



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

**Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias en
Estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias
Naturales y Biología, Universidad de Concepción Campus Los Ángeles**

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

Seminarista : Miguel Eduardo Acuña Aguayo
Profesor Guía : Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo

Los Ángeles, 2016

Dedicatoria

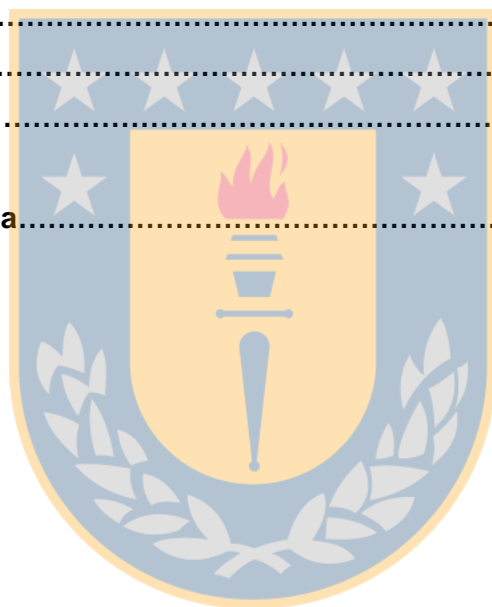
Mi tesis la dedico con mucho cariño a mi padre Miguel Acuña Godoy a mi madre Corina Aguayo Salamanca y a mi hermana Araceli Acuña Aguayo por acompañarme durante todo este proceso brindándome todo su cariño y por apoyarme en cada momento de mi formación profesional y personal.



ÍNDICE

CONTENIDO	PAGINA
Resumen	4
Planteamiento y justificación del problema.....	5
Preguntas de investigación.....	8
Objeto de estudio.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivo específico.....	9
Hipótesis operacional.....	10
Marco teórico referencial.....	11
La educación.....	11
Desafíos de la educación científica.....	12
Enseñanza de las ciencias.....	13
Competencias científicas.....	15
Transposición didáctica.....	16
Formación inicial docente.....	17
Concepciones sobre la enseñanza.....	19
Concepciones epistemológicas.....	20
Naturaleza de las ciencias.....	22
Historia de las ciencias.....	23
Aprendizaje de las ciencias.....	24
Diseño metodológico.....	25
Técnica de recolección de información.....	27
Plan de análisis.....	28

Análisis de Resultados Generales.....	29
Resultados Dimensión Enseñanza de las Ciencias.....	31
Resultados Dimensión Rol del Profesor.....	32
Resultados Dimensión Competencias del Pensamiento Científico.....	34
Resultados Dimensión Evaluación de los Aprendizajes Científicos.....	35
Resultados Dimensión Historia de las Ciencias.....	37
Resultados Dimensión Naturaleza de las Ciencias.....	38
Resultados Dimensión Aprendizaje de las Ciencias.....	40
Resultados por alumno.....	41
Grupo Focal.....	43
Discusión	54
Conclusión	58
Alcance y limitaciones.....	60
Referencia Bibliográfica.....	61



Resumen

Frente a los numerosos desafíos de la sociedad del conocimiento, la educación y la ciencia ocupan hoy un rol protagónico, ya que el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de la vida. Así la Formación Inicial Docente es un punto clave en las investigaciones educacionales, revelando que la formación que poseen los profesores que trabajan en aula les permite lograr la alfabetización científica de los estudiantes, debido a que las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias permiten explicar cómo se produce el conocimiento científico y como se enseña ciencia en el aula.

Esta investigación tiene por objetivo determinar si las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, son modificadas en el desarrollo de la Práctica Profesional. Para lo cual se utilizó una metodología correspondiente a una triangulación, de carácter pre-experimental de pre-prueba y post-prueba, en donde la información fue recogida a partir de una encuesta y una entrevista semi-estructurada aplicada al inicio y termino de la práctica profesional.

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian diferencias estadísticamente significativas de un 8%, entre las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que presentan los alumnos practicantes antes y después de realizar la práctica profesional, predominando las concepciones con enfoque constructivista en las siete dimensiones analizadas. Además se detectaron algunos errores conceptuales importantes que limitan la acción docente e impiden realizar prácticas innovadoras.

Palabras Claves: Enseñanza de las Ciencias, Competencias Científicas, Practicas Docentes, Concepciones Epistemológicas, Formación Inicial Docente, Alfabetización Científica.

Planteamiento y Justificación del Problema

El Siglo XXI se ha caracterizado por ser un momento histórico de cambio educativo, la decisión de dar un nuevo significado a la formación inicial de los profesores, dadas las nuevas condiciones y los retos de lo que significa ser educador hoy, ha conllevado un gran movimiento de reformas educativas a nivel mundial (Quiroga, Arredondo, Cafena y Merino, 2014). Estas reformas educacionales han traído consigo nuevos desafíos, particularmente en la manera de enseñar conocimientos centrados más en habilidades y destrezas necesarias para los ciudadanos de un mundo globalizado, que solo la mirada tradicional de contenidos (Sanmartí, 2001).

Por tanto la educación ha demostrado ser un factor clave en el desarrollo y el crecimiento de las naciones favoreciendo la equidad, la integración y la cohesión social, por lo cual desarrollar un sistema de educación equitativo y de calidad se ha posicionado como un tema prioritario a nivel mundial (MINEDUC, 2012). De igual manera las ciencias forman parte de la cultura de la humanidad y una de sus preocupaciones es comprender el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en función del conocimiento que genera (Quiroga et al. 2014).

Las actuales demandas de la educación se enfocan en lograr el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, entendidas estas como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con la ciencia y el uso del conocimiento científico en la sociedad (PISA, 2006). Es así como, en el último tiempo se ha extendido con gran fuerza una nueva idea de educación científica dirigida a la búsqueda de modelos que faciliten la alfabetización científica de los estudiantes (Vildósola, García y Castelló, 2005). Por lo cual, los profesores tienen la importante tarea de inducir a las generaciones jóvenes a la ciencia como una de las mayores áreas de actividad intelectual y profesional (Guerra, 2006).

Es por esta razón que la educación es un campo amplio de discutir a nivel mundial, debido a los diferentes ámbitos que la componen, pero que en sus nuevas líneas de investigación nace la Enseñanza de las Ciencias, la que apunta a abrir nuestros ojos hacia un horizonte, el cual debemos observar (Bahamondes, 2004).

Es así como la enseñanza de las ciencias debe plantearse, como finalidad, transformar el aula en un espacio de construcción del conocimiento científico escolar, para la comprensión de los fenómenos y la participación activa del sujeto en un contexto sociocultural susceptible de ser transformado (Izquierdo y Adúriz, 2003, citado en Quiroga et al. 2014).

Sanmartí (1997) señala que la investigación en el campo de la didáctica de las ciencias ha avanzado en los últimos años, pero la formación inicial docente es de carácter conservadora, esto se debe a que todo profesor ha sido antes alumno y tiende a reproducir los modelos de su sistema de enseñanza, aunque el contexto social y la tipología de alumnos escolarizados sean muy distintos. Según Bruner y Elacqua (2003) el mayor impacto sobre el aprendizaje de los alumnos radica en los profesores, siendo crucial la calidad de su formación inicial, su desempeño y su efectividad al interior de la sala de clases. Por lo cual la enseñanza de las ciencias se ha dedicado en sus líneas de investigación al estudio de las prácticas docentes y su relación con el aprendizaje de los estudiantes en el aula (Pozo y Gómez, 2006).

Los resultados de las evaluaciones educativas a nivel internacional y nacional, evidencian que existe todavía un predominio de procesos educativos que se centran en el desarrollo de conocimientos, que son propios de las disciplinas científicas, olvidando considerar otros ámbitos importantes como valores y habilidades (Banet, 2007). Gil (1986) ha señalado que muchos de los decepcionantes resultados obtenidos en algunas propuestas innovadoras para la enseñanza de las ciencias, podrían atribuirse a una incorrecta comprensión, por parte de los profesores, de la naturaleza del trabajo científico, y a inadecuadas estrategias educativas derivadas de esas visiones. Mitchener y Anderson (1989, citado en Mellado, 1996) señalan que el profesor es un factor clave que determina el éxito o el fracaso de cualquier innovación curricular. Es por esta razón que cualquier cambio educativo no está exento de obstáculos, siendo el de las “Concepciones Docentes” uno de los más preocupantes, ya que los profesores tienen una diversidad de ideas, actitudes y comportamientos sobre la naturaleza de la ciencia, y la propia enseñanza adquiridas de manera acrítica en el sistema educativo, desde la primaria hasta la universidad (Vildósola et al. 2005).

Según Hammer (1994, citado en Campanario y Moya, 1999) las concepciones epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias se refieren a las ideas acerca del conocimiento científico: cómo se estructura, cómo evoluciona, cómo se produce y como se enseña ciencia, su importancia radica en que las concepciones epistemológicas sobre la ciencia guardan relación con las concepciones sobre cómo se aprende el conocimiento científico. Es decir, que aprender a enseñar ciencias también tiene que ver con que el futuro profesor sea capaz de reflexionar sobre como aprenden los alumnos, además de interpretar las dificultades de los alumnos en su aprendizaje, así como los factores personales y sociales que influyen en dicho proceso (Delgado, 2009).

Izquierdo, Sanmartí y Espinet (1999) plantean que “si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos”; es decir, que la educación en ciencias va más allá de la idea tradicional de la enseñanza expositiva de contenidos; así, lo que se pretende es una “formación científica básica” que permita a los estudiantes ver a la ciencia como parte de la cultura.

En la actual sociedad del conocimiento, es deseable que los futuros profesionales posean un conjunto de características que les permita desenvolverse de manera efectiva y eficiente frente a las demandas profesionales que le impone la sociedad (Quiroga et al. 2014), motivo por el cual en la sociedad del conocimiento, las universidades han cobrado un importante rol en la formación de capital humano avanzado y en la generación de nuevos conocimientos producto de las innovaciones e investigaciones (Pedraja, Araneda, Rodríguez, y Rodríguez, 2012).

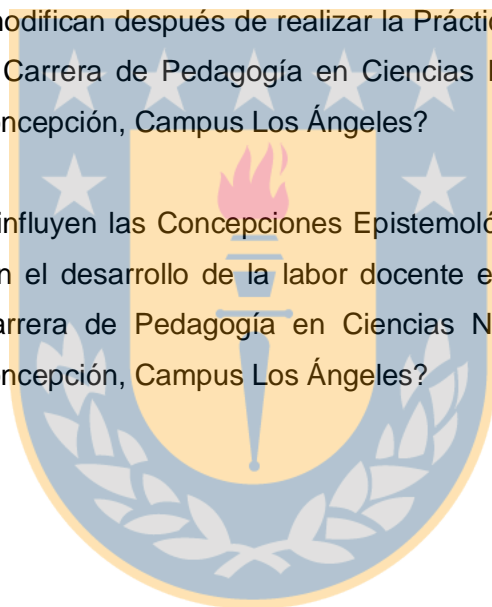
Según Leal (2006), las investigaciones sobre la práctica pedagógica buscan aproximarse al desempeño del docente en el aula a través del estudio de concepciones o creencias. Es así como la formación de profesores de ciencias, tanto inicial como permanente, es uno de los campos de la investigación educativa en evidente expansión (Banet, 2007).

Es por estos motivos que se vuelve relevante realizar el estudio de las Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias que poseen en la formación inicial los Profesores de Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción Campus Los Ángeles, además de analizar cómo estas Concepciones pueden ser modificadas en el periodo de inserción en el sistema educativo mediante la práctica profesional.

Preguntas de Investigación

En concordancia con la investigación surgen las siguientes preguntas que guían el desarrollo y la búsqueda de resultados del consiguiente estudio.

- ✓ ¿Existen diferencias significativas entre las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias antes y después de realizada la práctica profesional por los alumnos en práctica de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?
- ✓ ¿Cuáles son las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que se modifican después de realizar la Práctica Profesional los alumnos en práctica de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?
- ✓ ¿De qué manera influyen las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias en el desarrollo de la labor docente en aula de los alumnos en práctica de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?



Objeto de Estudio

Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Objetivo General

Determinar si las Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias de los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, son modificadas al efectuar la práctica profesional el primer semestre del año 2016.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología antes y después de efectuar la práctica profesional.
- ✓ Comparar las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología antes y después de efectuar la práctica profesional.
- ✓ Analizar las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Hipótesis Operacional

La hipótesis que guía esta línea de investigación es la siguiente:

- ✓ H_0 : La Práctica Profesional no modifica las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias, que poseen los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

- ✓ H_1 : La Práctica Profesional modifica las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.



Marco Teórico Referencial

La Educación

Frente a los numerosos desafíos de la sociedad del conocimiento, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social (Delors, 1996). Alcántara (2009) señala que la educación es un proceso mediante el cual no solo se transmiten conocimientos, sino que, también potencia al individuo que forma parte de esta sociedad. Según Delors (1996) la educación tiene la misión de potenciar todos los talentos de las personas, permitiendo que los individuos adquieran las competencias necesarias para tomar conciencia de sí mismo, logrando un pleno desarrollo en su vida.

Actualmente el aumento de la importancia hacia las ciencias en el mundo moderno ha traído aún más atención sobre la enseñanza de las ciencias, con el objetivo de que los estudiantes sean capaces de usar el conocimiento científico a fin de ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios producidos en él a causa de la actividad humana (Quiroga et al. 2014). Sin embargo Gil y Vilches (2006) señalan que existe un prejuicio fundado en que “la mayoría de la población es incapaz de acceder a los conocimientos científicos, ya que exigen un alto nivel cognitivo”. Por lo tanto, las exigencias de la educación científica requiere de un profesor de ciencias capacitado para comprender y reflexionar sobre el rol social y cultural que tiene la ciencia en la actualidad, y aún más transmitir adecuadamente dichas ideas a sus estudiantes (Vildósola et al. 2005).

Izquierdo et al. (1999), plantean que “si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos”; es decir, que la educación en ciencias va más allá de la idea tradicional de la enseñanza expositiva de contenidos; así, lo que se pretende es una “formación científica básica” que permita a los estudiantes ver a la ciencia como parte de la cultura. Por lo cual, la educación en ciencias tiene grandes desafíos para lograr mejorar la calidad y equidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Mc Pherson y Hernández, 1997).

Desafíos de la Educación Científica

Según Izquierdo (2005), el desafío de la actual educación científica es construir procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad, para lo cual es necesario diseñar, implementar y evaluar nuevas prácticas de enseñanza de las ciencias, en todos los niveles de escolaridad, por lo que es necesario poseer un modelo de ciencia como actividad profundamente humana: hecha por humanos y para humanos.

Díaz y Hernández (2002), señalan que uno de los objetivos más valorados de la educación es enseñar a los alumnos que sean aprendices autónomos y autorregulados, capaces de aprender a aprender. De esta forma se hace cada vez más necesario que los alumnos mejoren sus potencialidades a través del sistema educativo formal “aprendiendo a aprender” y “aprendiendo a pensar”, de manera tal que, junto con construir un aprendizaje de mejor calidad, éste trascienda más allá de las aulas (Osses y Jaramillo, 2008). Con este fin Reyes (2002), plantea tres tipos de contenidos para la Enseñanza de la Ciencia: Conceptos, Habilidades y Actitudes. No obstante, existen evidencias de que los profesores normalmente le dan más importancia a los contenidos disciplinarios que al desarrollo de habilidades y actitudes, prevaleciendo una enseñanza memorística, descontextualizada y alejada del desarrollo de los niveles superiores de pensamiento (Castro, Correa y Lira, 2006), ante lo cual se requiere que los profesores posean conocimiento pedagógicos, didácticos y disciplinares acordes a las actuales necesidades educativas (Ruiz, 2007).

Según Cofre, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez y Vergara (2010), dentro de los aspectos de mayor importancia de las habilidades, conocimientos y aptitudes que deberían tener los profesores de ciencia encontramos:

- 1) Conocimiento y aplicación de una didáctica de las ciencias efectivas.
- 2) Dominio de la disciplina.
- 3) Manejo del currículo y de diferentes metodologías de evaluación.
- 4) Generación de una relación de confianza y respeto con los alumnos.
- 5) Capacidad de reflexión de su práctica.
- 6) Actualización permanente y manejo de nuevas tecnologías.

Enseñanza de las Ciencias

La ciencia ocupa hoy un rol protagónico en la sociedad, el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensable no solo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática (Gil y Vilches, 2001).

Actualmente la enseñanza de las ciencias naturales en las aulas, permite la construcción de teorías y modelos científicos para interpretar el mundo desde una visión naturalizada de la ciencia (Quintanilla, 2005). Así las actuales exigencias de la Enseñanza de las Ciencias a nivel mundial se enmarcan en diseñar, planificar, ejecutar y evaluar permanentemente las distintas actividades de aprendizaje propuestas, bajo la premisa de “Enseñar una Buena Ciencia” (Quintanilla, 2006a). En este contexto, la Alfabetización Científica ha sido declarada como la finalidad de la Enseñanza de las Ciencias y en el empeño por alcanzarla, la mayoría de los países ha incluido este enfoque en los Planes Curriculares Nacionales de Ciencia, apostando al desarrollo de la alfabetización científica (Navarro y Först, 2012).

