



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

Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
Profesor Ciencias Naturales y Biología**

POR: Ariel Sebastián Merino

Nicolás Andrés Rojas Fernández

Profesor Guía: Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo.

Los Ángeles, 2022

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica de documentos.



Declaración de Autenticidad

Aquí los autores de este trabajo de titulación denominado **“Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles”** damos fe y, por lo tanto, aseguramos que lo aquí presentado es el resultado de nuestro trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

Así mismo, aquí certificamos que este trabajo no contiene material y/o información que hayan sido aceptadas nuestros nombres en otra institución de educación superior para obtener un título de pregrado.

Este trabajo no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto donde se utiliza material bibliográfico y que son destacadas a través de las referencias citadas en el texto y posteriormente detalladas en la bibliografía.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



Ariel Merino Muñoz

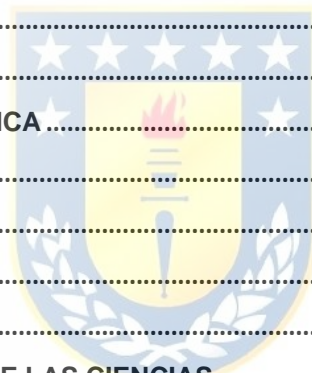


Nicolás Rojas Fernández

Tabla de Contenido

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
OBJETO DE ESTUDIO.....	13
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	13
OBJETIVO GENERAL.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
HIPÓTESIS OPERACIONAL.....	15
MARCO TEÓRICO.....	17
EDUCACIÓN Y CIENCIA.....	17
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	18
DESAFÍO DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA.....	19
FORMACIÓN INICIAL DOCENTE.....	20
PROFESOR MENTOR.....	21
CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS.....	24
NATURALEZA DE LAS CIENCIAS.....	25
DIMENSIONES DE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS.....	27
1.- OBSERVACIÓN E INFERENCIAS.....	27
2.- CARÁCTER PROVISORIO DE LA CIENCIA.....	28
3.- TEORÍAS Y LEYES CIENTÍFICAS.....	28
4.- INFLUENCIA SOCIAL Y CULTURAL EN LA CIENCIA.....	29
5.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	29
HABILIDADES CIENTÍFICAS Y NATURALEZA DE LA CIENCIA.....	30
DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
MÉTODO.....	32
DISEÑO.....	32
PROPÓSITO.....	32
DIMENSIÓN TEMPORAL.....	33
UNIDAD DE ANÁLISIS.....	33
TIPO DE MUESTREO.....	33



POBLACIÓN.....	33
MUESTRA.....	33
CRITERIO PARA SELECCIÓN DE MUESTRA.....	34
VARIABLES.....	34
VARIABLE INDEPENDIENTE:	34
VARIABLE DEPENDIENTE:.....	34
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	35
INSTRUMENTO N°1 – CUESTIONARIO:	36
INSTRUMENTO N°2 – ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA:.....	36
PLAN DE ANÁLISIS.....	37
CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA	40
RESULTADOS GENERALES DE ENCUESTA DETERMINACIÓN DE CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS.....	42
CATEGORIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIAS.....	50
I. DIMENSIÓN OBSERVACIÓN E INFERENCIAS	50
II. DIMENSIÓN CARÁCTER PROVISORIO DE LA CIENCIA.....	52
III. DIMENSIÓN TEORÍAS Y LEYES CIENTÍFICAS	54
IV. DIMENSIÓN INFLUENCIA SOCIAL Y CULTURAL EN LA CIENCIA	56
V. DIMENSIÓN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	58
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	60
DISCUSIÓN	66
CONCLUSIONES.....	71
ALCANCES Y LIMITACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXO N°1: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	87
ANEXO N°2: ENCUESTA	90
ANEXO N°3: RESULTADOS ENCUESTA.....	97
ANEXO N°4: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	100

Índice de Tablas

TABLAS

Tabla 1: Categorización de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias de los Profesores Mentores, elaborada a partir de los tramos propuestos en la Evaluación Docente.	42
Tabla 2: Índices Estadísticos Descriptivos de los Promedios Generales por Categoría. ...	46
Tabla 3: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Observaciones e Inferencias.	50
Tabla 4: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia.	52
Tabla 5: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Teorías y Leyes Científicas. .	54
Tabla 6: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia.	56
Tabla 7: Índices Estadísticos Descriptivos de la Metodología de la Investigación Científica.	58



