b>	92,400	A	
<b>B</b>	90,154	A	
<b>D</b>	83,000		B

**Resumen (Medias LS) - CURSO:**

	Puntaje Total Alumno
<b>C</b>	92,400 a
<b>B</b>	90,154 a
<b>D</b>	83,000 b
<b>Pr &gt; F(Modelo)</b>	< 0,0001
<b>Significativo</b>	Sí

	Puntaje Total Alumno
<b>C</b>	92,400
<b>B</b>	90,154
<b>D</b>	83,000



## ***ANEXO 7: Planificaciones.***

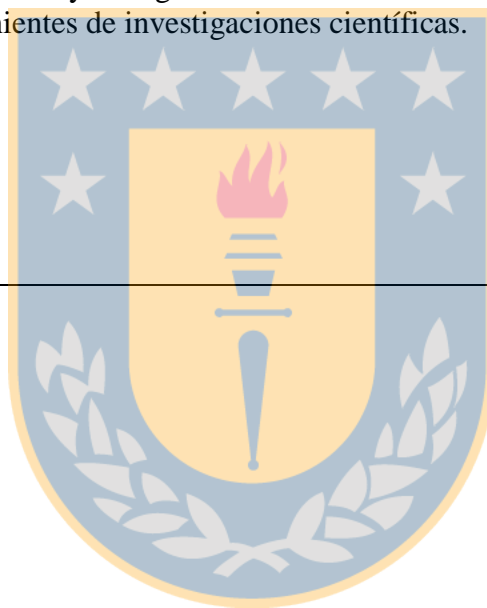
### ***Matriz Evaluativa Tridimensional***

<b>SUBSECTOR:</b> Biología	<b>CURSO:</b> 1° medio
<b>UNIDAD:</b> 2. Organismos en ecosistemas	<b>TIEMPO:</b> 17 horas
<b>OAT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.</li><li>• Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.</li><li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</li></ul>	
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando: Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema); Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).</li><li>• Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li></ul>	

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de ecosistemas</li> <li>• Niveles de organización de la biósfera.</li> <li>• Especies nativas y endémicas</li> <li>• Especies amenazadas</li> <li>• Especies exóticas</li> <li>• Especies invasoras</li> <li>• Interacciones intraespecíficas</li> <li>• Interacciones interespecíficas</li> <li>• Degradación del ecosistema</li> <li>• Cambio climático</li> <li>• Tamaño poblacional</li> <li>• Factores que afectan el tamaño poblacional.</li> <li>• Factores que influyen el tamaño de la población humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar una investigación no experimental y/o documental que considere diversas fuentes de información.</li> <li>• Conducir rigurosamente investigaciones científicas para obtener evidencias precisas.</li> <li>• Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico.</li> <li>• Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo.</li> <li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos.</li> </ul>

<b>SUBSECTOR:</b> Biología		<b>CURSO:</b> 1° medio
<b>UNIDAD:</b> 3 Materia y energía en ecosistemas		<b>TIEMPO:</b> 17 horas
<b>OAT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.</li> <li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</li> <li>• Demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.</li> </ul>		
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema.</li> </ul>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo.</li> <li>• Flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).</li> <li>• Bioacumulación.</li> <li>• Fotosíntesis.</li> <li>• Respiración celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</li> <li>• Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</li> <li>• Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basándose en conocimiento científico.</li> <li>• Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.</li> <li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</li> </ul>

CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema.</li> <li>• Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.</li> </ul>