Desde el currículo de la reforma educacional chilena, el sector de ciencias naturales ha tenido como propósito el promover el desarrollo de estudiantes alfabetizados científicamente. Esto involucra no solo una comprensión de conceptos básicos en torno a la ciencia y sus fenómenos, sino que pensar científicamente con el fin de responder a las demandas sociales en materia de ciencias y tecnología (MINEDUC, 2012).

De tal manera que el objetivo de la Enseñanza de las Ciencias ha sido mejorar el proceso de aprender ciencias, tratando de ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que se les presentan mediante la enseñanza (Furió, Furió y Solbes, 2012). Así el propósito de la enseñanza de las ciencias es mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las disciplinas científicas en estudiantes, futuros profesores y grupos escolares en diversos niveles educativos, considerando los procesos cognitivos de representación de los estudiantes, relativos a la adquisición y desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes (Adúriz, 2005). De este modo la apuesta ministerial, centrada en la alfabetización científica, no busca exclusivamente formar a estudiantes para que

continúen estudios superiores relacionados con ciencias, o para que se conviertan en científicos profesionales, sino propiciar una formación de las competencias científicas que todo ciudadano debe poseer para enriquecer su vida cotidiana (MINEDUC, 2009).

Según Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo (1990), el conocimiento científico y el conocimiento científico escolar son dos tipos de conocimientos diferentes y requieren de especialistas para poder comunicarlos. Por lo que resulta interesante generar una imagen crítica sobre el funcionamiento de la ciencia actual, que valore sus alcances y limitaciones (Adúriz, 2005). Sanmartí (2004) señala que esto queda claramente establecido en las investigaciones llevadas a cabo en el campo de la didáctica de las ciencias, que han puesto de manifiesto la existencia de diversas formas de concebir la enseñanza de las ciencias tanto para el conocimiento científico como para el conocimiento científico escolar.

Así las investigaciones de Díaz (2011), señalan que gran parte de la enseñanza de las ciencias en nuestras aulas es descontextualizada, esta metodología está fundamentada en el enfoque de enseñanza conductista que visualiza al estudiante solamente como un ente pasivo, reproductor de contenidos disciplinares. De tal forma que Vergara (2006), señala que existen dos tipos de profesores: conductistas y constructivistas. Dentro de los paradigmas vigentes de la disciplina, el que se ha mantenido durante más años es el denominado conductista (Hernández, 1997). Por otro lado el nuevo paradigma educativo que actualmente orienta nuestra nueva reforma educativa, corresponde al constructivista, este otorga prioridad al aprendizaje significativo, y se reconoce el protagonismo del alumno como constructor de su propio conocimiento con la mediación del adulto (Aguilar, 2014). Además el constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de un sujeto cognitivo aportante, que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno (Díaz, 1999).

Sin embargo, hoy en día los planes de estudio de todos los niveles educativos parecen promover precisamente lo contrario, originándose aprendices altamente dependientes de la situación instruccional sobre distintos temas disciplinares, pero con pocas herramientas cognitivas que le sirvan para enfrentar, por sí mismos, nuevas situaciones de aprendizaje pertenecientes a distintos dominios y útiles ante las más diversas situaciones (Díaz y Hernández, 2002).

Competencias Científicas

La actual sociedad del conocimiento requiere de una educación científica de calidad, es por este motivo que las competencias permiten que el individuo desarrolle las acciones de captar, pensar, explorar, percibir, formular, manipular e introducir cambios que le posibiliten la interacción con el medio donde este inserto (PISA, 2006). Una de las finalidades principales de la educación científica de hoy en día habría de ser el lograr niños y niñas, adolescentes y jóvenes capaces de dar sentido a su intervención activa en el mundo, de tomar decisiones fundamentadas, y de establecer juicios de valor robustos poniendo en marcha, de forma autónoma y crítica, esas competencias cognitivas lingüísticas para dar coherencia a su pensamiento, su discurso y su acción sobre el mundo natural (Quintanilla, 2014).

Así la noción de competencia científica, que está ganando terreno muy rápidamente en la discusión actual alrededor de la calidad de la educación en ciencias (OECD, 2007), nos remite a una persona (“sujeto competente”) que es capaz, que sabe, que puede hacer, que tiene capacidad reconocida para afrontar una situación, que posee un cierto grado de dominio de habilidades y de recursos para la acción.

De acuerdo con la definición de los especialistas de la OECD (PISA, 2006), la competencia científica incluye los conocimientos científicos y el uso que haga un individuo de esos conocimientos, para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia.

Según PISA (2006), la competencia científica se define como la capacidad de utilizar el conocimiento y los procesos científicos, no solo para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. La competencia científica se evalúa en relación con las siguientes dimensiones:

- ✓ Los conocimientos o conceptos científicos
- ✓ Los procesos científicos
- ✓ Las situaciones o contextos científicos

Transposición Didáctica

La ciencia y el conocimiento científico nacen de la necesidad del ser humano para explicar su propia naturaleza y el mundo que lo rodea, esta también ha permitido transformar su entorno hasta los niveles de desarrollo en que nos encontramos hoy en día y que continúan avanzando (Mouriño, Espinoz y Moreno, 1991). Según Rué (2002), uno de los problemas de la enseñanza de las ciencias es cómo seleccionar adecuadamente el conocimiento científico que se va a enseñar; por lo tanto, la ciencia que el docente enseña es diferente a la del científico; y esta a su vez distinta a la elaborada por el alumno. Izquierdo (2000), indica como propósito fundamental de la enseñanza de la ciencia en la escuela, es enseñar a interpretar el mundo con nociones del conocimiento científico.

Actualmente, la formación inicial docente desafía a los profesores a incorporar en sus prácticas de enseñanza no solamente el dominio de contenido disciplinario puro, sino que además les exige competencias asociadas a la apropiación de conocimiento didáctico para vehicular el saber disciplinario hacia el saber pedagógico, con el objeto de cumplir con el acto educativo (Pellón, Mansilla y San Martín, 2009).

Sin embargo, la ciencia del profesor no siempre es un proceso explícito de reelaboración del conocimiento de los expertos, sino que es una interpretación que él hace de los textos o de los materiales didácticos, los cuales ya han sido transpuestos y cuentan con un modelo curricular, lo que hace que el profesor no tenga acceso directo al conocimiento del científico, sino que este conocimiento ya ha sido mediado por los textos (Solarte, 2006), (Ver Figura1).

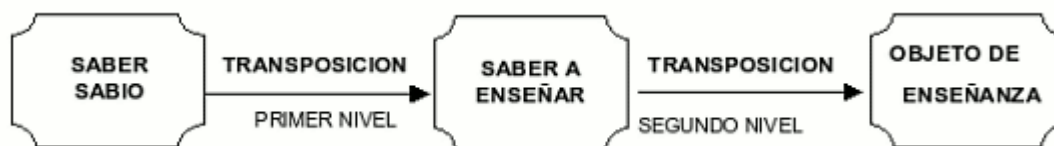


Figura 1. Niveles de la Transposición

El proceso que transforma un objeto de saber sabio, en objeto enseñable, es denominado transposición didáctica. Proceso donde es tenido en cuenta el objeto del saber – el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza, en el que el primer eslabón marca el paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo preconstruido a lo construido (Chevallard, 1991), (Ver Figura 2).

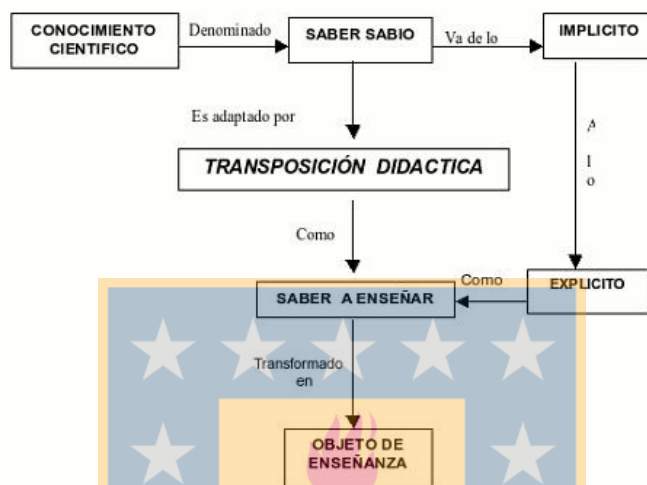


Figura 2. El papel de la transposición didáctica

El saber a enseñar es diferente del saber sabio, pues este le sirve de referencia con su entorno epistemológico en particular y es diferente a la significación original, ya que para introducirlo a la enseñanza se han incorporado una serie de conceptos que lo estructuran para hacerlo comprensible en la escuela (Solarte, 2006).

Formación Inicial Docente

El aprendizaje de las ciencias se considera un aspecto fundamental de la educación de jóvenes, porque contribuye a despertar en ellos el deseo de aprender y a comprender el mundo que los rodea (MINEDUC, 2012), frente a este desafío es importante conocer la calidad de la formación inicial docente, ya que sin profesores, los cambios educativos no son posibles, esta parece ser una de las certezas derivadas de las reflexiones y conclusiones de los balances de las reformas educativas emprendidas por la mayoría de los países a nivel mundial (Robalino, 2005). Por lo cual, uno de los aspectos claves en el tema de la profesión docente consiste en dilucidar si existe o no una base de conocimientos de esta profesión (Castillo, 2010).

Castro (2004), señala que los problemas que actualmente enfrenta la educación le son atribuidos principalmente al docente como sujeto encargado del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así como la sociedad exige a los profesores cambiar sus estrategias metodológicas y utilizar un modelo de enseñanza donde el alumno adquiera un rol más protagónico, en el cuál se considere que la ciencia es una construcción humana con carácter temporal pues depende del momento histórico, político y social en el que se construye ese conocimiento (Quintanilla y Adúriz, 2006). Pese a estos avances, hay evidencias sobre la calidad y la equidad en la educación que influyen para que en el pensamiento colectivo predomine la idea que: ni la educación ni las reformas implementadas han alcanzado cambios coherentes y suficientes en relación con las demandas del escenario social, económico, político y científico del siglo XXI (Robalino, 2005).

Por lo tanto, para evaluar la calidad de la Formación Inicial Docente se requiere de un abordaje complejo, para el que se han venido desarrollando diferentes estrategias a nivel internacional, orientadas tanto a la retroalimentación de procesos formativos como a provocar la discusión acerca de la legitimidad y efectividad de la formación docente (Darling, 2006, citado en Ruffinelli, 2013), a partir de esto, en las últimas dos décadas Chile ha invertido cantidades sustantivas de recursos para el mejoramiento de la calidad de la educación, estos recursos han estado dedicados a mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje, especialmente a la formación de los alumnos que cursan carreras de pedagogía (Ortúzar, Flores, Milesi y Cox, 2009). Es evidente que se han instalado temas centrales referidos a la responsabilidad de la sociedad y el Estado sobre la educación, a la participación de los distintos actores sociales en la definición de políticas y al propio rol de los profesores en los cambios (Robalino, 2005)

MINEDUC (2005) plantea en el informe de la Comisión Sobre Formación Inicial Docente, que en términos de políticas públicas, existe escasa investigación acerca de los factores de la formación inicial docente que tienen un efecto significativo en el desempeño académico de los alumnos. Avalos (2003) señala que en general los programas de Formación Inicial Docente en Chile, organizan los planes de estudios en cuatro áreas: formación general de la profesión docente, conocimiento disciplinar de la especialidad, área profesional pedagógica y el área práctica, que incluye actividades que contemplan el aprendizaje docente, así como la inmersión continua y responsable en la enseñanza.

Concepciones sobre la Enseñanza

Muchos profesores consideran que la ciencia es un conjunto de conocimientos constituidos, hechos, leyes y formulas establecidas por los científicos para explicar la realidad, así su forma de enseñar las ciencias consiste en exponer los contenidos científicos, utilizando todos los recurso didácticos necesarios y corrigiendo los “errores” de los alumnos (Caamaño, 1995). Es por este motivo que la alfabetización científica tienen como propósito promover la formación de ciudadanos científicamente cultos y capacitados para participar en las decisiones que les afecten (Vildósola et al. 2005).

Para esto el profesor debe tener las competencias pedagógicas necesarias para enseñar ciencias, entre estas destacan la evaluación, planificación e implementación de estrategias para la enseñanza, y la generación de un clima de aula que promueva los aprendizajes (Morales y Landa, 2004). Todo esto para lograr uno de los objetivos más perseguidos y valorados dentro de la educación, que es el de enseñar a los estudiantes a que se vuelvan aprendices capaces de aprender a aprender (Oses y Jaramillo, 2008). No obstante, en el ámbito de la educación científica, los profesores comúnmente le dan más importancia a los contenidos que al desarrollo de habilidades y actitudes, dominando las metodologías de enseñanza tradicionales, basadas fuertemente en la lectura de libros de texto, y la instrucción directa del profesor (Vergara, 2006). Según Callejas (1998) un obstáculo para la enseñanza es el pensamiento docente espontáneo; es decir, aquello que los profesores saben, producto de su formación, siendo adquirido de forma irreflexiva, como algo natural, obvio, de sentido común, escapando a la crítica.

Según Porlan (1989), las investigaciones sobre las concepciones epistemológicas del profesorado contribuyen a comprender la forma en que se desarrollan las prácticas de enseñanza. Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapúz, y Praia (2002), señalan que diversas investigaciones afirman que las ideas docentes se sustentan en una diversidad de teorías implícitas, de tópicos deformantes y de reduccionismos que son un obstáculo importante para promover cambios e innovaciones que requiere la educación científica actual. También existe una carencia de un marco teórico de conocimiento en didáctica de las ciencias naturales, vinculado a las prácticas evaluativas, evidenciado en las incoherencias a la hora de promover competencias científicas de calidad en sus alumnos (Quintanilla, 2006b).

Concepciones Epistemológicas

Al hacer referencia al termino Concepciones Epistemológicas, es imperativo remontarse al origen etimológico, en donde Concepción hace referencia a “Nacimiento”, Epistemología proveniente de las palabras en griego *episteme* que significa “Conocimiento Científico” y *Logos* cuyo significado es “Estudio”, por lo cual se entiende “Concepciones Epistemológicas” como el estudio del origen del conocimiento científico (DRAE, 2014).

La epistemología o filosofía de la ciencia es la disciplina científica que estudia, entre otras cosas, qué son las ciencias, cómo se elaboran, cuáles son las características del discurso científico, cómo se produce el cambio conceptual en ciencias, etc. (Adúriz, 2005).

Entonces la filosofía de la ciencia se convierte en un tipo de conocimiento superior capaz de iluminar los procedimientos de enseñanza y las ideas sobre el aprendizaje (Terhart, 1988, citado en López, 1990). Por consiguiente, la filosofía de la ciencia no se limita a estudiar el conocimiento científico sino que se ocupa también de la actividad científica” (Echeverría, 1995).

En el plano de la epistemología, la ciencia aporta su estructura, sus métodos, sus fundamentos y su historia como objeto del análisis epistemológico, pero lejos de construir una reflexión pura, la epistemología influye tanto en la enseñanza como en el aprendizaje científico, lo que conlleva una retroalimentación sobre la propia ciencia (López, 1990).

Aunque el término concepción o creencia educativa de los profesores se ha utilizado en la investigación con distintos matices, la concepción implica una convicción sobre algo (Koballa y Crawley, 1985, citado en Mellado, 1996), en ellas juega un importante papel el componente social y la predisposición para actuar (Tobin, Tippins y Gallard, 1994, citado en Mellado, 1996). Es así como el estudio de las concepciones de los profesores de ciencias cobra una especial importancia, como un primer paso para generar en los profesores concepciones y prácticas más adecuadas (Gil, 1993).

Cada época histórica se ha caracterizado por una concepción particular sobre el conocimiento, que a la vez supone la existencia de una serie de criterios admitidos que permiten diferenciar entre lo que es y no es saber (Barboza, 2004). Así la educación científica y tecnológica actual ya no puede tener como referente curricular la imagen de ciencia y de enseñanza de las ciencias que se fue configurando desde la sociedad industrial europea a fines del siglo XVIII, vinculada al control social de las clases dominantes (Quintanilla, 2006a).

Durante mucho tiempo el requisito empírico de una teoría satisfactoria era la correspondencia de los hechos observados (Lakatos, 1983). Sin embargo ya no es posible hablar de un método científico único, se acepta el devenir, y se incluye la probabilidad y el azar en la formulación de hipótesis, si antes fundamentar consistía en explicitar los supuestos sobre los que se sustenta una práctica o una teoría, la ciencia se ocupará ahora de desarrollar un marco teórico que será explicitado, criticado y puesto a prueba (Barboza, 2004). De esta manera una teoría sólo puede ser desplazada por otra teoría mejor, esto es, por una que tenga un exceso de contenido empírico con relación a sus predecesores, parte del cual resulta posteriormente confirmado por tanto el progreso se caracteriza por incidencias verificadoras de un exceso de contenido en lugar de incidencias refutadoras (López, 1990).

Según Briceño y Benarroch (2013), las principales Concepciones Epistemológicas para la Enseñanza de las Ciencias se centran en:

- ✓ La naturaleza de las ciencias
- ✓ El aprendizaje científico
- ✓ La enseñanza de las ciencias

Además Valle (2014), señala que el sistema en el que se enseña y se produce el conocimiento depende de varias relaciones establecidas, en las cuales un componente esencial es la concepción epistemológica de la persona que transmite estos conocimientos. La ciencia, su enseñanza, su aprendizaje y su epistemología pueden ser tratados como un sistema complejo (López 1985) (Figura 3).