Índice de Figuras

FIGURAS

Figura 1: El modelo cíclico del pensamiento del profesor.	20
Figura 2: Relaciones que se dan durante las prácticas pedagógicas de formación inicial.	23
Figura 3: Años de experiencia en Aula de Profesores Mentores.	40
Figura 4: Promedio General Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias.	43
Figura 5: Promedios Generales obtenidos por los Profesores Mentores.	44
Figura 6: Categorización de los Niveles de Apropiación obtenidos Profesores Mentores.	45
Figura 7: Porcentajes Nivel de Apropiación obtenidos por cada Profesor Mentor.	47
Figura 8: Promedios por Dimensión de Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias.	48
Figura 9: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Observación e Inferencias.	51
Figura 10: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia.	53
Figura 11: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Teorías y Leyes.	55
Figura 12: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia.	57
Figura 13: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Metodología de la Investigación Científica.	59
Figura 14: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre qué es la Ciencia.	60
Figura 15: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre la Objetividad de los Científicos.	61
Figura 16: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre Progreso de la Ciencia.	62
Figura 17: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre las características Teorías y Leyes.	63
Figura 18: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre el Rol que cumple la Ciencia en la Sociedad.	64
Figura 19: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre la Metodología Científica.	65

Resumen

Actualmente la enseñanza de las ciencias se ha constituido como una actividad de suma importancia para el desarrollo de las sociedades, en especial por la necesidad de formar individuos alfabetizados científicamente, que puedan abordar los desafíos contemporáneos relacionados al enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad.

Es por esto que se vuelve imprescindible que las Universidades a cargo del proceso de Formación Inicial Docente preparen de forma adecuada a los futuros profesionales para que puedan guiar a sus estudiantes en el aprendizaje de las ciencias.

Las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias de los profesores mentores influyen directamente en el proceso de enseñanza aprendizaje. En la Formación Inicial Docente estas concepciones que poseen los profesores mentores pueden influenciar positiva o negativamente los estudiantes que se insertan en el sistema educativo durante el proceso de prácticas pedagógicas.

El objetivo de esta investigación es Evaluar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un proceso de triangulación, mediante el uso de un diseño Concurrente, cuya técnica de recolección de datos fue principalmente la implementación de un cuestionario y entrevista semiestructurada a los Profesores Mentores.

Los resultados declaran que los Profesores Mentores poseen un nivel de apropiación Destacado respecto a las Concepciones Epistemológicas sobre las Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias.

Palabras Clave: Naturaleza de las Ciencias, Concepciones Epistemológicas, Profesores Mentores, Formación Inicial Docente, Enseñanza de las Ciencias.



Capítulo I: Introducción

Planteamiento y Justificación del Problema

El fenómeno educativo en la enseñanza de las ciencias es dinámico y ha experimentado cambios a lo largo del tiempo, pasando por diversos hitos y corrientes de pensamiento respecto al quehacer docente, entre otros aspectos y elementos que contribuyen a configurar el paradigma educativo imperante para cada momento y lugar en la historia de la Educación (Aguerreberre, Contreras y Papic, 1991).

Por ende, el propósito de la educación como actividad y su importancia para la sociedad también han cambiado, junto con el impacto y las implicaciones de esta en la vida de las personas, y en el desarrollo de futuros ciudadanos, los cuales tienen necesidades de aprendizaje y poseen formación según los diversos roles que desempeñan en la comunidad (DGCE, 2006).

Según Ravanal y Quintanilla (2012), la enseñanza de las ciencias se ha constituido como uno de los ejes importantes del aprendizaje, permitiendo alfabetizar científicamente a las personas, para que estas puedan tomar decisiones en materias de contingencia relacionadas con la tecnología, la ciencia, y la naturaleza, tomando una postura consciente e informada.

Según Cofré (2010), en Chile, la enseñanza de las ciencias enfrenta diversos desafíos y problemáticas, muchas de las cuales aún no han sido abordadas a cabalidad, entre ellas, los resultados obtenidos en evaluaciones internacionales, los cuales demuestran que nuestro país aún se encuentra por debajo del promedio en los niveles de educación científica considerados adecuados para estándares internacionales. Estos resultados se han mantenido relativamente estables a lo largo del tiempo y, a pesar de los esfuerzos, inversiones monetarias y cambios realizados a los planes y programas educativos para las asignaturas del eje de Ciencias Naturales, dichas medidas no parecen incidir de forma significativa a lo largo de los años (Tapia, 2019).

Según Sanmartí (1997), se debe considerar que, para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencias, existe un conjunto de problemas inherentes al área de las ciencias, entre ellos la diversidad de contenidos, las habilidades, además de algunos problemas de carácter epistemológico sobre la enseñanza de la ciencia.