<b>SUBSECTOR:</b> Biología		<b>CURSO:</b> 1° medio
<b>UNIDAD:</b> 4 Impactos en ecosistemas y sustentabilidad		<b>TIEMPO:</b> 9 horas
<b>OAT</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</li> </ul>		
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: El equilibrio de los ecosistemas. La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.</li> </ul>		
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones humanas en los ecosistemas (uso de recursos naturales, contaminación, protección, preservación y conservación ambiental, entre otros).</li> <li>• Fenómenos naturales (sequías, incendios, erupciones volcánicas, entre otros).</li> <li>• Efectos de las acciones humanas y fenómenos naturales en los ecosistemas.</li> <li>• Recursos naturales renovables y no renovables y su disponibilidad.</li> <li>• Medidas de desarrollo sustentable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</li> <li>• Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basándose en conocimiento científico.</li> <li>• Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</li> </ul>

*Planificación de clase: Tratamiento líquenes como recurso.*

Tiempo Clase		Aprendizaje Esperado	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
N.º	Hrs					
1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> <li>Factores que afectan el tamaño poblacional.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre tamaño y densidad poblacional</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Clase expositiva. Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional de líquenes considerando los factores que afectan el tamaño de la población.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión preguntas de la guía. Resumen de los contenidos de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador.</li> <li>Data.</li> <li>PowerPoint.</li> <li>Plumón.</li> <li>Guía de aprendizaje “Tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje “Tamaño y densidad poblacional”.</p>
2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a objetivo de la clase. Preguntas sobre el contenido de la clase anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumón.</li> <li>Guía de aprendizaje “Tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión Guía de Aprendizaje “Tamaño y densidad poblacional”.</p>

		disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores que afectan el tamaño poblacional.</li> </ul>	<p>Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional de líquenes considerando los factores que afectan el tamaño de la población.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión preguntas de la guía. Resumen de los contenidos de la clase</p>		
3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catástrofes naturales y como afectan el tamaño de la población</li> <li>• Sismos</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas de catástrofes naturales.</p> <p><b>Desarrollo</b> Clase expositiva catástrofes naturales y su efecto en el tamaño poblacional Actividad efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional de líquenes.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión de la actividad (parte I). Resumen de contenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Actividad: efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional.</p>
4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catástrofes naturales y como afectan el</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión Actividad "efecto de las catástrofes naturales</p>

		(propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	tamaño de la población <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sismos</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>	Repaso de principales conceptos vistos la clase anterior. <u><b>Desarrollo</b></u> Actividad efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional de líquenes. <u><b>Cierre</b></u> Revisión de la actividad (parte II). Resumen de los contenidos de la clase.		en el tamaño poblacional".
5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<u><b>Inicio</b></u> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas ciclos biogeoquímicos. <u><b>Desarrollo</b></u> Clase expositiva ciclos biogeoquímicos y bioacumulación Guía de aprendizaje, donde se trabaja el rol de líquenes en ciclos biogeoquímicos y bioacumulación. <u><b>Cierre</b></u> Revisión de preguntas de la guía (Parte I). Resumen de la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> <li>• Guía de Aprendizaje "Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación".</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Revisión Guía de Aprendizaje "Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación".

6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Repaso de principales conceptos tratados la clase anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Guía de aprendizaje con líquenes, su rol en los ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión de la guía en conjunto (Parte II). Se realiza resumen con los principales contenidos de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumón</li> <li>• Guía de aprendizaje "Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación"</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión Guía de aprendizaje "Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación"</p>
7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas sobre fotosíntesis</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Clase expositiva fotosíntesis.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno. Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno</p>
8	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b></p>

		rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz</li> </ul>	<p>Se da a conocer el objetivo de la clase</p> <p>Repaso de principales conceptos vistos la clase anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Actividad fotosíntesis, factores que afectan la actividad fotosintética en líquenes.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno. Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	Revisión actividad de fotosíntesis, factores que afectan la actividad fotosintética en líquenes.
9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• Bioacumulación</li> <li>• Fotosíntesis</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se ordena la sala para la prueba Se entregan las evaluaciones Se dan las instrucciones para el desarrollo de la prueba</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Los alumnos responden la evaluación, en la cual los contenidos se relacionan con líquenes.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Se retiran las evaluaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas</li> </ul>	<b>Sumativa: Evaluación escrita</b>