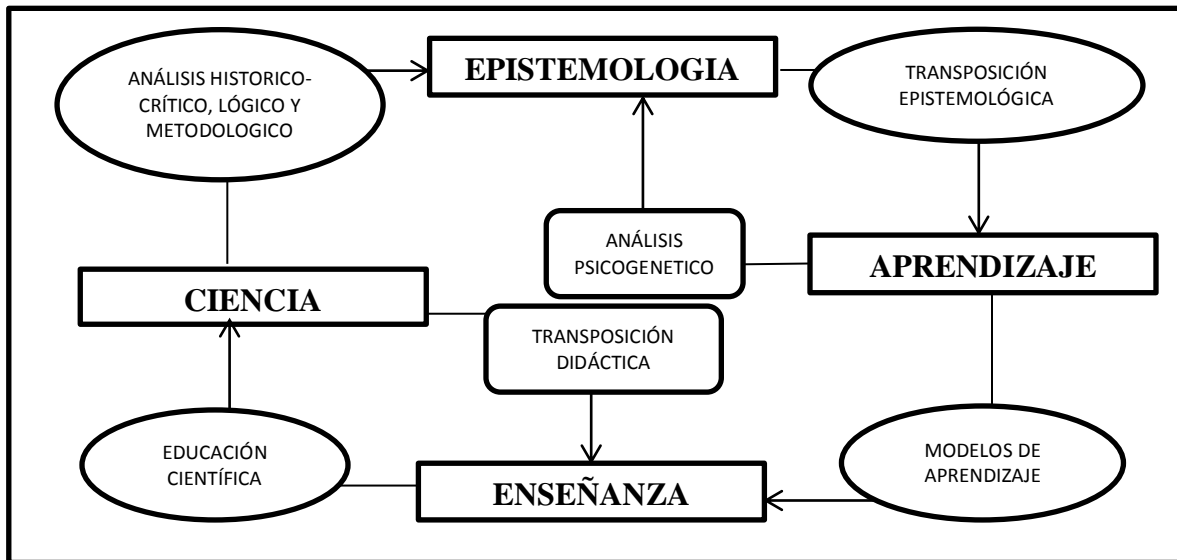


Figura 3. Esquema simplificado de relaciones entre la ciencia, la epistemología, la enseñanza y el aprendizaje científicos.

En este sentido los autores señalan que la didáctica de las ciencias opera como la metáfora de que la solución de problemas científicos no solo debe dar pauta sobre “que ciencia aprendemos”, sino que además sobre “que es la ciencia, su método y naturaleza” (Labarrere y Quintanilla, 2002).

Naturaleza de la Ciencia

Se refiere a un conjunto de ideas metacientíficas (filosofía, historia y sociología de la ciencia) con valor para la enseñanza de las ciencias naturales (Adúriz 2005). Como señala Izquierdo (2000), que los docentes y los futuros profesores respondan adecuadamente a la pregunta ¿Qué es la ciencia? parece una tarea fundamental. Sobre la naturaleza de la ciencia, los profesores tienen una visión ingenua de la ciencia, en tanto la consideran un conocimiento universal que crece por acumulación de conocimientos y tiene como fin dar respuesta a problemas, estas ideas contrastan con el carácter tentativo que tiene la ciencia actual (Vildósola et al. 2005).

Izquierdo (2000), señala que la naturaleza de la ciencia, como componente curricular emergente, ayudaría a desarrollar, en las clases de ciencias, una genuina actividad científica escolar en la cual se pondrán en marcha diferentes procesos cognitivos y lingüísticos usuales de la investigación científica (Sanmartí e Izquierdo, 1997).

Historia de las Ciencias

Según Camacho y Cuéllar (2007) se hace necesario que la práctica profesional docente posibilite al estudiantado comprender el indudable carácter histórico de la ciencia, es decir, la idea de que el conocimiento científico 'está vivo' aunque esté escrito en los libros, que la ciencia es dinámica y progresivamente mutable, que los conceptos, modelos y teorías científicas terminan siendo sustituidos por otros. La actividad científica escolar tiene por finalidad central construir modelos teóricos escolares que permitan comprender los fenómenos naturales, intervenir en ellos y establecer juicios de valor sobre el proceso y sus resultados (Izquierdo y Adúriz, 2003, citado en Quiroga et al. 2014). Lo que genera la disyuntiva en donde la ciencia quiere explicar fenómenos cotidianos y la ciencia que se enseña explica fenómenos seleccionados y acotados, se fundamenta en teoría pero se enseña como si fuera teórica, como si todos los fenómenos solo se pudieran explicar de una sola manera, invariable en el tiempo (Sanmarti, 1997).

Exponer a los estudiantes los problemas científicos de cada época y como se relacionaban con los requerimientos del hombre, así como también el estilo de vida, permite mostrar de donde procede el saber científico, como se desarrollaba, su importancia en el marco general de los conocimientos, los retos intelectuales y prácticos a los que se enfrentaba (Quintanilla, 2007). Como plantean Izquierdo (2007) es fundamental considerar el concepto historia de la ciencia para comprender la imposibilidad de presentar una historia "totalmente objetiva", ante lo cual se hace necesario que, a partir de las diversas fuentes existentes se elaboren posibles combinaciones y sus respectivas interpretaciones.

Se requiere entonces, la orientación del profesorado en formación hacia la reflexión teórica sistemática en torno al desarrollo del conocimiento científico, frente a lo cual la historia de la ciencia ha resultado ser un aporte fundamental, en la medida en que promueve una mejor comprensión de las nociones científicas y permite identificarlas en el contexto humano de ese saber erudito de la ciencia, que las hace más cercana a los estudiantes (Quintanilla, 2014).

Aprendizaje de las Ciencias

En la actualidad muchos investigadores conciben la ciencia como un actividad humana por lo cual insisten en la enorme importancia de incluir la reflexión acerca y sobre el proceso de construcción histórica del conocimiento científico en los nuevos proyectos curriculares de la enseñanza de las ciencias naturales (Quintanilla, 2006b). Ravanal (2009) señala que la enseñanza de la ciencia requiere de un profesor que fundamente su actuar desde una visión epistemológica clara y robusta, sintonizada con los desafíos del mundo actual y con las necesidades de los jóvenes de nuestro país. Sin embargo, la mayoría de los profesores desarrollan la clase de ciencias en los contenidos por aprender, dejando de lado lo que atañe a los significados y sentidos que tiene la actividad para quien está resolviendo dicho problema (Labarrere y Quintanilla, 2002), de hecho, en muchas ocasiones los profesores no consideran las ideas previas que tiene el estudiantado sobre el contenido que se va a enseñar, (Ravanal, 2009) ya que consideran que; “Es una pérdida de tiempo por que el alumno no sabe nada o sólo tiene conocimientos erróneos sobre lo que se le va a enseñar (Sanmartí, 2004).

Un profesor altamente reflexivo es capaz de reconocer cómo aprenden los alumnos y conocer las teorías actuales sobre aprendizaje, es decir, debe aprender a enseñar ciencias (Angulo, 2002). De tal forma que en el área de Ciencias se propone que la evaluación del aprendizaje científico debe ser concebida por los alumnos como parte integral del proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2007). Por una parte, interesa evaluar cómo los alumnos van adquiriendo el conocimiento y comprensión de los temas que se abordan y por otra parte, el desarrollo de las habilidades relacionadas con la observación, descripción y comparación; formulación de preguntas, búsqueda y comunicación de la información (Zanocco, 2009). Además los instrumentos para evaluar deben ser de óptima calidad, pues solo así puede asegurarse la obtención de evidencias válidas y confiables sobre el aprendizaje de los estudiantes, la información emanada de la aplicación de los instrumentos de evaluación orienta el proceso de toma de decisiones que permite mejorar y desarrollar con éxito los procesos de enseñanza y aprendizaje (Sanmartí, 2007).

Por lo tanto las acciones docentes exitosas serán las que consigan enseñar a pensar a intervenir en el mundo y, con ello, a decidir, desencadenando una actividad científica escolar en la cual procedimientos, actitudes e ideas vayan de la mano (Izquierdo, 2007).

Diseño Metodológico

Enfoque de la investigación

La presente investigación, según Donolo (2009), corresponde a una triangulación, que surge como fruto de la discusión entre procedimientos cualitativos y cuantitativos según la pertinencia y propiedad de su uso en casos que le sean apropiados.

Método

Esta investigación es de tipo etnográfico, es decir, busca la descripción de los contextos, la interpretación de los mismos para llegar a su comprensión, la difusión de los hallazgos, y, en último término, la mejora de la realidad educativa (Álvarez, 2008). La presente investigación tiene como finalidad describir, analizar y comparar las concepciones epistemológicas que presentan al inicio y al término de la práctica profesional los alumnos de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Diseño

Corresponde a una investigación pre-experimental, ya que se aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se administra el tratamiento y finalmente se aplica una prueba posterior al tratamiento (Hernández, Fernández y Batista, 2010).

Propósito

La investigación contempla tres propósitos: descriptivo, comparativo, y correlacional. Descriptivo, ya que la investigación busca describir y analizar cuáles son las Concepciones Epistemológica sobre la enseñanza de las ciencias que poseen los alumnos practicantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles y como estas pueden ser influenciada en la práctica profesional.

Comparativo, debido a que se compararan las Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias que poseen los alumnos practicantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología al iniciar y luego al terminar el periodo de práctica profesional

Correlacional, ya que se determinara la relación existente entre la experiencia adquirida en aula y las Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias presentes en los alumnos practicantes al finalizar la Práctica Profesional.

Dimensión temporal

Esta investigación, según señala Hernández et al. (2010), es de tipo longitudinal, debido a que se analizan cambios a través del tiempo en donde los mismos participantes son medidos u observados en todos los momentos.

Unidad de análisis

Alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, que realizan su Práctica Profesional en establecimientos educacionales de la provincia del Biobío durante el primer semestre del año 2016.

Tipo de muestreo

No probabilístico o intencional debido a que se elige una serie de criterios que se consideran necesarios o altamente convenientes para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas, para los fines que persigue la investigación (Martínez, 2006).

Población

Estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles

Muestra

La muestra a investigar corresponde a 21 alumnos practicantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología que realizan práctica profesional el primer semestre del año 2016.

Criterio para la selección de la muestra

Alumnos que en el primer semestre 2016 cursan la asignatura de Práctica Profesional, la cual está compuesta por, Práctica de Profesor Jefe y Práctica de la Especialidad, de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Técnica de recolección de información

Instrumento 1: Entrevista semi-estructurada.

Objetivo: Identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos en práctica profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Descripción: Consta de preguntas abiertas, en donde se realiza un grupo focal para analizar e identificar las principales concepciones epistemológicas que poseen los alumnos sobre la enseñanza de las ciencias, adquiridas durante el proceso de Formación.

Instrumento 2: Encuesta.

Objetivo: Determinar las concepciones epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos en práctica profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

Descripción: Consta de un cuestionario con afirmaciones, las cuales los alumnos tendrán que responder de acuerdo a los conocimientos obtenidos durante el desarrollo de su formación, esta encuesta consta de 7 dimensiones.

Encuesta basada en 7 dimensiones

- ✓ Enseñanza de las Ciencias
- ✓ Aprendizaje de las Ciencias
- ✓ Competencias de pensamiento Científico
- ✓ Rol del profesor
- ✓ Naturaleza de las Ciencias
- ✓ Historia de las Ciencias
- ✓ Evaluación de los aprendizajes Científicos

Plan de análisis

Al obtener los datos cuantitativos del pre-test y post-test (Anexo N°2), así como los cualitativos de la entrevista, se analizó la información mediante estadísticos descriptivos utilizando para ello el complemento estadístico Microsoft Excel XLSTAT 2016.

Los datos fueron agrupados en tablas de frecuencia y gráficos, utilizando los gráficos de barra y gráficos de dispersión, por su utilidad y facilidad de interpretación. Para el análisis de las variables inicialmente se calcularon parámetros de normalidad (Anexo N°3) y se describió estadísticamente a cada grupo calculando índices descriptivos (media, desviación estándar, rango máximo y rango mínimo), para así obtener la representación objetiva de las respuestas a los objetivos planteados. Luego se procedió a realizar el análisis de la información mediante pruebas estadísticas (Anexo N°4). Con el fin de contrastar los resultados de las Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos en práctica profesional.

Para medir parámetros de normalidad en las variables obtenidas se empleó la prueba de Shapiro-wilk (Anexo N°3), la cual mostro que ninguna variable tenía una distribución normal, motivo por el cual se utilizaron pruebas no paramétricas. Para comparar la variación de las Concepciones Epistemológicas del pre y post-test se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (Anexo N°4) para muestras independientes.

Por último, se genera la triangulación con los datos cualitativos para verificar la fidelidad de los datos recabados y obtener una visión más amplia con respecto a la variación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos en Práctica Profesional.

Validación y confiabilidad de los instrumentos.

Encuesta modificada, basada en criterios utilizados por investigación, La noción de aprendizaje y enseñanza de las ciencias y su relación con la noción de competencias de pensamiento científico en profesorado de ciencias en formación (Urra, 2011).

Análisis de Resultados.

Resultados Generales pre y post-test de la encuesta Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias.

A partir de la aplicación de la encuesta Determinación de las Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias (Anexo N°1) se develaron los niveles de apropiación sobre las Concepciones Epistemológicas que poseen los alumnos practicantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, al inicio de la práctica profesional y al finalizar la práctica profesional (Anexo N°2).

A continuación se detallan los Resultados Generales de Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias CESEC (Figura N°4).

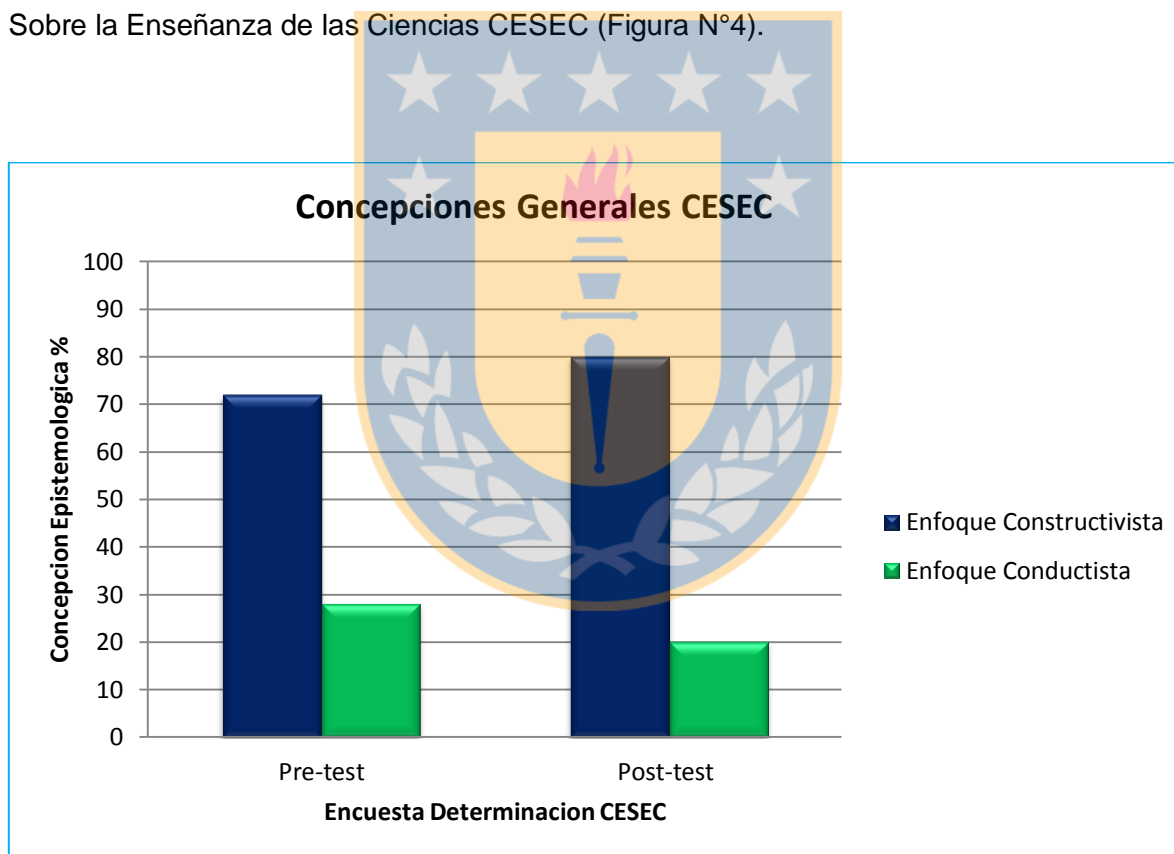


Figura 4. Promedios Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias.

De la misma forma, se calcularon Índices Estadísticos Descriptivos entre ellos: promedio, desviación estándar y rango (Tabla N°1).