Según Acevedo, Porro y Adúriz-Bravo (2013), la enseñanza de la ciencia involucra concepciones acerca de qué significa enseñar ciencias y para qué, preguntas que remiten a una concepción epistemológica que en ocasiones es implícita y no siempre coherente con las situaciones promovidas en el aula.

Una de las dimensiones referidas a las Concepciones Epistemológicas es la Naturaleza de las Ciencias (NOS, por su sigla en inglés), la cual, según García-Carmona, Vásquez y Mannasero (2011), corresponde a la adquisición de concepciones y actitudes apropiadas e informadas sobre qué es y cómo se construye la ciencia, además de su relación con el enfoque CTS.

De la misma manera Romero, Aguilar, y Mejía (2016), afirman que una adecuada comprensión de la NOS por parte de los profesores de ciencias, permite apreciar los alcances y limitaciones de la ciencia, constituye en una producción intelectual valiosa, fundamental para la alfabetización científica y facilita la estructuración de currículos de ciencia.

Sin embargo, la Naturaleza de las Ciencias involucra concepciones dinámicas sobre la ciencia como disciplina y filosofía, los cuales están íntimamente relacionados con la forma de pensar, sentir y percibir el mundo por parte del docente. Es así como Barrón (2015), plantea que las Concepciones Epistemológicas constituye un marco de referencia que integra las creencias, actitudes, intereses y valores que se encuentran influenciadas por las nociones sobre la NOS que posee el profesional docente.

Es por esta razón, que se vuelve imperativo orientar el proceso de formación inicial docente hacia un enfoque holístico que logre satisfacer las necesidades de preparación de los profesores a la hora de enfrentar la problemática educativa y promover aprendizajes significativos en los estudiantes (Ravanal y Quintanilla, 2012).

Según Castillo (2010), uno de los factores que influye en la formación inicial docente son las actividades relacionadas con los procesos formativos en las asignaturas de práctica pedagógica. Proceso donde es crucial la participación de un profesor Mentor, el cual guía al estudiante practicante en su inserción al sistema educativo, las labores académicas, y participa activamente en la construcción del saber pedagógico de este estudiante (Barrón, 2015). El profesor mentor puede intervenir para crear cambios en el razonamiento y en la toma de decisiones de los profesores en formación (Cabezas e Infante 2020). Al respecto, OEI (2015), menciona que las concepciones epistemológicas que poseen los profesores mentores pueden influir en la forma de pensar y actuar de los estudiantes en práctica que se encuentran bajo su mentoría.

Ante lo cual, es fundamental realizar investigaciones en torno al estudio de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores, ya que estas intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de influir en la Formación Inicial Docente de los alumnos en el proceso de prácticas progresivas y profesionales, con los cuales trabajan en aula.

Objeto de Estudio

Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores, que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Preguntas de Investigación

De acuerdo con la investigación surgen las siguientes preguntas que guían el desarrollo y la búsqueda de resultados del estudio:

- ¿Cuáles son las Concepciones Epistemológicas respecto a la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que Trabajan con estudiantes en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?
- ¿En qué dimensión de las Concepciones Epistemológicas respecto a la Naturaleza de las Ciencias poseen un mayor nivel de apropiación los Profesores Mentores que Trabajan con estudiantes en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?
- ¿En qué dimensión de las Concepciones Epistemológicas respecto a la Naturaleza de las Ciencias poseen un menor nivel de apropiación los Profesores Mentores que Trabajan con estudiantes en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles?

Objetivo General

- Evaluar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Objetivos Específicos

- Identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.
- Caracterizar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.
- Comparar el nivel de apropiación de las dimensiones de las Concepciones Epistemológicas, sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Hipótesis Operacional

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

- H1: Las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los alumnos en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, no se encuentran en un nivel destacado de apropiación de Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias.
- H0: Las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los alumnos en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, se encuentran en un nivel destacado de apropiación de Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias.



Capítulo II: Marco Referencial



Marco teórico

Educación y Ciencia

La educación ha sido privilegiada por las sociedades a lo largo de la historia de la humanidad y hoy adquiere una relevancia sin precedentes, al encontrarnos en pleno desarrollo de la sociedad del conocimiento (Batista, 2006). Debido a esto, la educación se ha convertido en una demanda a nivel mundial, que es considerada no solo como el acto de transmisión de conocimientos, si no como una herramienta fundamental para el desarrollo de las personas, para mejorar la calidad de vida y lograr igualdad en la sociedad (Delors, 1996). Por este motivo, la ciencia se ha vuelto un pilar del desarrollo social y económico de las naciones que permite el entendimiento de los constantes cambios de la sociedad (Cofré et al., 2010).