1 0	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: El equilibrio de los ecosistemas. La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones humanas en los ecosistemas</li> <li>• Contaminación.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre acciones humanas en los ecosistemas.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Clase expositiva Video la nube de humo, capítulo 1 Responden preguntas sobre el video de como la contaminación afecta a los líquenes.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión de preguntas sobre el video. Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• Plumón.</li> <li>• Video: la nube de humo, capítulo 1</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión de preguntas sobre el video.</p>
--------	---	--	---	---	---	--

**Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática**

Tiempo Clase		Aprendizaje Esperado	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
N.º	Hrs					
1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> <li>Factores que afectan el tamaño poblacional.</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre tamaño y densidad poblacional</p> <p><b>Desarrollo</b> Clase expositiva. Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional, mediante análisis de gráficos con ejemplo de poblaciones de linces y liebres.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión preguntas de la guía Resumen de los contenidos de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador.</li> <li>Data.</li> <li>PowerPoint</li> <li>Plumón.</li> <li>Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</p>
2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> <li>Factores que afectan el</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Objetivo de la clase Preguntas sobre el contenido de la clase anterior</p> <p><b>Desarrollo</b> Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumón</li> <li>Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</p>



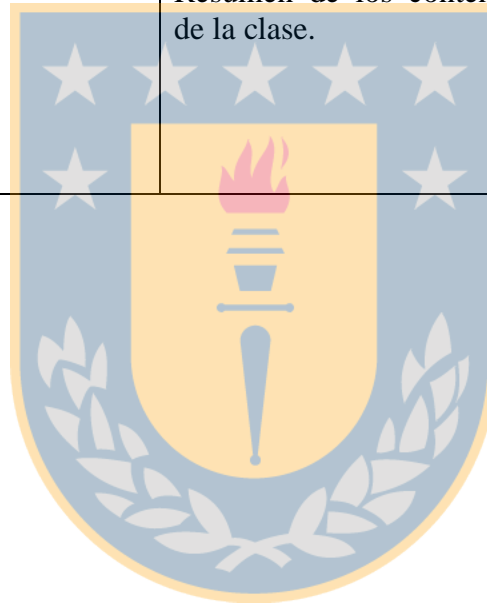
		energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	tamaño poblacional.	mediante análisis de gráficos con ejemplo de poblaciones de linces y liebres. <b>Cierre</b> Revisión preguntas de la guía. Resumen de la clase.		
3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catástrofes naturales y como afectan el tamaño de la población</li> <li>Sismos</li> <li>Erupciones volcánicas</li> <li>Inundaciones</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas de catástrofes naturales <b>Desarrollo</b> Clase expositiva catástrofes naturales y su efecto en el tamaño poblacional Actividad efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional, realizando gráficos a partir de tablas. <b>Cierre</b> Revisión de la actividad sobre catástrofes naturales. Resumen de contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador.</li> <li>Data.</li> <li>PowerPoint.</li> <li>Plumón.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Actividad: efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional.
4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catástrofes naturales y como afectan el tamaño de la población</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Preguntas sobre el contenido de la clase anterior <b>Desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador.</li> <li>Data.</li> <li>PowerPoint.</li> <li>Plumón.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Actividad: efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional.

		<p>disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sismos</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>	<p>Actividad efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional, analizando comparativamente gráficos de diferentes poblaciones y su comportamiento en catástrofes naturales.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión de la actividad catástrofes naturales. Síntesis de contenidos</p>		
5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas ciclos biogeoquímicos.</p> <p><b>Desarrollo</b> Clase expositiva ciclos biogeoquímicos y bioacumulación Guía de aprendizaje ciclos biogeoquímicos a partir de análisis de gráficos.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión de preguntas de la guía. Resumen de la clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.</p>
6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b></p>