Tabla N°1: Índices Estadísticos Descriptivos Generales de las Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	72	9,2	45	81
	Conductista	28	9,2	19	55
post-test	Constructivista	80	11,6	50	95
	Conductista	20	11,6	5	50

Al analizar la Figura N°4 y la Tabla N°1 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 72% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 9,2% y un promedio de 28% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 9,2%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 80% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 11,6% y un promedio de 20% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 11,6%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 8% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias por Dimensión.

A continuación se presentaran los resultados obtenidos por cada dimensión sobre las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias. Para lo cual, se analizaran cada una de ellas con la finalidad de evidenciar cambios sobre las Concepciones Epistemológicas experimentadas por los alumnos en el transcurso de la Práctica Profesional.

I.- Dimensión Enseñanza de las Ciencias.

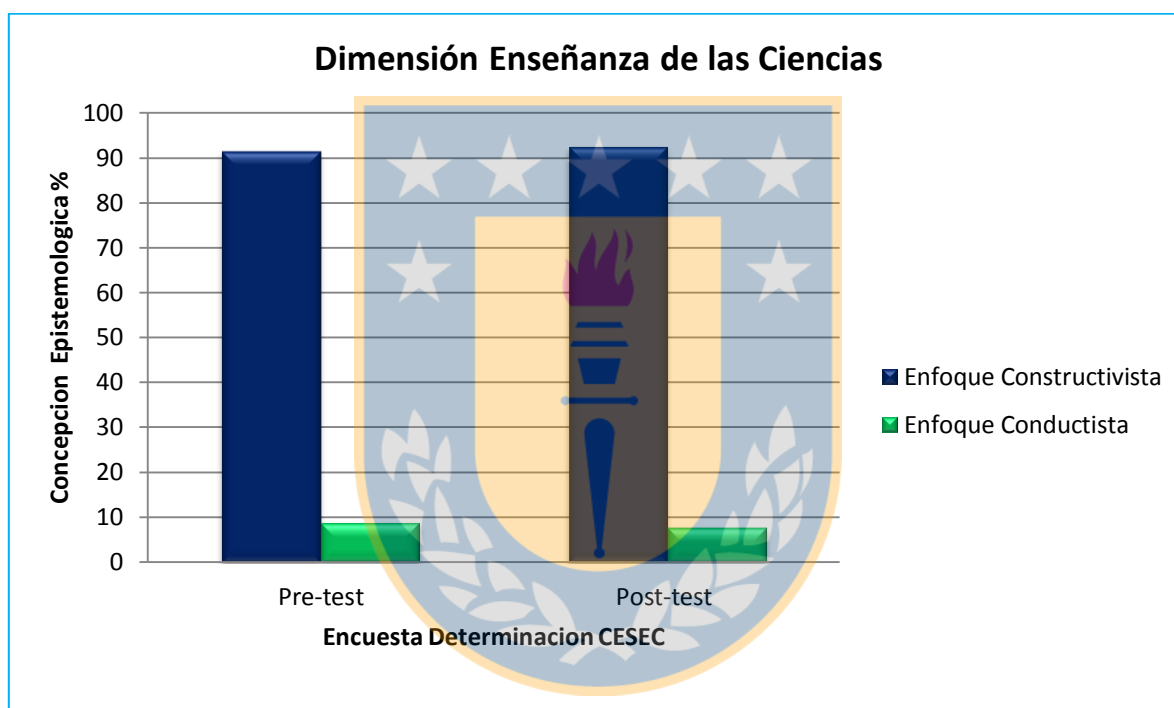


Figura 5. Promedios Dimensión Enseñanza de las Ciencias.

Tabla N°2: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Enseñanza de las Ciencias.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	91,4	18,5	20	100
	Conductista	8,6	18,5	0	80
post-test	Constructivista	92,4	16	40	100
	Conductista	7,6	16	0	60

Al analizar la Figura N°5 y la Tabla N°2 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 91,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 18,5%. Y un promedio de 8,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 18,5%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 92,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 16%. Y un promedio de 7,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 16%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 1% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente no significativa ($p > 0.05$), (Anexo N°4).

II.- Dimensión Rol del Profesor.

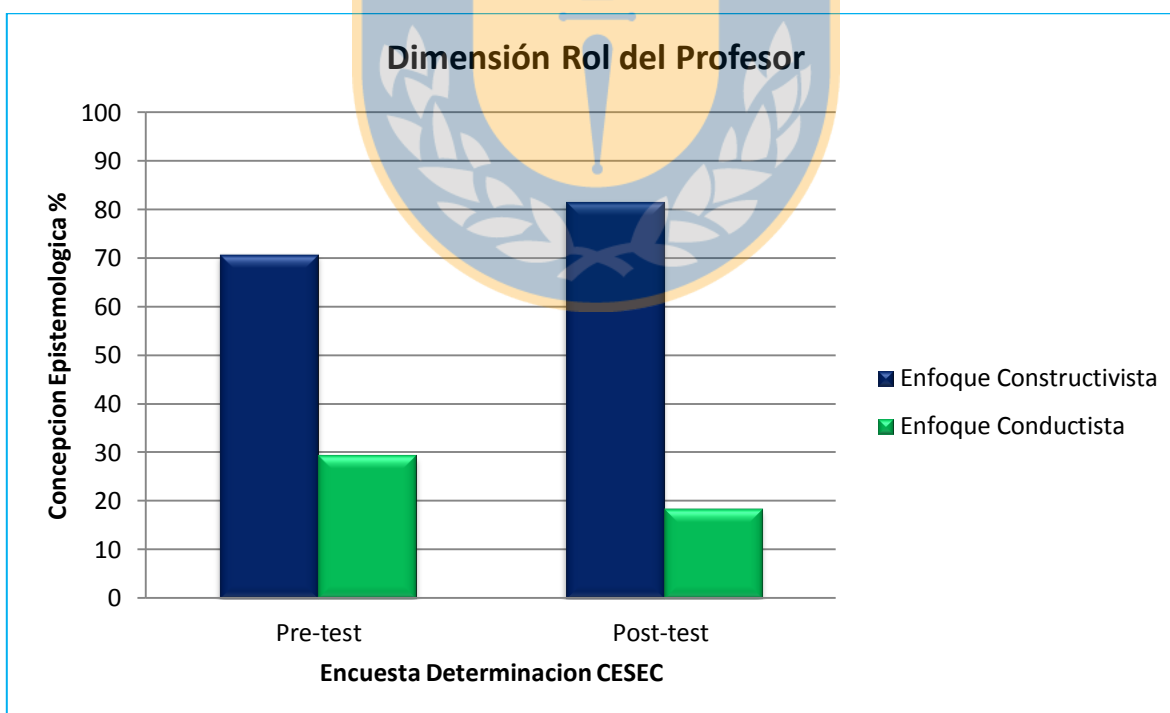


Figura 6. Promedios Dimensión Rol del Profesor.

Tabla N°3: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Rol del Profesor.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	70,7	17,2	43	100
	Conductista	29,3	17,2	0	57
post-test	Constructivista	81,6	17	43	100
	Conductista	18,4	17	0	57

Al analizar la Figura N°6 y la Tabla N°3 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 70,7% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 17,2%. Y un promedio de 29,3% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 17,2%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 81,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 17%. Y un promedio de 18,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 17%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 10,9% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

III.- Dimensión Competencias del Pensamiento Científico.

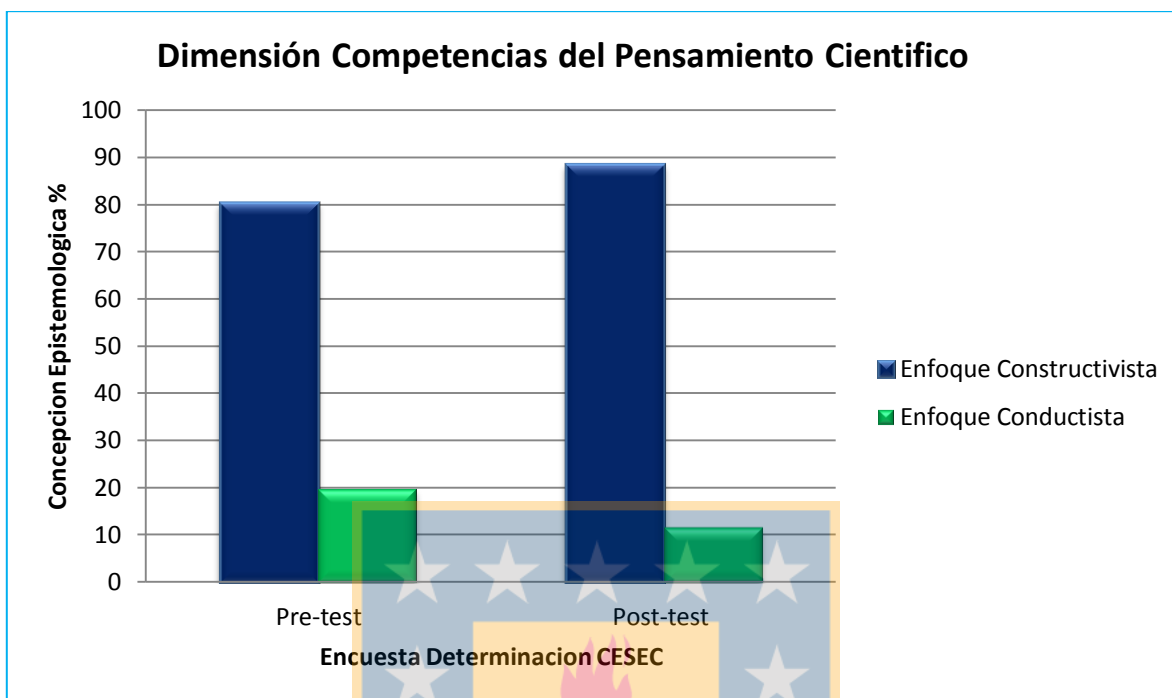


Figura 7. Promedios Dimensión Competencias del Pensamiento Científico.

Tabla N°4: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Competencias del Pensamiento Científico.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	80,3	13,2	57	100
	Conductista	19,7	13,2	0	43
post-test	Constructivista	88,4	11,6	71	100
	Conductista	11,6	11,6	0	29

Al analizar la Figura N°7 y la Tabla N°4 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 80,3% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 13,2%. Y un promedio de 19,7% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 13,2%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 88,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 11,6%. Y un promedio de 11,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 11,6%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 8,1% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

IV.- Dimensión Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

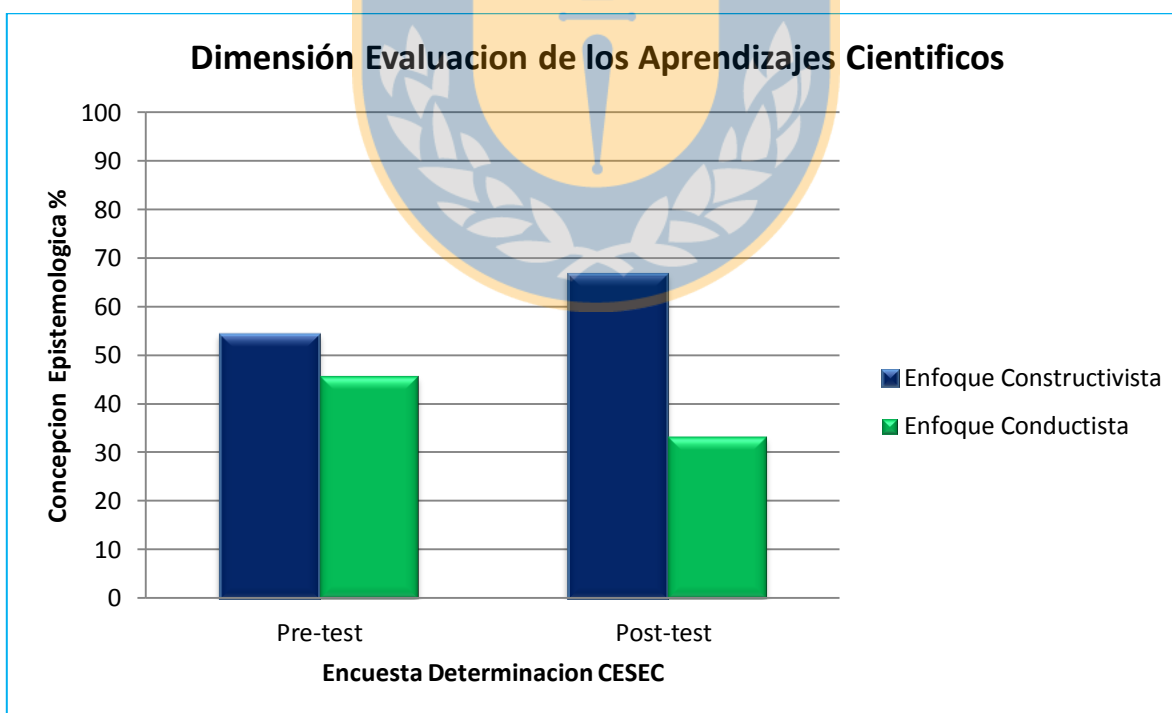


Figura 8. Promedios Dimensión Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

Tabla N°5: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	54,3	18	20	80
	Conductista	45,7	18	20	80
post-test	Constructivista	66,7	23,1	20	100
	Conductista	33,3	23,1	0	80

Al analizar la Figura N°8 y la Tabla N°5 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 54,3% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 18%. Y un promedio de 45,7% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 18%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 66,7% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 23,1%. Y un promedio de 33,3% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 23,1%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 12,4% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

V.- Dimensión Historia de las Ciencias.

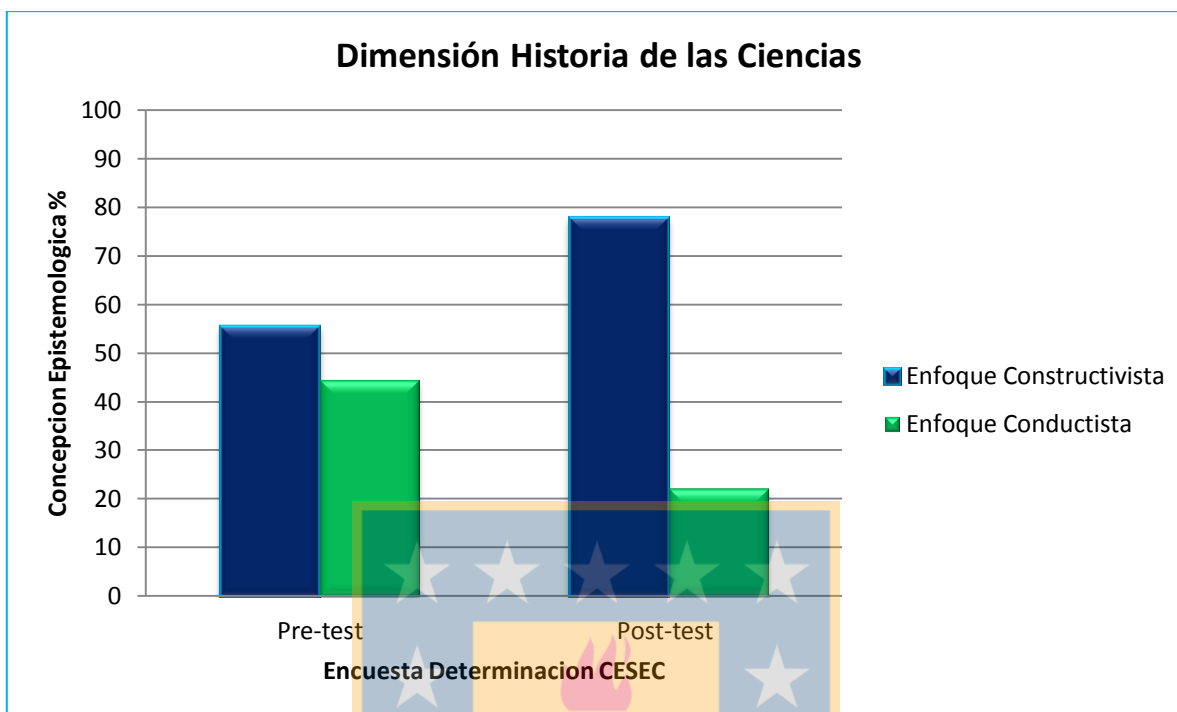


Figura 9. Promedios Dimensión Historia de las Ciencias.

Tabla N°6: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Historia de las Ciencias.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	55,6	26,5	0	100
	Conductista	44,4	26,5	0	100
post-test	Constructivista	77,8	26,5	0	100
	Conductista	22,2	26,5	0	100

Al analizar la Figura N°9 y la Tabla N°6 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 55,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 26,5%. Y un promedio de 44,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 26,5%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 77,8% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 26,5%. Y un promedio de 22,2% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 26,5%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 22,2 % de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

VI.- Dimensión Naturaleza de las Ciencias.