Según Aguilar (2014), en las últimas décadas, a nivel mundial se ha vuelto de crucial importancia garantizar la calidad de la educación, es por esto, que se han efectuado diversos procesos para mejorar los currículums de cada país, lo que ha tenido un impacto en las distintas asignaturas, incluyendo el área de las ciencias.

Según Quiroga, Arredondo, Cafena y Merino (2014), la educación en ciencia se ha instaurado como la piedra angular de la educación actual, promoviendo así ciudadanos comprometidos, responsables y críticos de las decisiones que toman en torno a la ciencia y tecnología.

Por este motivo, Gil y Vilches (2001), advierten sobre la importancia del rol protagónico del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, considerando así, a los profesores como los principales responsables de promover en ellos la Alfabetización Científica. El cual, según la OCDE (2009), es un concepto de vital importancia para la educación que engloba la capacidad para utilizar el conocimiento científico de forma crítica y reflexiva en la toma de decisiones referida al impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad.

Enseñanza de las ciencias

El objetivo de la Didáctica 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 en el aula (Furió-Más, Furió Gómez y Solbes-Matarredona, 2012). De esta manera, se entiende como propósito de la enseñanza de las ciencias el mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las disciplinas científicas en estudiantes, considerando así, los procesos cognitivos de los estudiantes, relativos a la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes (Adúriz et al., 2011).

Por ende, cuando hablamos del desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes, nos referimos a las Competencias Científicas que, según PISA (2009), son la capacidad para emplear el conocimiento científico con el fin de tomar decisiones en ámbitos de la ciencia en la comunidad. Esta toma de decisiones conlleva un cambio en los modelos de pensamiento de los estudiantes que, mediante la enseñanza de las ciencias, adquieren modelos de pensamiento científico, permitiendo así, interpretar y representar el mundo que les rodea y sus fenómenos desde un enfoque científico (Bahamonde, 2004).

Según Blancafort (2011), mediante el ajuste curricular, en el sector de ciencias, se busca dar un énfasis al desarrollo de las habilidades de pensamiento científico, llevando la educación desde un modelo de transmisión de saberes, a uno basado en el desarrollo de competencias y alfabetización científica. El propósito del ajuste curricular, según Ruz-Fuenzalida (2020), ha influido en la forma en que los profesores realizan sus clases, priorizando el desarrollo de estrategias de enseñanza que permitan un pensamiento crítico y reflexivo en torno al rol de la ciencia en la sociedad.

Desafío de la Educación Científica

Hoy, la ciencia ocupa un lugar protagónico en la sociedad mundial, donde el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de nuestras vidas y es indispensable, no sólo para la comprensión del medio en el que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada y responsablemente en un mundo globalizado (González, Martínez, Martínez, Cuevas y Muñoz, 2009).

Según Quintanilla, Izquierdo y Adúriz (2014), las demandas actuales de la sociedad en el ámbito de las ciencias requieren que el profesional docente en formación sea capaz de articular una serie de competencias profesionales, tanto del área de las ciencias como la didáctica y las competencias científicas, que le permitan abordar el desafío de educar y formar en ciencias a sus estudiantes.

Investigaciones en el área de la educación, tanto nacionales como internacionales, demuestran que a menudo las prácticas docentes toman un enfoque poco participativo y centrado en el profesor, que impide que el estudiante sea protagonista de su propio aprendizaje (Vergara, 2006; Martinic y Vergara, 2007). Este enfoque didáctico difícilmente permite una adecuada Alfabetización científica de los alumnos, ni tampoco fomentar el desarrollo del Pensamiento Científico, puesto que estos procesos requieren de un entorno apropiado para su desarrollo (Zuñiga, Leiton y Naranjo, 2014).

Es por este motivo que se vuelve una necesidad que el proceso de formación inicial docente pueda preparar a los futuros profesores para afrontar el desafío de implementar cambios significativos en los enfoques y practicas didácticas en el aula para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje (Cofré et al., 2010).

Formación Inicial Docente

La formación de futuros docentes constituye uno de los principales elementos que permite mejorar la calidad de la educación y contribuye a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, afrontando así el desafío de educar en un contexto sociocultural sumido en los avances tecnológicos (Cisterna, Soto y Rojas, 2016).