		<p>nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<p>Preguntas sobre el contenido de la clase anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Guía de aprendizaje los ciclos biogeoquímicos analizado gráficamente.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión de preguntas de la guía. Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno Resumen de la clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.</li> </ul>	<p>Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.</p>
7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas sobre fotosíntesis</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Clase expositiva fotosíntesis.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno. Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno.</p>
8	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase Preguntas sobre el contenido de la clase anterior</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Actividad fotosíntesis, factores que afectan la actividad fotosintética analizada a través de gráficos.</p>

				<p>Actividad fotosíntesis, factores que afectan la actividad fotosintética analizada a través de gráficos.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión actividad de fotosíntesis.</p> <p>Resumen de la clase.</p>		
9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>•La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> <li>•Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ciclos biogeoquímicos</li> <li>•Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>•Bioacumulación</li> <li>•Fotosíntesis</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se ordena la sala para la prueba Se entregan las evaluaciones Se dan las instrucciones para el desarrollo de la prueba</p> <p><b>Desarrollo</b> Los alumnos responden la evaluación, en la cual se realizan preguntas a partir de tablas y gráficos.</p> <p><b>Cierre</b> Se retiran las evaluaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas</li> </ul>	<p><b>Sumativa:</b> <b>Evaluación escrita</b></p>
10	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y deforestación, entre otras) y de fenómenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acciones humanas en los ecosistemas</li> <li>•Contaminación.</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre acciones humanas en los ecosistemas.</p> <p><b>Desarrollo</b> Clase expositiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• Plumón.</li> <li>• Video: la nube de humo, capítulo 1</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión de preguntas del video la nube de humo, capítulo 1. Resumen de la clase.</p>

	<p>naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: El equilibrio de los ecosistemas. La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.</p>		<p>Video la nube de humo, capítulo 1 Responden preguntas sobre el video. <b><u>Cierre</u></b> Revisión de preguntas del video. Resumen de los contenidos de la clase.</p>		
--	--	--	---	--	--



**Planificación de clase: Tratamiento Interdisciplinario Biología-Matemática con líquenes.**

Tiempo Clase		Aprendizaje Esperado	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación
Nº	Hrs					
1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> <li>Factores que afectan el tamaño poblacional.</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre tamaño y densidad poblacional</p> <p><b>Desarrollo</b> Clase expositiva. Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional de líquenes, mediante análisis de gráficos.</p> <p><b>Cierre</b> Revisión preguntas de la guía Resumen de los contenidos de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador.</li> <li>Data.</li> <li>PowerPoint</li> <li>Plumón.</li> <li>Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</p>
2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaño poblacional</li> <li>Densidad poblacional</li> <li>Factores que afectan el</li> </ul>	<p><b>Inicio</b> Objetivo de la clase Preguntas sobre el contenido de la clase anterior</p> <p><b>Desarrollo</b> Guía de aprendizaje tamaño y densidad poblacional de líquenes analizando gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumón.</li> <li>Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Revisión Guía de aprendizaje “tamaño y densidad poblacional”.</p>

		alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	tamaño poblacional.	<b>Cierre</b> Revisión preguntas de la guía Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno Resumen de la clase		
3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catástrofes naturales y como afectan el tamaño de la población</li> <li>• Sismos</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas de catástrofes naturales <b>Desarrollo</b> Clase expositiva catástrofes naturales y su efecto en el tamaño poblacional Actividad efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional de líquenes, realizando gráficos a partir de tablas. <b>Cierre</b> Revisión de la actividad. Síntesis de contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Actividad: efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional.
4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar e interpretar los factores que afectan el tamaño de las poblaciones (propagación de enfermedades, disponibilidad de energía y de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catástrofes naturales y como afectan el tamaño de la población</li> <li>• Sismos</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Preguntas sobre el contenido de la clase anterior <b>Desarrollo</b> Actividad efecto de las catástrofes naturales en el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Actividad: efecto de las catástrofes naturales en el tamaño poblacional.