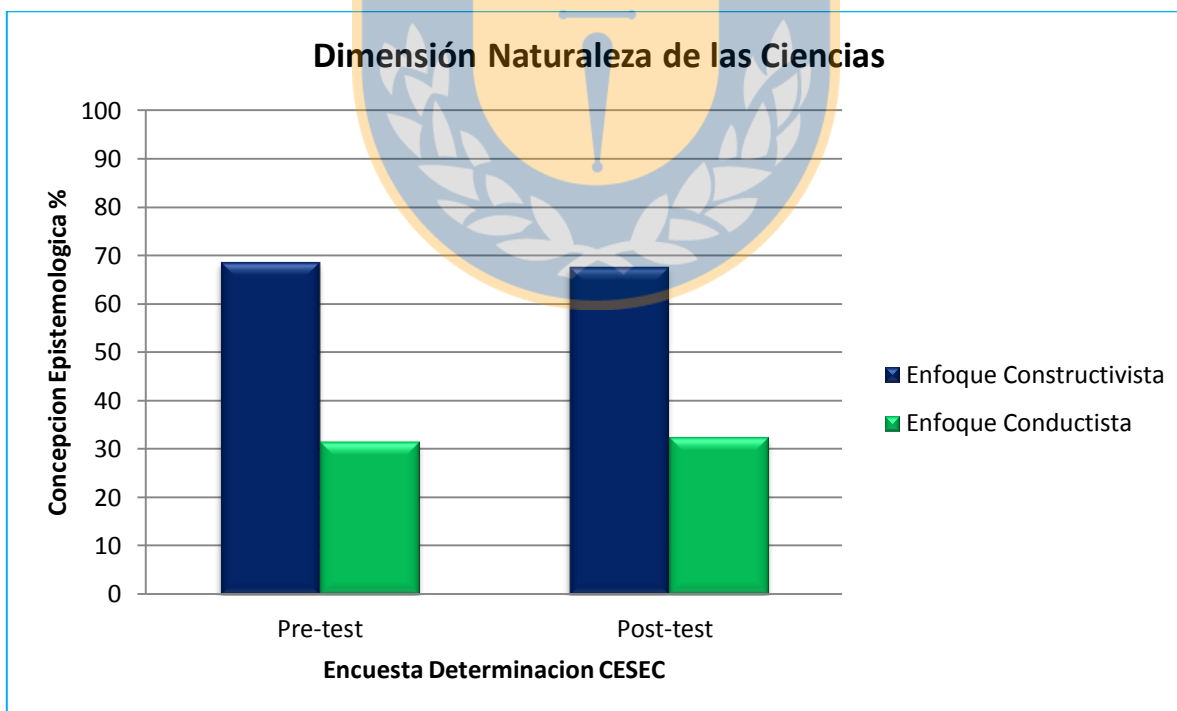


Figura 10. Promedios Dimensión Naturaleza de las Ciencias.

Tabla N°7: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Naturaleza de las Ciencias.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	68,6	20,6	20	100
	Conductista	31,4	20,6	0	80
post-test	Constructivista	67,6	21,4	20	100
	Conductista	32,4	21,4	0	80

Al analizar la Figura N°10 y la Tabla N°7 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 68,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 20,6%. Y un promedio de 31,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 20,6%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 67,6% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 21,4%. Y un promedio de 32,4% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 21,4%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 1% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente no significativa ($p > 0.05$), (Anexo N°4).

VII.- Dimensión Aprendizaje de las Ciencias.

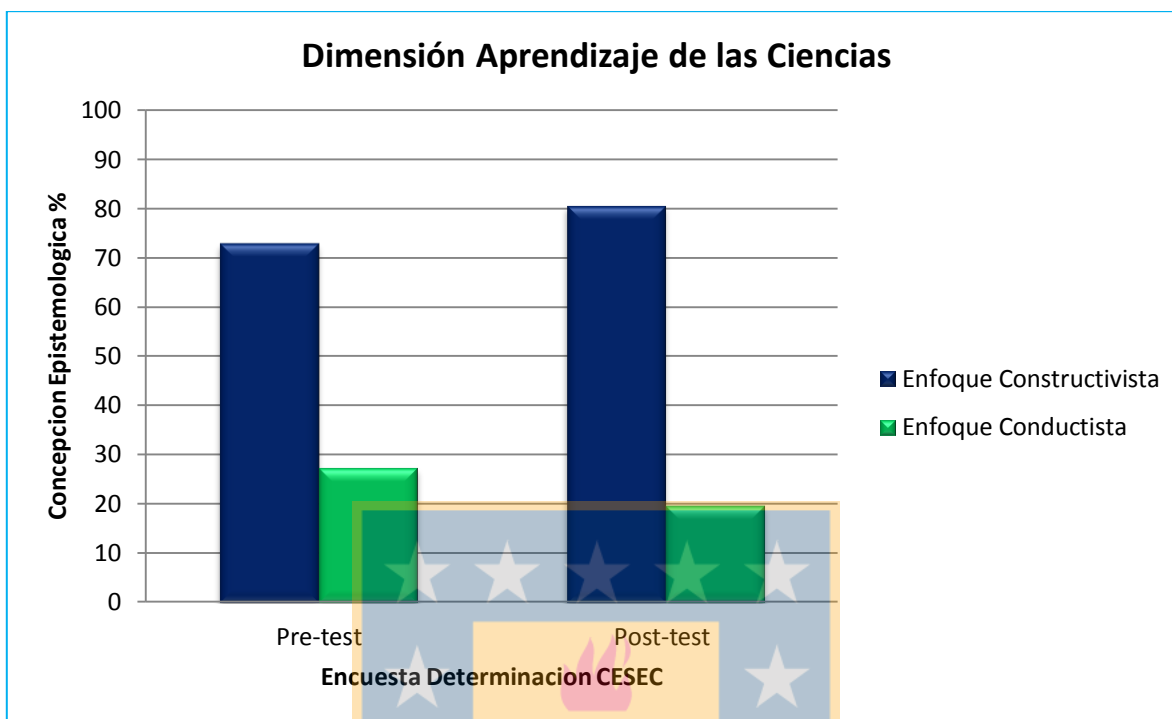


Figura 11. Promedios Dimensión Aprendizaje de las Ciencias.

Tabla N°8: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Aprendizaje de las Ciencias.

	Concepción Epistemológica	Promedio %	Desviación Estándar	Rango Mínimo %	Rango Máximo %
Pre-test	Constructivista	72,9	12,3	40	90
	Conductista	27,1	12,3	10	60
post-test	Constructivista	80,5	12,8	50	100
	Conductista	19,5	12,8	0	50

Al analizar la Figura N°11y la Tabla N°8 se puede afirmar que:

En el pre-test los alumnos que inician la Práctica Profesional obtienen en promedio un 72,9% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 12,3%. Y un promedio de 27,1% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 12,3%.

En el post-test en cambio los alumnos al finalizar la Práctica Profesional obtienen un promedio de 80,5% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Constructivistas, con una desviación estándar de 12,8%. Y un promedio de 19,5% de Concepciones Epistemológicas con enfoque Conductistas, con una desviación estándar de 12,8%.

Al comparar estadísticamente los promedios de pre y post-test, registra que el post-test aumento en un 7,6% de Concepciones con enfoque Constructivistas, la cual es una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), (Anexo N°4).

Resultados de la encuesta Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias por cada alumno.

Además, se dan a conocer las respuestas entregadas por los alumnos en práctica profesional, en la encuesta CESEC. Con el fin de visualizar la variación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias, obtenidas al iniciar y al finalizar el proceso de práctica profesional. La encuesta CESEC corresponde a 42 preguntas. (Figura N°12).

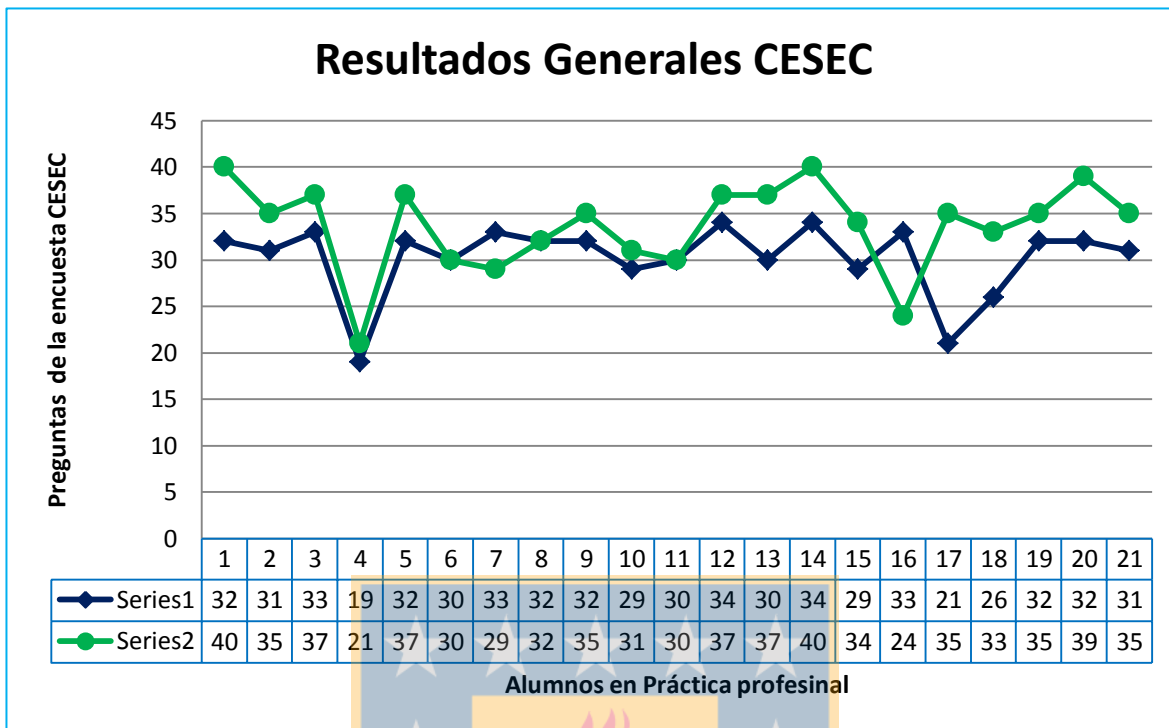


Figura 12. Resultados obtenidos en la encuesta CESEC por alumno en práctica profesional.

La serie 1 corresponde a los resultados antes de realizar la práctica profesional.

La serie 2 corresponde a los resultados después de realizar la práctica profesional.

Al analizar la figura N°12 se puede afirmar que:

85,71% de los alumnos en práctica profesional encuestados presentan diferencias en sus Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias al finalizar la práctica profesional.

14,29% de los alumnos en práctica profesional encuestados no presentan variaciones en sus Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias al finalizar la práctica profesional.

9,52% de los alumnos en práctica profesional encuestados disminuyen sus concepciones con enfoque constructivista, aumentando las concepciones con enfoque conductista al finalizar la práctica profesional.

76,19% de los de los alumnos en práctica profesional encuestados aumentan sus concepciones con enfoque constructivista, disminuyendo las concepciones con enfoque conductista al finalizar la práctica profesional.

Grupo Focal

Con el motivo de evidenciar cambios en las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología al efectuar la práctica profesional se realizó un grupo focal, tomando como base 14 aseveraciones consideradas relevantes para la investigación pertenecientes a la encuesta “Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias”, las cuales se analizaran a continuación por cada dimensión.

Dimensión Enseñanza de las Ciencias.

Afirmación N°11: Al enseñar ciencias tengo como propósito formar personas críticas y responsables.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Sí, porque siempre en clases se genera el espacio para que los alumnos opinen y creo que ahí ellos comienzan a formar esta crítica al preguntarles sobre que piensan respecto a lo que un autor dice o lo que se descubrió y como se va relacionando.</p> <p>Es el propósito de todos los profesores pero cuesta bastante ya que los chicos la mayoría de las veces van a clases obligados, por lo que lograr esto es muy complicado y no creo que lo logremos ahora, sino que es algo de más tiempo por es difícil fomentarlo en ellos y yo creo que ni nosotros somos críticos sino que más bien solo aceptamos las cosas por lo que al no tenerlas menos la podremos fomentar.</p>	<p>Es el propósito de todos nosotros, pero en realidad la mayoría de las clases son súper conductistas y si uno no es el foco de atención los alumnos no se interesan, además si la actividad no es con nota las cosas no funcionan.</p> <p>Dependiendo el curso los alumnos preguntan y dan la oportunidad de dar una visión más crítica sobre algún tema especialmente en electivos, además depende del nivel y la madurez de los alumnos donde las diferencias son abismante.</p> <p>Una de las dificultades es que los profesores de algunos establecimientos son súper cuadrados e imponen un modelo de clase donde los alumnos tienen miedo de preguntar o de rebatir algo porque creen que uno puede poner una anotación por lo que ellos prefieren no participar y eso dificulta mucho poder realizar otro tipo de actividades más constructivistas.</p>

Afirmación N° 1: Al enseñar ciencias promuevo la relación interdisciplinaria de los diversos campos científicos.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Si, por que se van relacionando las materias de las asignaturas, por ejemplo, al hablar de nutrición se relaciona con educación física, fotosíntesis con química para balancear las ecuaciones, o al ver la estructura del ADN con matemáticas para calcular porcentajes de las bases nitrogenadas.</p>	<p>Si se realiza el proceso, por ejemplo, al ver ley de los gases en donde se relaciona química con los estados de la materia y física con unidades de medidas en séptimo, bioelementos con química, mutaciones con física, genética con matemáticas, pero en otros casos como sistema nervioso es difícil relacionarlo depende más del nivel y el contenido.</p> <p>Es más fácil establecer una relación entre la biología y la química, que es lo que se da comúnmente con muchos temas y en ocasiones enlazarlos con historia más que con otras áreas de las ciencias.</p>

Al comparar las respuestas antes y después de la práctica profesional, es posible evidenciar que en ambos casos no existen grandes diferencias entre las concepciones de Enseñanza de las Ciencias que poseen, debido a que las respuestas son similares y apuntan al mismo objetivo. Aunque cabe destacar que después de realizada la práctica las respuestas son más elaboradas y los alumnos son capaces de dar ejemplos concretos que dan una mayor validez a sus respuestas, lo cual es concordante con los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo, en donde existe una variación no significativa de 1% en las concepciones sobre la Enseñanza de las Ciencias.

Así los futuros profesores muestran un buen desarrollo de las habilidades del pensamiento científico, ya que son capaces de establecer relaciones y dar ejemplos concretos. Además, incentivan el pensamiento crítico de sus alumnos y los motivan a participar en clases generando espacios de intervención en donde ellos puedan expresar sus opiniones, a pesar de las dificultades que se presentan debido a la baja motivación de los estudiantes que están acostumbrados a modelos de clases conductistas.

Dimensión Rol del Profesor.

Afirmación N°4: Busco conocimiento científico contextualizado para enseñar a mis alumnos

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Si, uno claramente se va guiando por el texto del estudiante, pero aparte busca más información que este actualizada pueden ser papers, material de internet, etc. y lo ideal es que sean textos, además en las clases se utilizan datos curiosos que generalmente aparecen en revistas o en algunas investigaciones.</p> <p>Lo importante es que sean actuales ya que todos los días aparece algo nuevo.</p>	<p>Si, principalmente de internet ya que es de más fácil acceso y es más rápido y a veces desde las noticias de la televisión o libros de Biología, también desde el libro del estudiante donde aparecen algunos link en unos recuadros pero no siempre funcionan además son básicos.</p> <p>La contextualización depende del lugar donde se habita y las costumbres en este sentido internet no sirve de mucho ya que la información es generalizada y no contextualizada por ejemplo contextualizar la eutrofización con marea roja en Chiloé y ejemplos actuales de Chile y el mundo.</p> <p>La contextualización facilita a los alumnos el aprendizaje significativo de los contenidos.</p>

Afirmación N°7: Baso la planificación de mis clases principalmente en el texto del estudiante

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>La verdad es que deberíamos planificar según los planes y programas pero se utiliza el texto del estudiante para planificar de acuerdo a lo que aparece en el libro entonces se revisa la materia de las páginas y se planifica de acuerdo a eso con las actividades que aparecen en el libro.</p> <p>La secuencia lógica de la clase o el power se sacan desde el texto del estudiante para que los alumnos al estudiar consulten el libro.</p>	<p>No, en los planes y programas y agregaba más cosas como conceptos ya que los alumnos no manejan mucho vocabulario.</p> <p>Si, planificaba según el texto del estudiante ya que el orden que seguía el colegio es totalmente distinto al de los planes y programa pero hacia modificaciones ya que el texto era bastante pobre a pesar de ser un libro comprado y no del Ministerio de Educación.</p> <p>Planes y Programas y también el texto del estudiante, para ver la estructura de la clase e influye mucho el tipo de curso en la planificación clase a clase.</p>

Al analizar las Concepciones sobre el Rol del Profesor, es fácil distinguir una gran diferencia que va desde una visión conductista antes de la práctica profesional, a una visión más constructivista al finalizar la práctica. Además se puede observar un cambio respecto a conceptos errados, como la contextualización, pasando de una definición de actualidad a una definición de acercar el conocimiento a la realidad social de los alumnos y de esa manera comprender su importancia para el aprendizaje significativo. Otra diferencia importante es al momento de planificar, donde existe el error conceptual de tomar como referencia el texto del estudiante en vez de realizar la transposición didáctica, partiendo de los Planes y Programas del MINEDUC y diversas fuentes para obtener un conocimiento más elaborado y correcto, que permita, a los alumnos adquirir las herramientas necesarias para su desarrollo intelectual y así enriquecer la información con textos científicos, como es el caso al finalizar la práctica profesional. Todos estos cambios quedan reflejados en la variación significativa de un 10,9% de las concepciones hacia una visión más constructivista.