Según Pedraja, Araneda, Rodríguez y Rodríguez (2012), para lograr el desarrollo y formación de docentes que logren cumplir con este perfil profesional, se ha vuelto necesario reevaluar la forma en que se prepara a los futuros profesionales en las instituciones de formación.

Desde la formación inicial docente, se plantea la necesidad de formar profesores competentes que, además de ser buenos conocedores de su especialidad, sean capaces de reflexionar sobre su didáctica, de tomar decisiones oportunas sobre el planteamiento de su materia en el aula y de dar respuestas adecuadas a diversas situaciones educativas (Monereo, 1997).

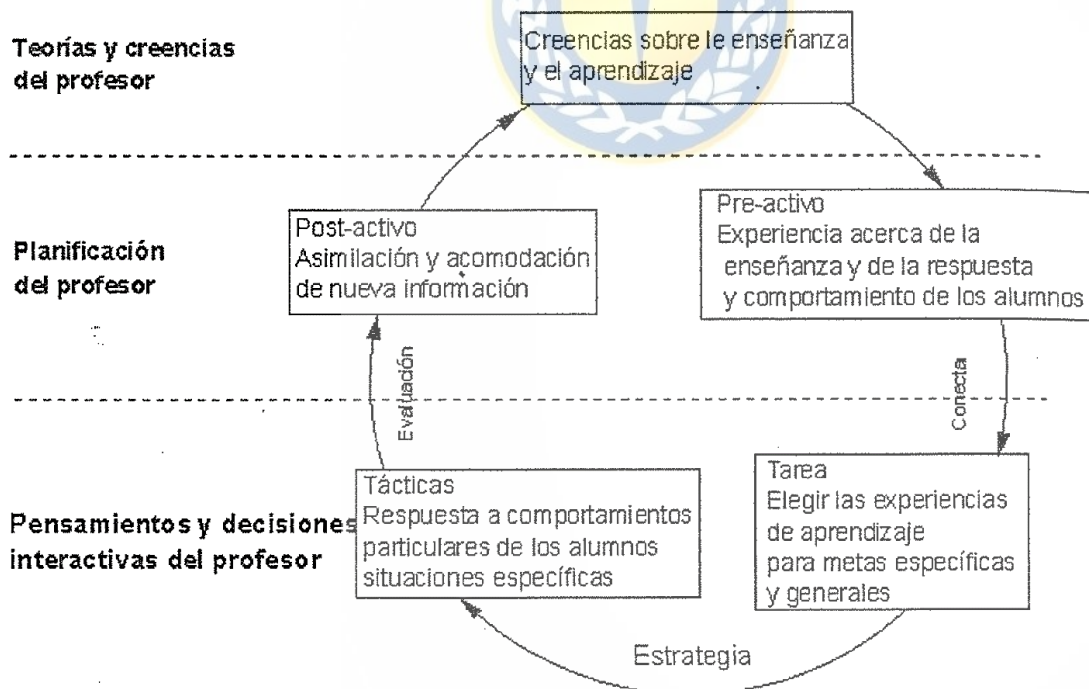


Figura 1: El modelo cíclico del pensamiento del profesor.

(Anning, 1988:121). Tomado de "Formación para la profesión docente" (Moral, 1998:242).

Según Yáñez, Soto, Domínguez y Hacegaba (2014), el perfil de este profesional competente posee habilidades que le permiten planificar, monitorizar y evaluar sus procesos cognitivos, tanto en el momento de aprender los contenidos a enseñar como en su actuar docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Lo cual, según Briceño (2013), está determinado por las concepciones epistemológicas de los docentes, las cuales lo guiarán en su acción docente en el aula.

Es así como Quintanilla (2006), señala que es necesario que las Universidades puedan generar planes de estudio innovadores para la formación inicial docente de profesores de ciencias, los cuales además de aportar elementos pedagógicos y disciplinares en su formación, incorporen componentes relacionados a la Naturaleza de las Ciencias, para generar así el cambio conceptual en la formación de profesores.

Profesor Mentor

Durante el transcurso de los últimos años ha tomado relevancia la investigación relacionada con la Formación Inicial Docente, ya que es durante esta etapa que los futuros profesores se apropiarán de las herramientas necesarias para desempeñar adecuadamente su labor en el aula (Cisterna et al., 2016).