		alimentarios, sequías, entre otros) y predecir posibles consecuencias sobre el ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>	tamaño poblacional, analizando comparativamente gráficos de diferentes poblaciones de líquenes y su comportamiento en catástrofes naturales. <b>Cierre</b> Revisión de la actividad. Síntesis de contenidos		
5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas ciclos biogeoquímicos. <b>Desarrollo</b> Clase expositiva ciclos biogeoquímicos y bioacumulación Guía de aprendizaje líquenes y su rol en los ciclos biogeoquímicos a partir de análisis de gráficos. <b>Cierre</b> Revisión de preguntas de la guía Resumen de la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> <li>• Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.
6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno,</li> </ul>	<b>Inicio</b> Se da a conocer el objetivo de la clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumón.</li> <li>• Guía de aprendizaje Ciclos</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Guía de aprendizaje Ciclos biogeoquímicos y bioacumulación.



		<p>fósforo, y su importancia biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> </ul>	<p>carbono, oxígeno, azufre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bioacumulación</li> </ul>	<p>Preguntas sobre el contenido de la clase anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Guía de aprendizaje líquenes y su rol en los ciclos biogeoquímicos analizado gráficamente.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión de preguntas de la guía Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno Resumen de la clase</p>	<p>biogeoquímicos y bioacumulación.</p>	
7	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase. Lluvia de ideas sobre fotosíntesis</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Clase expositiva fotosíntesis.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión actividad Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno. Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Exposición breve de los puntos centrales de la clase realizada por un alumno.</p>
8	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosíntesis</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• PowerPoint.</li> </ul>	<p><b>Formativa:</b> Actividad fotosíntesis, factores que afectan la</p>

		la respiración celular en el ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dependiente e independiente de la luz.</li> </ul>	<p>Preguntas sobre el contenido de la clase anterior</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Actividad fotosíntesis, factores que afectan la actividad fotosintética en líquenes analizada a través de gráficos.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Revisión actividad Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumón.</li> </ul>	actividad fotosintética en líquenes analizada a través de gráficos.
9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar modelos que expliquen: El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li> <li>• La trayectoria de contaminantes y su bioacumulación.</li> <li>• Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos biogeoquímicos</li> <li>• Agua, fósforo, nitrógeno, carbono, oxígeno, azufre.</li> <li>• Bioacumulación</li> <li>• Fotosíntesis</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se ordena la sala para la prueba Se entregan las evaluaciones Se dan las instrucciones para el desarrollo de la prueba</p> <p><b><u>Desarrollo</u></b> Los alumnos responden la evaluación, en la cual se realizan preguntas a partir de tablas y gráficos con ejemplos de líquenes.</p> <p><b><u>Cierre</u></b> Se retiran las evaluaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas</li> </ul>	<b>Sumativa: Evaluación escrita</b>
10	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y evaluar los efectos de acciones humanas (conservación ambiental, cultivos, forestación y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones humanas en los ecosistemas</li> <li>• Contaminación.</li> </ul>	<p><b><u>Inicio</u></b> Se da a conocer el objetivo de la clase Lluvia de ideas sobre acciones humanas en los ecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador.</li> <li>• Data.</li> <li>• Plumón.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Revisión de preguntas Resumen de la clase.

	<p>deforestación, entre otras) y de fenómenos naturales (sequías, erupciones volcánicas, entre otras) en relación con: El equilibrio de los ecosistemas. La disponibilidad de recursos naturales renovables y no renovables. Las posibles medidas para un desarrollo sustentable.</p>		<p><b><u>Desarrollo</u></b>  Clase expositiva  Video la nube de humo, capítulo 1  Responden preguntas sobre el video.</p> <p><b><u>Cierre</u></b>  Revisión de preguntas  Resumen de la clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video: la nube de humo, capítulo 1</li> </ul>	
--	---	--	--	--	--