Dimensión Competencias del Pensamiento Científico.

Afirmación N°24: Promuevo continuamente el desarrollo de habilidades y destrezas de los alumnos en clases.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>A través de la crítica, preguntándole continuamente a los alumnos que le parece, que piensa sobre alguna cosa, que dé su opinión, no siempre se hace ya que igual se está en un contexto educacional súper rígido entonces no te da el tiempo de la hora de clase para hacer algo más didáctico hay contenido que tienes que pasar y evaluar y si te sales de ahí te califican mal o te tildan de mal profe.</p> <p>Los establecimientos trabajan bajo normas de UTP y si te dicen que tienes que evaluar de cierto modo tienes que hacerlo porque son sus reglas y todo lo que aprendemos en didáctica por muy bonito que suene es complicado de hacer en la realidad.</p>	<p>Cuesta bastante desarrollar habilidades distintas por la conducta de los alumnos o por el escaso tiempo con el que se dispone para pasar una gran cantidad de materia presente en los contenidos mínimos obligatorios, por lo que no se pueden desarrollar otras actividades por más que uno lo quiera hacer.</p> <p>La orientadora genera ciertas actividades para desarrollar algunas habilidades generales pero es muy poco el tiempo así que se hace lo que se puede.</p> <p>Es muy poco el tiempo y siempre hay actividades extra programática, el acto, la salida entonces en el fondo las pocas horas que quedan estas obligado a pasar el contenido.</p>

Afirmación N°42: Las mediciones SIMCE y PSU reflejan competencias de pensamiento científico de manera valida y confiable

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>No, porque no están contextualizadas por ejemplo en una escuela rural a los alumnos le dicen que tienen veinte ovejas y si se les escapa una oveja cuantas le quedaban entonces ellos respondieron cero porque ellos saben por su cultura que si se sale una se salen todas entonces no queda nada dentro del corral entonces eso quiere decir que estas pruebas no están adaptada a las realidades en las que viven los alumnos y ese es el problema de las pruebas estandarizadas.</p>	<p>No, las mediciones estandarizadas como el SIMCE y la PSU solo miden contenidos y no competencias científicas además son pruebas que no están contextualizadas por lo que no pueden hacer una medición valida y mucho menos confiable.</p>

Dentro de la Dimensión de Competencias del Pensamiento Científico, los alumnos en ambas mediciones presentan respuestas similares y reconocen algunos problemas a los que se deben enfrentar al momento de promover competencias del pensamiento científico en sus alumnos, señalando como la mayor dificultad la falta de tiempo para implementar actividades innovadoras que permitan el desarrollo de habilidades. Sin embargo, pese a las dificultades que se presentan durante la práctica para desarrollar las competencias de pensamiento científico, ellos reconocen la importancia de estas para una mayor apropiación de la ciencia y facilitar un aprendizaje significativo de las ciencias, lo que se demuestra en una variación significativa de un 8,1% desde una visión conductista hacia una visión más constructivista.

Además reconocen que las pruebas estandarizadas como SIMCE y PSU no evalúan las competencias científicas que poseen los alumnos, sino que se enfocan en la medición de conceptos que puedan aprender los estudiantes, motivo por el cual la mayor parte del tiempo destinado a las clases se enfocan en el aprendizaje de conceptos y muy poco tiempo queda destinado al desarrollo de habilidades y actitudes.

Dimensión Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

Afirmación N°14: La manera en la que evaluó condiciona la forma en que los alumnos aprenden ciencias

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Si por que el alumno se puede mecanizar mucho según el tipo de evaluación del profesor y por eso yo creo que la evaluación tiene que ir cambiando no puede ser siempre de la misma forma.</p> <p>La evaluación siempre debe ser acorde a la metodología utilizada ósea si yo quiero utilizar una metodología innovadora debo ser capaz de evaluarlo de la misma forma para obtener un buen resultado.</p>	<p>Totalmente, porque el sistema te impone algunas cosas como que todas las pruebas deben tener alternativas y si pones otras cosas como desarrollo o esquemas es un desastre porque los alumnos no saben escribir.</p> <p>Tenía libertad para crear los ítems que quisiera la única limitante es que las pruebas debían tener 1 hoja por que los niños se traumaban si la prueba era más extensa.</p> <p>UTP me exigía 4 evaluaciones con distintos métodos donde 2 debían ser escritas y las otras podían ser un laboratorio, una disertación, etc. que quedaba a libre disposición del docente para desarrollar otras habilidades.</p>

Afirmación N°41: Evaluó de forma dinámica y constante los conocimientos científicos de mis alumnos

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>En realidad no ya que si a los alumnos tú le dices que la guía no es con nota o decimas entonces no la hacen y si le preguntas por que responden porque no quiero.</p> <p>Muchas veces cuando se hacen las retroalimentaciones no te pescan o siempre es uno solo el que te contesta todo entonces lo haces pero no evalúas realmente a los alumnos.</p> <p>Depende del curso en algunos no tienes problemas para trabajar y evaluar pero en otros todo es un problema, no se callan, no se sientan, no están interesados con estar en una sala.</p>	<p>Si, a través de test de entrada o de salida.</p> <p>Sopas de letra o crucigramas con decimas para que trabajaran.</p> <p>Preguntas al azar, en forma de interrogación oral al inicio o final de la clase.</p> <p>Con juegos de tarjetas con preguntas.</p> <p>Al hacer una retroalimentación estamos evaluando constantemente de alguna forma o con preguntas dirigidas.</p>

Al comparar las respuestas de las concepciones sobre Evaluación de los Aprendizajes Científicos, se puede apreciar que una parte de los alumnos antes de la práctica ven la evaluación solo como una nota final y no como parte del proceso de enseñanza y al terminar la práctica existe una variación significativa del 12.4% hacia una visión más constructivista, es decir, son capaces de reconocer más formas de evaluación las cuales están presentes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y no explícitamente como una nota al finalizar una unidad y reconocen la importancia de esta para la adquisición del conocimiento.

Dimensión Historia de las Ciencias.

Afirmación N°9: Doy a conocer el contexto histórico en los que surgen los avances científicos.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Si, se ocupa de introducción o para contextualizar y luego abordar el tema específico.</p> <p>A mí me gusta hacer como una secuencia de cosas porque nunca las temáticas las estudia una sola persona por lo que utilizo líneas de tiempo y agrego el aporte de lo que hizo y generalmente hago una actividad de acuerdo a eso y considero que es importante que los niños sepan de donde surge todo porque muchas veces lo preguntan si no lo mencionas.</p> <p>Solo se les menciona que en tal tiempo ocurrió el aporte ya que no se cuenta con mucho tiempo para desarrollar la clase.</p> <p>Utilizo caricaturas de los científicos para entusiasmar a los alumnos e igual se motiva uno también.</p>	<p>Si, sobre todo en lo que respecta a teoría celular.</p> <p>Depende mucho del contenido e incluso viene explicito dentro del texto del estudiante con una línea de tiempo que explica cómo se desarrolló todo.</p> <p>Además se complementa con un poco de información adicional o dato curioso que resulta interesante para los alumnos y al llamar la atención facilita el aprendizaje de ciertos contenidos.</p>

Afirmación N°18: Utilizo la historia de la ciencia para planificar actividades y estrategia de aprendizaje significativo.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Se utiliza parte del contexto histórico, pero utilizarlo como parte de la planificación no, solo se mencionan algunas cosas.</p> <p>Tampoco están los tiempos como para salirse mucho de las clases ya que el tiempo pasa volando y muchas veces ni siquiera se alcanza a ver el contenido planificado para la clase.</p>	<p>Si, a través de algunos laboratorios donde se habla de los científicos, aunque depende mucho del contexto del colegio, es muy diferente la realidad entre un colegio particular, particular subvencionado y uno municipal.</p> <p>Además influye mucho la motivación de los alumnos ya que en un municipal los alumnos van por que les dan desayuno y almuerzo más que por tener una motivación por aprender por lo que solo puedes desarrollar clases de tipo conductista.</p>

Al analizar la dimensión Historia de las Ciencias al inicio de la práctica profesional se observa claramente una división de opiniones entre algunos alumnos que si la incorporan, como una manera de motivar a sus alumnos y otros que la consideran como algo irrelevante, de poca importancia, que les quita tiempo para realizar las clases, pese a que esta situación se mantiene al finalizar la práctica hay un gran porcentaje de alumnos que comienza a utilizar la historia de las ciencias para realizar introducciones a la materia, como una forma de llamar la atención y motivar a los alumnos con algunos datos curiosos, además de realizar actividades con el texto del estudiante, en donde ya está incorporada parte de la historia de la ciencia en forma de líneas de tiempo, motivo por el cual se aprecia una variación significativa de un 22,2%, desde una visión conductista hacia una visión constructivista, siendo la concepción que presenta un mayor porcentaje de variación.

Cabe destacar, la importancia de integrar los hechos históricos en la enseñanza de las ciencias para comprender cuál es el funcionamiento de esta y como va evolucionando a través del tiempo, con el cambio de los paradigmas científicos, lo que permite reconocer a la ciencia como un conocimiento que está en constante desarrollo y no como conocimiento absoluto y acabado.

Dimensión Naturaleza de las Ciencias.

Afirmación N°6: Enseño a mis alumnos el conocimiento verdadero, confiable, definitivo, e incuestionable que se produce en la comunidad científica.

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>No, se les explica a los alumnos que alguien descubrió tal cosa y se estableció una ley pero eso no quiere decir que quedo hasta ahí sino que siempre está habiendo nuevos estudios puede haber alguien que lo refute siempre le digo que piensen y que podría pasar si eso fuera distinto.</p>	<p>Si se enseña como un conocimiento verdadero pero se les dice que no es definitivo y que va cambiando ya que la ciencia funciona en base a paradigmas los cuales se van modificando a medida que aparece un nuevo paradigma capaz de dar una mejor explicación que el pre existente sobre algún fenómeno.</p>
<p>Sabemos que esto no es así pero muchas veces no nos damos el tiempo de decirlo a los alumnos sino que simplemente pasamos el contenido y se nos pasa decirle que esto puede cambiar.</p>	<p>Se le explica a los alumnos que las leyes y las teorías pueden ser modificadas o refutadas a medida que avanza la ciencia.</p>

Afirmación N°40: La ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento sin componentes ideológicos sociales y culturales

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Estamos de acuerdo porque en las investigaciones o en los avances científicos nunca se ve ni un color ni una bandera política o que formen parte de algún lado.</p>	<p>La parte ideológica está muy presente en los colegios católicos sobre todo en temas como la sexualidad.</p>
<p>Depende del contexto y la materia que se enseñe por ejemplo al ver el origen del universo en un colegio católico para ellos el universo lo creo Dios y hasta ahí quedo entonces igual se genera un conflicto ideológico y cultural.</p>	<p>Lo social está en todo lo que involucra la contextualización de algún contenido tomando la realidad de los alumnos.</p>
	<p>Siempre tiene contenidos ideológicos, sociales y culturales tanto por el momento histórico en que se desarrolló cierta investigación como dentro del aula de clases en donde se está entregando el conocimiento.</p>
	<p>Uno transmite sus propias ideologías medias camufladas dentro de lo que enseña pero están presentes de una u otra manera.</p>

Dentro de las concepciones sobre la naturaleza de las ciencias es posible apreciar que existen algunas diferencias de opinión antes de la práctica profesional, las cuales tienden a mantenerse iguales al finalizar la práctica, presentando solo una variación de 1% hacia una visión más conductista. Sin embargo, esta variación no es significativa y en ambas ocasiones los alumnos señalan la importancia de la naturaleza de la ciencia según el contexto del establecimiento en el que se encuentren, destacando el conflicto existente entre colegios laicos y colegios confesionales.

Dimensión Aprendizaje de las ciencias

Afirmación N°34: Permiso que el estudiante participe en las decisiones sobre qué y cómo aprender ya que él es responsable de su aprendizaje científico

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>No, aparte ni siquiera nosotros podemos interferir en eso porque ya está todo predeterminado por el colegio y el Ministerio entonces estas amarrado.</p> <p>Yo creo que si le preguntas que quieren aprender te dicen "nada", que quieren irse a la casa no más, son contados con los dedos los que te podrían decir que quieren estudiar algo.</p> <p>Otro problema son las expectativas que tienen ellos entonces no te pescan y tú tienes que pasar los contenidos porque te hay una presión también.</p>	<p>No, es complicado ya que la materia de biología es muy extensa y compleja pero si se pueden dar opciones respecto a cómo aprender si quieren un video un esquema un laboratorio en donde ellos elijan la forma en que se entregue cierta materia pero no más de eso.</p> <p>Cuesta mucho sobre todo por el tema del tiempo además las planificaciones las maneja el profesor así que no se les pregunta a los alumnos.</p>

Afirmación N°21: La actitud de los alumnos en las clases de ciencia solo se puede evaluar durante el desarrollo de actividades experimentales

Al iniciar la práctica profesional	Después de la práctica profesional
<p>Se puede evaluar en todo momento, con la participación, comportamiento en clases, en las actividades experimentales, en todo momento.</p>	<p>No para nada, ósea el hecho de estar en un laboratorio igual hace que los alumnos estén más motivados y la actitud va a ser distinta pero en una sala de clases también se puede evaluar la actitud.</p> <p>El comportamiento de los alumnos que son desordenados en clases o que no quieren hacer nada sigue siendo el mismo en el laboratorio, por lo tanto, se puede evaluar en cualquier lugar el comportamiento la motivación o el interés que presentan los alumnos hacia las clases de ciencia.</p>

Al analizar la dimensión de aprendizaje de las ciencias, se puede observar un cambio en la visión que tienen los alumnos en prácticas acerca de cómo aprenden sus alumnos lo que genera no solo un cambio de actitud, sino que también ayuda a encontrar opciones para facilitar el aprendizaje, dejando de lado actividades tradicionales como las clases expositiva y dando lugar a actividades más didácticas e innovadoras, este cambio se justifica con una variación significativa de 7,6 % de las concepciones, hacia una visión más constructivista facilitando el aprendizaje significativo por parte de los alumnos.

Discusión

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta Determinación de Concepciones Epistemológicas Sobre la Enseñanza de las Ciencias, se puede inferir que los alumnos de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles modifican sus Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias, una vez finalizada la práctica profesional, ya que se observa un aumento estadísticamente significativo de un 8% de las concepciones, con enfoque constructivista.

Estos resultados se contradicen con lo señalado por Loughran (2007, citado en Martínez y González, 2014), quien plantea que las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias son estables en el tiempo y resistentes al cambio, ya que son producto de la propia experiencia personal y profesional de los profesores. Por lo tanto, se debe considerar a las concepciones epistemológicas como sistemas de ideas en evolución, que pueden analizarse atendiendo su grado de complejidad, determinado por la cantidad y calidad de elementos que lo constituyen y de sus interpretaciones así como lo señala Rodríguez y Meneses en el año 2005 en su trabajo titulado “Las concepciones y creencias de profesores de ciencias naturales sobre ciencia, su enseñanza y aprendizaje, mediada por la formación inicial, la educación continuada y la experiencia profesional”.

Al analizar los resultados obtenidos en esta investigación, es posible visualizar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de la Ciencia que alcanzan un 68% de visión constructivista y presentan una variación del 1% hacia una visión conductista, cambio que no es estadísticamente significativo, por lo que las concepciones que poseen los estudiantes sobre la naturaleza de las ciencias no se ven afectadas durante el periodo de práctica profesional. Lo que concuerda con lo planteado por Acevedo, Acevedo, Manassero, Oliva, Paixão y Vázquez, (2016) en su trabajo. Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas, donde señalan que uno de los objetivos más importantes de la educación científica es que los estudiantes lleguen a adquirir una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia, debido a su importancia para desarrollar una mejor comprensión de la ciencia y sus métodos, así como contribuir a tomar más conciencia de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad

En relación a la dimensión sobre Enseñanza de las Ciencias, los resultados presentan una visión predominantemente constructivista 92,4% y no presenta una variación significativa al término de este proceso, siendo esta concepción la que alcanza un mayor porcentaje de visión constructivista. Lo que es fundamental Según Mateu (2005), ya que la enseñanza de las ciencias naturales tiene como objetivo revalorizar y transformar las experiencias cotidianas en objetos de estudio, proponiendo estrategias didácticas que facilitan el cuestionamiento de ideas con el fin de permitir nuevos significados.

Al contrario de lo planteado por Alcalá y Demuth (2007), quienes señalan que en el Aprendizaje de las Ciencias domina el enfoque conductista, donde la relación de los alumnos con el profesor se construye en un proceso unidireccional, por parte del profesor con una mínima interacción de los alumnos, los resultados en la dimensión Aprendizaje de las Ciencias, indican que al inicio de la práctica profesional los alumnos poseen un 72,9% de concepciones con una visión constructivista, y esta aumenta a un 80,5% al finalizar la práctica profesional. Según Martínez y Gonzales (2014) para que los profesores reconozcan la necesidad de innovar en la enseñanza de las ciencias, se necesita conocer cuáles son las concepciones epistemológicas que poseen y se debe reflexionar sobre aquellas dimensiones sobre la enseñanza de las ciencias que deben ser mejoradas. Por lo tanto, la práctica profesional resultaría ser un evento clave para estudiar aquellas concepciones epistemológicas que dificultan la posibilidad de implementar prácticas innovadoras dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, las cuales no permiten una educación de tipo constructivista que favorezca el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades y actitudes de los estudiantes.