Según González (1995), la Formación Inicial Docente (FID) comprende la etapa en la que los estudiantes desarrollan competencias profesionales específicas, encaminadas a preparar y facilitar su labor, y que sirven como prerrequisitos para el desempeño adecuado de su profesión. Es por ello que, en la última década, las universidades han realizado reformas a los programas de formación docente bajo un nuevo paradigma de profesionalización, con el propósito de fortalecer la relación entre la formación tanto teórica como práctica (Correa, 2011). Es durante este proceso de formación universitaria, que el futuro profesor se inserta en el sistema educativo, durante el periodo de prácticas pedagógicas, donde se familiariza con el quehacer educativo propiamente tal y las diversas problemáticas inherentes de la labor docente (Cornejo, 2014).

Al respecto, Gervais y Correa (2004), plantean que el estudiante en práctica, al ingresar al sistema educativo, se ve envuelto en un contexto sociocultural propio del establecimiento, cuyas normas, valores y creencias actúan como uno de los principales reguladores del desarrollo profesional docente y pueden ser transmitidos de un profesor a otro.

Es en esta etapa de inserción al sistema educativo donde se vuelve importante el rol del profesor mentor como guía del proceso formativo del futuro docente, puesto que posee los conocimientos y habilidades necesarias para orientar el desarrollo de sus labores como profesional de la educación (Díaz y Bastías, 2013). Estos conocimientos teóricos y prácticos los ha desarrollado a lo largo de años de experiencia, que le permiten asistir y guiar el desempeño del profesional en formación (Megía, 2016).

Por lo tanto, el Profesor Mentor debe poseer ciertas competencias que faciliten su labor como guía y formador del estudiante en práctica, dentro de las cuales podemos encontrar diversos elementos como la capacidad de guiar el desarrollo de actividades y destrezas para la enseñanza, la escucha activa, el desarrollo de vínculos de confianza y apoyo, entre otras (Thorpe y Clifford, 2003).

Según Velaz de Medrano (2009), este proceso de mentoría constituye una relación de acompañamiento dinámico, de carácter integrador y reflexivo, que permite al profesor mentor compartir sus conocimientos, métodos e ideas con relación al proceso de enseñanza y aprendizaje con el docente en formación. Asimismo, Haas (2017), menciona que este proceso se constituye como una relación de intercambio y enriquecimiento mutuo, donde el Profesor Mentor guía y orienta el proceso de formación del estudiante en práctica a la vez que también se ve beneficiado, renovando sus saberes y enfoques respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje.

A su vez, el Profesor Mentor debe cumplir con ciertas responsabilidades en torno al proceso de mentoría, llevando a cabo tareas como por ejemplo la integración del estudiante en práctica a la vida escolar, la articulación del proceso pedagógico, conectar la práctica con la teoría, retroalimentar el proceso de práctica pedagógica del estudiante, entre otras labores (Inostroza de Celis, Jara y Tagle, 2010).

Por tanto, lejos de ser en una mera transmisión de conocimientos técnicos, la mentoría es una interacción multifacética donde ambas partes, profesor mentor y estudiante en práctica, construyen una experiencia educativa, donde las creencias e ideas del profesor mentor apoyan los fundamentos teóricos que posee el profesor en formación (Haas, 2017).

El Profesor Mentor posee concepciones, específicamente las que refieren a sus Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias, que comprende una forma de percibir la ciencia como disciplina y actividad humana (Acevedo, Porro y Adúriz-Bravo, 2013). Estas concepciones afectan, además, la forma en que se desempeña como profesional en diferentes aspectos de su labor educativa, desde la forma en que lleva a cabo sus clases, cómo prepara sus actividades y contenido, y por supuesto también la relación que tendrá con el profesor en formación (Carvajal y Gómez, 2002).

Por ende, podemos establecer una relación entre las concepciones epistemológicas de los profesores mentores y la conducta, métodos, estrategias y técnicas con las cuales enfrentan el fenómeno educativo, cuyas concepciones se desarrollan a partir de sus experiencias en un contexto sociocultural determinado (Contreras, 2009).