Alcantara (2009), señala que la experiencia en aula, condiciona la construcción del conocimiento práctico, el cual sirve para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje. A si también, Porlán, Rivero y Martin del pozo (1997), recalcan que los alumnos y profesores poseen un conjunto de concepciones, las cuales sirven para interpretar la realidad y conducirse a través de ella. Sin embargo, existen otras concepciones que impiden visionar nuevas perspectivas y asumir acciones diferentes. Es así, como al analizar las respuestas de los alumnos participantes de esta investigación, se identifican errores conceptuales, que persisten durante el transcurso de la práctica profesional, los cuales limitan su acción docente e impiden realizar acciones innovadoras en el aula. Entre estos errores destacan la omisión de la transposición didáctica al momento de

planificar una unidad didáctica. De la misma forma existe una apropiación errónea del concepto contextualización de contenido, asumiendo que es similar a disponer de contenido actualizado. Sin embargo, ejemplifican acciones inconscientes sobre la contextualización del contenido. Eirín, García y Montero (2009), señalan que el aprendizaje depende de la instrucción recibida, del contexto y la cultura en que se desenvuelve el individuo, ya que el conocimiento se construye socialmente. Es decir, es fundamental el proceso de contextualización de los contenidos para lograr un aprendizaje significativo para las ciencias.

En cuanto a la dimensión rol del profesor, los alumnos encuestados poseen mayoritariamente una visión constructivista, con un porcentaje de 70,7%. Esta dimensión aumenta en un 10,9% al finalizar dicha práctica profesional, evidenciando que su quehacer docente está enfocado a prácticas constructivistas, las cuales mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Esto indica que los profesores en formación son capaces de reflexionar sobre el papel del profesorado de ciencias, los objetivos a trabajar, analizar y comparar las opciones más innovadoras con las opciones centradas, en la transmisión-recepción de los contenidos científicos en forma de hechos, datos y definiciones, que el alumnado ha de asimilar (Fuentes, García y Martínez, 2009). Lo que se contradice con lo señalado por Porlán, Martín del Pozo, Rivero, Harres, Azcarate, y Pizzato (2010) en su trabajo Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, donde señalan que en los profesores suelen predominar las prácticas conductistas frente a las constructivistas, asociadas a una concepción de ciencia como producto acabado, incluso asociado a lo verdadero.

Para la dimensión Competencias del Pensamiento Científico los futuros profesores al iniciar la práctica obtienen en promedio 80,3% de concepciones con visión constructivista la cual tiene un aumento estadísticamente significativo de 8,1% al finalizar la práctica profesional, por lo tanto, se puede afirmar que los profesores encuestados realizan actividades de enseñanza centradas en desarrollar competencias de pensamiento científico en sus alumnos. Según Quintanilla (2012), esto es de gran importancia, ya que la competencia científica son una herramienta de valoración y evaluación de la manera en que los alumnos identifican, enfocan y resuelven las situaciones a que se enfrentan en su vinculación con los fenómenos naturales. Lo que concuerda con los resultados obtenidos por Ravanal (2009), en su estudio Racionalidades epistemológicas y didácticas del

profesorado de biología, donde indica que el profesor debe generar instancias de reflexión en el aula, para favorecer el desarrollo de competencias del pensamiento científico, para lo cual es necesario generar un cambio en la metodología de enseñanza conductista a una de tipo constructivista.

Respecto a las Concepciones sobre Evaluación de los aprendizajes científicos los profesores solo poseen un 54,3% de concepciones con enfoque constructivista, el cual aumenta a 66,7% al término de la práctica profesional, esto debido a que los futuros profesores percibe la evaluación como el término de la enseñanza y no como una parte del proceso de enseñanza aprendizaje que permite una evaluación constante. Lo que se contradice con Collins (1995, citado en Ahumada, 2005) quien señala que en el enfoque de enseñanza constructivista la evaluación se concibe como un proceso colaborativo y multidireccional, en el cual los alumnos se autoevalúan, son evaluados por sus pares y por el profesor, y este a su vez aprende con sus alumnos. Además, como lo indica Condemarín y Medina (2000) la evaluación se basa en la permanente integración de aprendizaje y evaluación por parte del propio alumno y sus pares, constituyéndose en un requisito indispensable del proceso de construcción y comunicación de significados.

Finalmente en la dimensión Historia de las Ciencias al iniciar la práctica profesional los futuros profesores obtienen un 55,6% de concepciones con una visión constructivista. No obstante, al finalizar la práctica profesional aumentan estas concepciones en un 22,2% siendo aquella con el mayor porcentaje de variación, es importante señalar que la historia de la ciencia posibilita a los estudiantes comprender que la ciencia es dinámica, que los conceptos, modelos y teorías científicas pueden ser sustituidos por otros. Sin embargo, como plantea Gellon (2016), en su publicación Historia de la Ciencia un recurso para enseñar, el problema principal sobre la historia de la ciencia, es que requiere un análisis del contexto histórico en que se desarrolla una investigación científica, por lo que se encuentran muy poco valoradas por los profesores para ser aplicada en el aula. Ya que, los profesores no logran reconocer el valor de la historia de la ciencia como una forma de atraer la atención de los estudiantes.

Conclusión

Mediante esta investigación se ha podido concluir que:

Al realizar la práctica profesional, existe una variación significativa de un 8% de las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias, que poseen los alumnos de 5° año de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de la investigación, la cual señala que la práctica profesional es una instancia que modifica las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias de los alumnos.

Los alumnos practicantes de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología modifican sus Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias mediante la práctica profesional. Aumentando la visión constructivista, desde un 72% a un 80% al finalizar su práctica profesional.

Para las Dimensiones Enseñanza de las Ciencias y Naturaleza de las Ciencias, las Concepciones Epistemológicas que poseen los alumnos presentan una variación del 1% la cual no es una diferencia estadísticamente significativa, es decir, sus Concepciones Epistemológicas sobre cómo enseñar ciencias y sobre cómo se genera la ciencia, tienden a permanecer constantes en el tiempo, esto se puede justificar pues son concepciones teóricas las cuales fueron adquiridas durante su formación académica y por tal motivo, no presentan una variación significativa durante la práctica.

Existen Dimensiones que presentan diferencias estadísticamente significativas sobre la Enseñanza de las Ciencias, estas variaciones evidencian un aumento de las Concepciones Epistemológicas con una visión constructivista al finalizar la práctica profesional. Estas Concepciones son Rol del Profesor, Competencias del Pensamiento Científico, Evaluación de los Aprendizajes Científicos, Historia de las Ciencias y Aprendizaje de las Ciencias. Las cuales se relacionan directamente con el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, permitiendo generar un aprendizaje significativo de las Ciencias.

La Dimensión Historia de las Ciencias, es la Concepción Epistemológica que presenta una mayor variación, aumentando un 22,2% el enfoque constructivista. El cual antes de realizar la práctica profesional correspondía a un 55,6% y al finalizar esta etapa académica alcanzo en promedio un 77,8%, lo que demuestra que al finalizar la práctica profesional los alumnos han valorado de mejor manera esta dimensión para la Enseñanza de las Ciencias. Ya que esta dimensión permite recrear la construcción del conocimiento científico a lo largo de la historia.



Alcances y limitaciones

Para esta investigación se ha podido visualizar lo siguiente:

La muestra de investigación es limitada en tamaño, al igual que la población. Esto se encuentra determinado por las cohortes de ingreso de alumnos a la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

La investigación depende de la cooperación activa de los alumnos involucrados en la toma de datos, ya que son la única fuente de obtención de información. Además en el análisis de los resultados de la investigación se ven comprometidos a la sinceridad y profesionalismo de las respuestas otorgadas por los alumnos encuestados.

Para futuras investigaciones se sugiere estudiar la relación entre las Concepciones Epistemológicas que poseen los alumnos de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología y el rendimiento académico en las asignaturas de Didáctica, para determinar la influencia de estas asignaturas en la apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias.

Para futuras investigaciones se sugiere estudiar las Concepciones Epistemológica Sobre la Enseñanza de las Ciencias de los egresados de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles y compararlo con los años de experiencia en aula de los egresados.

Referencia Bibliográfica.

- Acevedo, J., Acevedo, P., Manassero, M., Oliva, J., Paixão, M., y Vázquez, A. (2016). Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas. *Revista iberoamericana de Ciencias Tecnología y Sociedad*, (30), 20-25.
- Adúriz, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Primera edición. (Buenos Aires).
- Aguilar, L. (2014). El docente y la aplicación de estrategias de aprendizaje. Nuevos saberes y actores en la Educación. Primera edición. (México).
- Ahumada, P. (2005). La Evaluación Auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y vivencias de los Aprendizajes. *Revista perspectiva educacional*, (45), 11-24.
- Alcalá, M., y Demuth, P. (2007). Construcción del conocimiento profesional docente en estudiantes del campo de las ciencias naturales. *XIX Encuentro Nacional y V Internacional de Investigadores en Educación, ENIN 2007*. Santiago, (Chile): CPEIP. 1-22.
- Alcántara, M. (2009). La importancia de la Educación. *Revista innovación y experiencias educativas*, (45), 1-20.
- Aliberas, J., Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (1990). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.
- Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de antropología*, 24 (10).
- Angulo, F. (2002). Formulación de un modelo de autorregulación de los aprendizajes desde la formación profesional del biólogo y del profesor de biología. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona, (España).
- Avalos, B. (2003). La formación docente inicial en Chile. Santiago, (Chile): IESALC.
- Bahamondes, N. (2004). Más cerca de las Ciencias. *Revista el Monitor de la Educación*, (2).
- Banet, E. (2007). Finalidades de la Educación Científica en secundaria: Opinión del profesorado sobre la situación actual. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1).
- Barboza, L. (2004). Concepciones epistemológicas en la enseñanza. II Congreso de Enseñanza en Facultad de Ingeniería. (Montevideo)

- Briceño, M. y Benarroch, J. (2013). Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 8 (1), 24-41.
- Brunner, J. y Elacqua, G. (2003). Entre la desigualdad y la efectividad. Capital humano en Chile. Universidad Adolfo Ibañez, (Chile).
- Caamaño, A. (1995). investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. Primera edición. Universidad autónoma de Barcelona. (España): Editorial Bellaterra.
- Callejas, M. (1998). Concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores de ciencias y sus implicaciones para la educación en ciencias naturales. *Revista Docencia Universitaria*. 1 (1).
- Camacho, J. y Cuellar, L. (2007). La ley periódica desde la propuesta de Toulmin. Aportes para la enseñanza de la Historia de la Química. En: Quintanilla, M. (2007) Historia de la Ciencia. Aportes para su divulgación y enseñanza. Vol. II. Santiago (Chile): Editorial Arrayán.
- Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? principales tendencias y propuestas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179-192.
- Castillo, M. (2010). La profesión docente. *Revista médica de Chile*, 138 (7), 902-907.
- Castro, E. (2004). Enfoque de la enseñanza de la ciencia en el nuevo curriculum de la educación nacional. *Revista extramuros*, 19 (2), 33-42.
- Castro, M., Correa, M. y Lira, H. (2006). Curriculum y Evaluación Educacional. Aportes teóricos y prácticos para el quehacer docente. Ed. Universidad del Bío Bío, Concepción, (Chile).
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. (Buenos Aires): Editorial Aique.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Revista Estudios Pedagógicos XXXVI*, 36 (2), 279-293
- Condemarín, M. y Medina S. (2000). Evaluación Auténtica de los Aprendizajes. (Chile): Editorial Andrés Bello.
- Delgado, F. (2009). Aprender a Enseñar Ciencias con un modelo constructivista. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona, (España).

- Delors, J. (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión sobre Educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro. (Madrid): Santillana. Ediciones UNESCO.
- Díaz, F. (1999). Constructivismo Y Aprendizaje Significativo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, capítulo 2. (México): editorial McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2011). ¿Qué significa aprender a aprender? *Revista Estilos de Aprendizaje*, 7 (7), 207-216
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Santa Fe (Bogotá): McGraw-Hill.
- Donolo, D. (2009). Triangulación: Procedimientos incorporados a nuevas metodologías de investigación. *Revista Digital Universitaria*, 10 (8), 2-10.
- DRAE. (2014). Real Academia Española, (23.ª edición). (Madrid).
- Echevarría, J. (1995). Filosofía de la Ciencia. (Madrid): Akal Ediciones.
- Eirín, R., García, H., y Montero, L. (2009). Profesores Principiantes e Iniciación Profesional. Estudio exploratorio. *Revista de currículum y formación del profesor*, 13 (1), 101-115.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapúz, A., y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 447-488.
- Fuentes, M., García, S., y Martínez, C. (2009). ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de educación*, 349, 269-294.
- Furió, C., Furió, C. y Solbes, J. (2012). Profundizando en la educación científica: aspectos epistemológicos y metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza. *Revista Educar em*, (44), 37-57.
- Gellon, G. (2016). Historia de la Ciencia un recurso para enseñar. *El Monitor*, (16), 32-34.
- Gil, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 111-121.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 197-212.
- Gil, D., y Vilches, A. (2001). Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI, obstáculos y propuestas de actuación Instituto de Enseñanza Secundaria "Sorrolla". Universidad de Valencia. *Revista investigaciones en la Escuela*, (43) 27- 37.

- Gil, D., y Vilches, A. (2006). Educación ciudadanía y Alfabetización Científica: Mitos y Realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, (42).
- Guerra, M. (2006). Los científicos y su trabajo en el pensamiento de los maestros de primaria. Una aproximación pedagógicamente situada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1287-1306.
- Hernández, G. (1997). Caracterización del Paradigma Conductista. Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas). (México): Editado por ILCE- OEA.
- Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2010). Metodología de la investigación. (México): Editorial McGraw - Hill.
- Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. (Alcoy): Editorial Marfil.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. Departament de Didàctica de les Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), 111–122.
- Izquierdo, M. (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias Sociales*, (6), 125-138.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 45-59
- Labarrere, A. y Quintanilla, M. (2002). “La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo”. Facultad de Educación, PUC. *Revista Pensamiento Educativo*, 30 (1), 121 – 137.
- Lakatos, I. (1983). La metodología de los programas de investigación científica. (Madrid): Alianza Editorial.
- Leal, F. (2006). Efecto de la formación docente inicial en las Creencias Epistemológicas *Revista Iberoamericana de Educación*. 41 (3), 1-16.
- López, F. (1985). Educación científica y enseñanza de las ciencias, Mundo Científico. *La Recherche*, 5 (50), 915-916.
- López, F. (1990). Historia y epistemología de las ciencias. epistemología y didáctica de las ciencias. un análisis de segundo orden. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), 65-74

- Martínez, C. y González, C. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, (32), 51-81.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (Síntesis Conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 9 (1),123-146.
- Mateu, M. (2005). Enseñar y Aprender Ciencias Naturales en la escuela. *Revista tinta fresca*,(3), 20-25
- Mc Pherson, M. y Hernández, P. (1997). La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias. Informe de investigación. [Inédito]. La Habana. (Cuba).
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 289-302
- MINEDUC. (2005). Comisión sobre Formación Inicial de Docentes (FID), (2005) «Informe Comisión sobre Formación Inicial Docente». Santiago (Chile). Ministerio de Educación y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Ministerio de Educación (MINEDUC). (2009). Unidad de Currículum y Evaluación. Fundamentos del Ajuste Curricular en Ciencias Naturales. Santiago (Chile).
- Ministerio de Educación, MINEDUC (2012). Estándares Orientadores Para Carreras De Pedagogía En Educación Media. Santiago (Chile).
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en problemas. Universidad del Bío-Bío Chillán, (Chile). 145-157.
- Mouriño, R., Espinoz, P. y Moreno, L. (1991). El conocimiento científico, en Factores de Riesgo en la Comunidad I, Facultad de Medicina, UNAM, (México). 23-26.
- Navarro, C. y Först, C. (2012). Nivel de Alfabetización Científica y Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49 (1), 1-17
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2007) Revisión de políticas nacionales de educación: (Chile).
- Ortúzar, M., Flores, C., Milesi, C. y Cox, C. (2009). Aspectos de la Formación Inicial Docente y su Influencia en el Rendimiento Académico de los Alumnos. Book Chapter 3,

- Camino al bicentenario. propuestas para Chile, Concurso de Políticas Públicas 2009. Ediciones Universidad Católica.
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Revista Estudios Pedagógicos XXXIV*, (1), 187-197.
 - Pedraja, L., Araneda, C., Rodríguez, E. y Rodríguez, J. (2012). Calidad en la Formación Inicial Docente: Evidencia Empírica en las Universidades chilenas. *Revista electrónica Formación Universitaria*, 5(4), 15-26.
 - Pellón, M., Mansilla J. y San Martín D. (2009). Desafíos para la Transposición Didáctica y Conocimiento Didáctico del Contenido en Docentes de Anatomía: Obstáculos y Proyecciones. *International Journal of Morphology*, 27 (3), 743-750.
 - PISA. (2006). Marco de la Evaluación Conocimientos y Habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
 - Porlán, R. (1989). Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Tesis Doctoral inédita. Sevilla.
 - Porlán, R., Martín Del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcarate, P. Y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (1), 31-46.
 - Porlán, R., Rivero, A. y Martín del pozo, R. (1997). "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores 1: teoría, métodos e instrumentos", *Enseñanza de las ciencias*, 15 (2), 155-157.
 - Pozo, I y Gómez, M. (2006) "Aprender y enseñar ciencias: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico". (España). Editorial Morata.
 - Quintanilla, M. (2005). Historia de la ciencia y formación docente: una necesidad irreducible. *Revista TED de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá*, (número extra), 34-43.
 - Quintanilla, M. (2006a). "La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a leer el mundo". *Revista pensamiento educativo*, 39 (2), 177-204.
 - Quintanilla, M. (2006b). "Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia". En: Quintanilla M. y A. Aduriz-Bravo (2006). "Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y propuestas". Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 18-42.