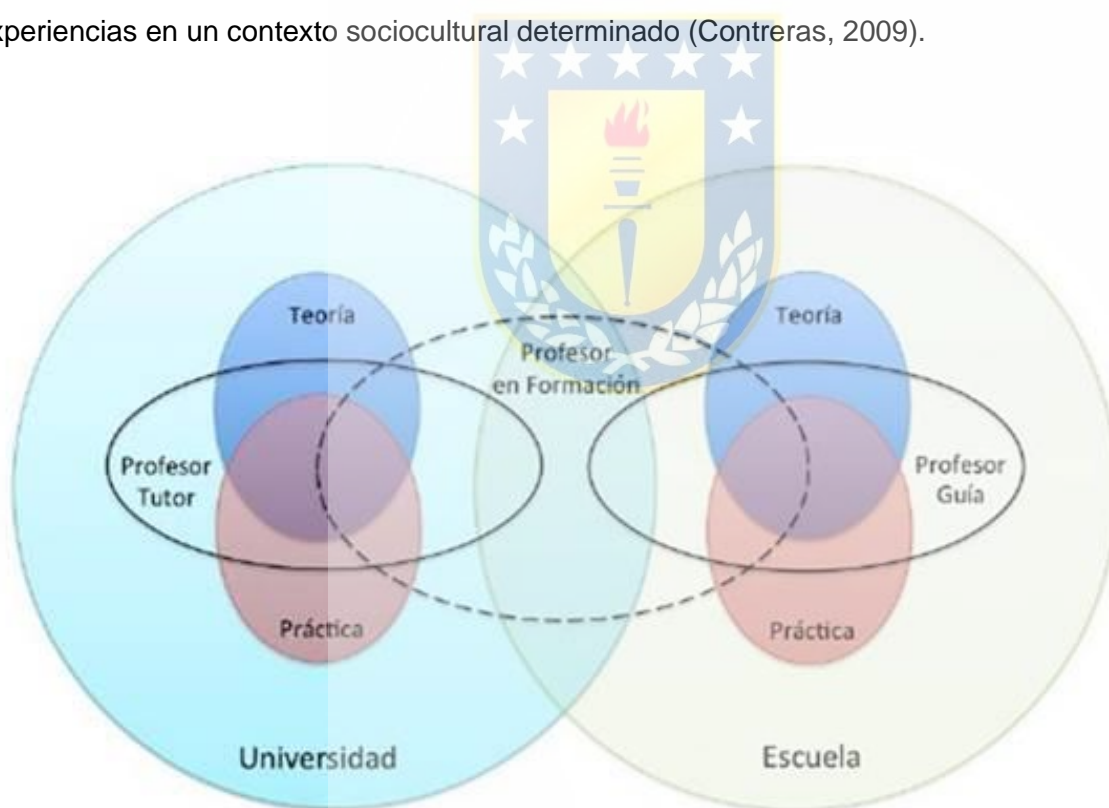


Figura 2: Relaciones que se dan durante las prácticas pedagógicas de formación inicial. (Vanegas y Fuentealba, 2019).

Concepciones Epistemológicas

Para abordar la complejidad de las Concepciones Epistemológicas sobre la Ciencia, primero es importante definir las. Desde la etimología, el concepto se divide en “Concepciones”, refiere a “nacimiento” u “origen”, mientras que “Epistemológicas” se divide en “conocimiento científico” para Episteme y “Estudio” para Logos. Por ende, podemos comprender el término como “estudio sobre el origen de los conocimientos científicos” (DRAE, 2021).

La Epistemología, entonces, puede entenderse como un área de la ciencia que se encarga de estudiar diversos elementos, como “¿qué es la ciencia?”, “qué procesos caracterizan la ciencia”, “cómo ha evolucionado la ciencia”, “cómo enseñar las ciencias”, entre otros aspectos (Adúriz-Bravo, 2005). Este carácter multifacético y holístico de las Concepciones Epistemológicas sobre la Ciencia nos lleva al desarrollo de nuevas teorías y constructos relacionados con la ciencia como disciplina y actividad humana, que abarcan no solo el conocimiento, sino que también los ámbitos culturales e históricos y su rol en la sociedad (Quintanilla, 2006).

Es así como Contreras (2009), denota cierta correspondencia entre las Concepciones Epistemológicas de los profesores y la forma en que se comportan en el aula, en torno a la enseñanza de las ciencias. Tal como mencionan Acevedo, Porro y Adúriz-Bravo (2013), estas concepciones afectan el desempeño docente de diversas maneras, ya sea de forma explícita o implícita, acerca de cómo abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el aula.

Según Aduriz-Bravo (2005), diversos investigadores señalan que, con respecto a la enseñanza de las ciencias, la reflexión epistemológica es un elemento crucial para la formación en ciencias de los profesores, puesto que contribuye a mejorar sus clases y promover la alfabetización científica del alumnado. Por lo demás, según Ruiz (2007), es labor de los profesores el guiar este proceso de enseñanza y aprendizaje, motivo del cual necesitan diversas habilidades y conocimientos, ya sea de la disciplina, o sobre aspectos pedagógicos y didácticos. Que según Barrón (2015), en conjunto con las concepciones desarrolladas en el transcurso de su quehacer docente, pueden facilitar o entorpecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de las ciencias.