- Quintanilla, M. (2007). Historia de la Ciencia. Aportes para la formación del profesorado (Vol. II). Santiago (Chile). Editorial Arrayán
- Quintanilla, M. (2012) Las competencias de pensamiento científico desde las voces del aula. Santiago de (Chile). Editorial Bellaterra. (Proyecto AKA04).
- Quintanilla, M. (2014) Las Competencias de Pensamiento Científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula. (Primera Edición). Santiago (Chile): Editorial Bellaterra Ltda.
- Quintanilla, M. y Adúriz, A. (2006). Enseñar ciencias en el nuevo milenio, Retos y propuestas. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Quiroga, M., Arredondo, E., Cafena D., y Merino, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Revista Educ. Educ.*, 17(2), 237-253.
- Ravanal, L. (2009). Racionalidades epistemológicas y didácticas del profesorado de biología en activo sobre la enseñanza y aprendizaje del metabolismo: aportes para el debate de una nueva clase de ciencias. Universidad Academia Humanismo Cristiano. Programa de Doctorado en Educación. Santiago, Chile.
- Reyes, P. (2002). Planificación Didáctica. *Rev. Pensamiento Educativo*, 41 (2), 115-131.
- Robalino, M. (2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. *Revista Prelac*, 1(1), 7-24.
- Rodríguez, E., y Meneses, J. (2005). "Las concepciones y creencias de profesores de ciencias naturales sobre ciencia, su enseñanza y aprendizaje, mediada por la formación inicial, la educación continuada y la experiencia profesional". *Revista Brasileira de Pesquisa en Educación en Ciencias*, 5 (2), 29-44.
- Rué, J. (2002). Qué enseñar y por qué. Barcelona: Editorial Paidós
- Ruffinelli, A. (2013). La calidad de la formación inicial docente en Chile: la perspectiva de los profesores principiantes. *Revista Calidad en la Educación*, (39), 117-154.
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamérica estudios educativos*, 3 (2), 41-60.
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias: Algunas reflexiones.
- Sanmartí, N. (2001). Enseñar a enseñar Ciencia en secundaria: Un reto muy completo. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (40) ,31-48

- Sanmartí, N. (2004). "La Evaluación refleja el modelo didáctico: Análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química". *Revista Educación Química*, 15 (2), 120-128
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave Evaluar para aprender. Editorial Grao, 1ª Edición.
- Sanmartí, N. e Izquierdo, M (1997). Reflexiones en torno a una modelo de ciencia escolar. *Revista investigación en la escuela*. (32), 51-62.
- Solarte, M. (2006). Los conceptos científicos presentados en los textos escolares: son consecuencia de la transposición didáctica. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1 (4), 1-12.
- Urra, S. (2011). La noción de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias y su relación con la noción de Competencias de Pensamiento Científico en profesorado de Ciencias en formación. Universidad de Santiago de Chile Facultad de Química y Biología Departamento de Ciencias del Ambiente.
- Valle, M. (2014). Estrategias Docentes en Propuestas didácticas para EGB. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca Colombia.
- Vergara, C. (2006). Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en profesores de biología: Coherencia entre el discurso y la práctica de aula. Tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Vildósola, X., García, P., y Castelló, J. (2005). La formación inicial del profesorado de ciencias de Chile, ¿promueve la alfabetización científica En los futuros profesores?. *Revista enseñanza de las ciencias*, número extra. VII congreso.
- Zanocco, L. (2009). La Evaluación en Docentes de Química en Ejercicio: Entre el Discurso y la Práctica. Un estudio De Caso. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación Vicerrectoría Académica Dirección de Postgrado Chile.



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



Anexo N°1 Encuesta Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias.....	70
Anexo N°2 Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.....	72
Anexo N°3 Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk.....	86
Anexo N°4 Pruebas U de Mann-Whitney.....	86

Anexo N°1

Encuesta

Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias

Nombre: _____ Fecha: _____

Objetivo:

Determinar las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias que poseen los alumnos practicantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Instrucciones:

- Marque con una **equis** los casilleros que estime correspondientes
- Realice una observación si lo considera necesario al final de la afirmación

N°	Enunciado	Valoración		Observación
		Si	No	
1	Al enseñar ciencias promuevo la relación interdisciplinaria de los diversos campos científicos			
2	Enseño a los alumnos que el método científico tiene una secuencia ordenada y sistemática de pasos			
3	Doy objetivos e instrucciones claras y precisas a mis alumnos para promover el desarrollo de las competencias científicas			
4	Busco conocimiento científico contextualizado para enseñar a mis alumnos			
5	Promuevo la autoevaluación de los alumnos para potenciar el aprendizaje de las ciencias			
6	Enseño a mis alumnos el conocimiento verdadero, confiable, definitivo, e incuestionable que se produce en la comunidad científica			
7	Baso la planificación de mis clases principalmente en el texto del estudiante			
8	Un estudiante competente en ciencias debe ser capaz de generar sus propias conclusiones sin necesidad de acudir a teorías científicas			
9	Doy a conocer el contexto histórico en los que surgen los avances científicos			
10	Me considero un mediador entre el conocimiento científico puro y la generación del conocimiento científico escolar			
11	Al enseñar ciencias tengo como propósito formar personas críticas y responsables			
12	Reflexiono sobre mis clases en aula para mejorar la calidad de mi trabajo			
13	Doy ejemplos cotidianos simples a mis alumnos para explicar teorías científicas complejas			
14	La manera en la que evaluó condiciona la forma en que los alumnos aprenden ciencias			
15	Un estudiante competente debe ser capaz de movilizar conocimientos y habilidades para manipular eficientemente los instrumentos científicos			

16	Las competencias de pensamiento científico, se centran en la entrega de datos, formulas y teorías			
17	La objetividad de los científico permite que la ciencia sea neutral e imparcial frente a la interpretación de los fenómenos del mundo			
18	Utilizo la historia de la ciencia para planificar actividades y estrategia de aprendizaje significativo			
19	El proceso de evaluación en el modelo constructivista permite establecer cuanto aprendió el estudiante al final del proceso de enseñanza			
20	Un estudiante competente en ciencias es aquel que integra conocimientos, habilidades y actitudes			
21	La actitud de los alumnos en las clases de ciencia solo se puede evaluar durante el desarrollo de actividades experimentales			
22	Los modelos de ciencia escolar pretenden explicar los conocimientos de la comunidad científica			
23	Incorporar la historia de la ciencia en el proceso de enseñanza es innecesario			
24	Promuevo continuamente el desarrollo de habilidades y destrezas de los alumnos en clases			
25	Me preocupo de enfocar mi atención solo en los contenidos científicos que he de enseñar			
26	Selecciono solo actividades experimentales que me permitan comprobar los modelos teóricos actuales			
27	Para lograr el aprendizaje científico escolar no es necesario generar cambios conceptuales			
28	El aprendizaje científico escolar permite que los alumnos logren relacionar conocimientos científicos con situaciones de su vida cotidiana			
29	La ciencia escolar permanece constante en el tiempo			
30	Los conocimientos científicos que han adquirido un reconocimiento y legitimación universal no cambian			
31	Mis evaluaciones se centran en medir solamente conceptos científicos			
32	Las ciencias son rigurosas ya que bajo criterios claros y precisos seleccionan y presentan un modelo del mundo que nos rodea			
33	Para generar conocimiento científico el alumno debe seguir el método científico con sus etapas rigurosamente planificadas			
34	Permito que el estudiante participe en las decisiones sobre qué y cómo aprender ya que él es responsable de su aprendizaje científico			
35	La enseñanza de las ciencias permite a los estudiantes modificar sus errores conceptuales por los científicamente correctos			
36	Realizo actividades experimentales para que el estudiante logre adquirir conocimiento científico			
37	Proporciono a los estudiantes el conocimiento necesario para que estos lo reorganicen junto a sus ideas previas			
38	Utilizo diversos métodos de evaluación según las capacidades de los alumnos			
39	Al enseñar ciencias no es necesario tomar en cuenta los conocimientos previos del alumnos para lograr aprendizajes significativos			
40	La ciencia que se enseña en el aula es un conocimiento sin componentes ideológicos sociales y culturales			
41	Evaluó de forma dinámica y constante los conocimientos científicos de mis alumnos			
42	Las mediciones SIMCE y PSU reflejan competencias de pensamiento científico de manera valida y confiable.			

Anexo N°2

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 1 Enseñanza de las Ciencias.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 1	P 11	P 13	P 35	P 39
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	0	0	1	0
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	0
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	0
15	1	1	1	1	1
16	1	1	1	0	1
17	1	1	1	0	1
18	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1
constructivista	20	20	20	18	18
conductista	1	1	1	3	3

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 1 Enseñanza de las Ciencias.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 1	P 11	P 13	P 35	P 39
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	0
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
16	1	1	1	0	0
17	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1
20	1	0	1	1	1
21	1	1	1	1	1
constructivista	21	19	20	19	18
conductista	0	2	1	2	3

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 2 Rol del Profesor.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 2	P 4	P 7	P 10	P 12	P 25	P 26
1	1	0	0	1	0	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	0
4	1	0	0	1	1	0	0
5	1	1	0	1	0	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	0	0	1	1	1
8	0	1	0	1	1	1	1
9	0	1	0	0	1	1	1
10	1	1	1	1	1	0	1
11	1	1	1	0	1	1	0
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	0	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	0	1
15	1	1	0	0	1	1	0
16	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	0	0	1	0	0
18	1	1	0	0	1	0	0
19	1	1	0	0	1	1	0
20	1	1	0	0	1	1	1
21	1	1	0	1	1	1	1
constructivista	19	18	6	13	19	16	13
conductista	2	3	15	8	2	5	8

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 2 Rol del Profesor.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 2	P 4	P 7	P 10	P 12	P 25	P 26
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	0
3	1	1	0	1	1	1	0
4	1	1	0	1	1	0	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	0
7	1	1	0	1	1	1	1
8	0	1	0	1	1	0	1
9	1	1	0	1	1	1	1
10	1	1	0	0	1	1	0
11	0	1	1	1	1	0	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	0	0	1	1	0	0
17	1	1	0	1	0	1	1
18	1	1	0	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	0	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	0	1	1	1	1
constructivista	19	20	10	19	20	16	16
conductista	2	1	11	2	1	5	5

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 3 Competencias del Pensamiento Científico.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 3	P 8	P 15	P 16	P 20	P 24	P42
1	1	1	1	1	1	0	1
2	0	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1
4	1	0	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1
6	1	0	1	0	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	1	1
10	1	0	1	0	1	1	1
11	0	1	1	1	1	0	1
12	1	0	1	1	1	1	1
13	1	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	0	1
16	0	1	1	0	1	1	1
17	1	1	0	1	1	0	0
18	1	1	1	1	1	1	0
19	1	0	1	0	1	1	1
20	0	1	1	1	1	0	1
21	1	1	1	1	1	1	1
constructivista	15	12	19	17	21	15	19
conductista	6	9	2	4	0	6	2

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 3 Competencias del Pensamiento Científico.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 3	P 8	P 15	P 16	P 20	P 24	P42
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	0	1	1	1
9	1	0	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	0	1
11	1	1	0	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	0	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	0	1
16	1	1	1	0	1	1	0
17	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	0	1	1	0
19	1	0	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1
constructivista	20	17	20	17	20	17	19
conductista	1	4	1	4	1	4	2

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 4 Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 5	P 14	P 19	P 31	P 41
1	0	1	1	1	1
2	0	1	0	1	0
3	1	1	1	1	0
4	0	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	0	0	1
7	1	0	0	1	0
8	0	1	0	0	1
9	1	1	0	1	0
10	0	1	0	0	1
11	0	1	0	1	1
12	1	1	0	0	1
13	0	0	0	1	1
14	1	0	0	1	1
15	1	1	0	1	1
16	0	0	0	1	1
17	0	1	0	0	0
18	0	1	0	0	1
19	1	1	0	1	1
20	1	1	0	1	1
21	0	1	0	1	1
constructivista	8	16	2	15	16
conductista	13	5	19	6	5

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 4 Evaluación de los Aprendizajes Científicos.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 5	P 14	P 19	P 31	P 41
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	1	0	1	0
5	0	0	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	0	0	1	0
8	0	1	0	1	1
9	1	0	1	1	1
10	0	1	1	0	1
11	0	0	1	0	0
12	0	1	1	0	1
13	0	1	1	1	1
14	1	0	1	1	1
15	0	1	0	1	1
16	1	0	1	1	1
17	1	0	0	1	1
18	1	1	0	1	1
19	1	0	1	1	1
20	1	1	0	1	1
21	0	1	0	1	1
constructivista	10	13	12	17	18
conductista	11	8	9	4	3

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 5 Historia de las Ciencias.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 9	P 18	P 23
1	0	0	0
2	1	0	0
3	1	0	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	0	0	1
7	1	0	1
8	1	0	0
9	1	0	1
10	0	0	1
11	1	0	1
12	1	1	1
13	1	1	0
14	1	1	1
15	1	0	1
16	1	0	1
17	0	0	1
18	1	1	0
19	1	1	1
20	1	0	0
21	0	0	1
constructivista	16	5	14
conductista	5	16	7

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 5 Historia de las Ciencias.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 9	P 18	P 23
1	1	0	1
2	1	1	0
3	1	1	1
4	0	0	0
5	1	1	1
6	0	0	1
7	1	0	1
8	0	1	1
9	1	1	1
10	1	0	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	0	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	0
17	1	0	1
18	1	1	1
19	1	0	1
20	1	1	1
21	1	1	1
constructivista	18	13	18
conductista	3	8	3

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 6 Naturaleza de las Ciencias.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 6	P 17	P 30	P 32	P 40
1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0
4	1	0	0	1	0
5	0	1	1	1	0
6	1	0	1	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0
9	1	0	1	1	0
10	1	0	1	1	0
11	1	1	1	1	0
12	0	0	1	1	1
13	1	0	1	1	0
14	0	0	1	1	1
15	0	0	1	1	1
16	1	1	1	1	1
17	0	0	1	0	1
18	1	0	0	0	0
19	1	0	1	1	0
20	1	1	1	0	1
21	0	1	1	1	1
constructivista	14	10	19	18	11
conductista	7	11	2	3	10

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 6 Naturaleza de las Ciencias.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 6	P 17	P 30	P 32	P 40
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	0
3	1	0	1	1	1
4	0	0	0	1	0
5	1	1	1	1	0
6	1	0	1	1	0
7	0	0	1	1	0
8	1	0	1	1	0
9	1	0	1	0	0
10	1	0	1	1	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	1
15	0	1	1	1	1
16	1	0	0	1	0
17	1	1	1	1	0
18	0	0	1	1	1
19	1	0	1	1	0
20	1	1	1	1	1
21	0	0	1	1	1
constructivista	16	9	19	18	9
conductista	5	12	2	3	12

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 7 Aprendizaje de las Ciencias.

Resultados Pre-test

ALUMNO	P 21	P 22	P 27	P 28	P 29	P 33	P 34	P 36	P 37	P 38
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
4	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
7	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
11	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
12	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
13	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
14	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
15	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
16	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
17	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
18	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
20	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
21	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
constructivista	15	16	20	19	14	5	11	18	19	16
conductista	6	5	1	2	7	16	10	3	2	5

Resultados Encuesta Concepciones Epistemológicas.

Dimensión 7 Aprendizaje de las Ciencias.

Resultados Post-test

ALUMNO	P 21	P 22	P 27	P 28	P 29	P 33	P 34	P 36	P 37	P 38
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
16	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
18	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
21	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
constructivista	21	18	17	19	15	14	12	17	20	16
conductista	0	3	4	2	6	7	9	4	1	5

Anexo N°3

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk.

Dimensión	Shapiro-Wilk	Distribución Normal
Enseñanza de las Ciencias	0,000	no
Rol del Profesor	0,002	no
Competencia del Pensamiento Científico	0,000	no
Evaluación de los Aprendizajes Científicos	0,004	no
Historia de las Ciencias	0,000	no
Naturaleza de las Ciencias	0,002	no
Aprendizaje de las Ciencias	0,002	no

Anexo N°4

Pruebas U de Mann-Whitney

Dimensión	Mann-Whitney	Significancia
Enseñanza de las Ciencias	0,794	no significativo
Rol del Profesor	0,048	significativo
Competencia del Pensamiento Científico	0,047	significativo
Evaluación de los Aprendizajes Científicos	0,050	significativo
Historia de las Ciencias	0,007	significativo
Naturaleza de las Ciencias	0,895	no significativo
Aprendizaje de las Ciencias	0,034	significativo