Cabe destacar que, en el ámbito de las ciencias, las concepciones epistemológicas son importantes, ya que pueden influenciar la forma de percibir la ciencia como uno de los

Actualmente, se reconoce la importancia de la Naturaleza de las Ciencias como un elemento crucial en el desarrollo y aprendizaje de las Ciencias, puesto que los conocimientos e ideas relacionadas con este concepto contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la ciencia (García, 2013). En este ámbito, comprender la NOS permite dar sentido a la ciencia y la tecnología, los productos de la actividad científica, los métodos y norma de la comunidad científica, y su rol en la sociedad actual (Tamayo, Sánchez y Buriticá, 2010).

Los profesores desarrollan, durante el proceso de formación inicial docente y a lo largo del ejercicio como profesional de la educación, una propia perspectiva respecto a las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, las cuales se enriquecen tanto de sus experiencias como el contexto sociocultural en el que convive (Bell, 2005). Estas concepciones afectan la forma en que el profesional dimensiona la ciencia como disciplina y área del conocimiento, afectando la manera en que abordara la enseñanza de las ciencias en el aula, pudiendo entorpecer o favorecer el desarrollo de su clase y el aprendizaje en ciencias de los estudiantes (Acevedo, 2007).

Por ese motivo, es necesario que los profesores, durante su proceso de formación inicial docente, puedan abarcar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, para así abordar de forma apropiada estos elementos en el aula y fomentar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes (Romero y Vásquez, 2013).

Esto conlleva conocer en detalle diversos aspectos sobre las Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias, que abarcan diversos elementos relacionados con esta Concepción Epistemológica y que contribuyen a caracterizar la Ciencia como una actividad humana que afecta la forma de ver e interpretar el mundo que nos rodea (Acevedo, 2008).

Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2021), el concepto “dimensión” se refiere a un “aspecto o faceta de algo”, es decir, a un conjunto de elementos que caracterizan a un fenómeno o concepto particular.

En las bases curriculares para el eje de Ciencias Naturales se declara la necesidad de que los estudiantes adquieran un conjunto de ideas y conocimientos sobre la NOS, acerca del carácter universal y culturalmente transversal del conocimiento científico, y cómo este cambia a través del tiempo, evolucionando en conjunto con nuevas evidencias y tecnologías (MINEDUC, 2015). Para facilitar el estudio de la NOS se han delimitado las siguientes Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias:

1.- Observación e inferencias

Este aspecto de la NOS se relaciona con el carácter subjetivo de las observaciones realizadas en el ámbito de las ciencias y cómo estas son interpretadas a través de los procesos cognitivos del observador, quien analiza los fenómenos según sus conocimientos e ideas sobre el mundo natural (Lederman, 2002). Estas observaciones se realizan a través de los sentidos, o mediante instrumentos de medición diseñados para obtener datos a partir de un fenómeno (Acevedo-Díaz, Vázquez-Alonso, Manassero-Mas y Acevedo-Romero, 2007).

De la misma manera, los investigadores realizan inferencias en base a estas observaciones, donde se aprecia la importancia de la creatividad e imaginación científica, a partir de la percepción y la interpretación que otorgan a estos fenómenos (McComas, 2020). Diferentes perspectivas llevan a múltiples interpretaciones validas de los fenómenos observados, de tal manera que se plantean diversas explicaciones, las cuales pueden ser corroboradas o refutadas conforme se obtienen nuevas evidencias y descubrimientos (Lederman, 2002).

2.- Carácter Provisorio de la Ciencia

En este carácter de NOS se reconoce el carácter tentativo de estas teorías y del conocimiento científico, y como estas pueden ser modificadas, corregidas, e incluso refutadas a medida que nuevas evidencias, tecnologías y conocimientos permiten elaborar teorías más acertadas para explicar un fenómeno (McComas, 2020).

Cabe destacar, entonces, que la Ciencia y el conocimiento científico no son estáticos, sino que forman parte de un proceso dinámico que se encuentra sujeto a cambios posteriores, dando un carácter progresivo e histórico al desarrollo de las teorías y modelos científicos a lo largo del tiempo (Acevedo, 2010). Por lo tanto, el conocimiento científico no es absoluto, sino que tentativo, y siempre está sujeto a ser revisado y modificado según sea pertinente a medida que se realizan nuevas investigaciones y descubrimientos (Dagher y Erduran, 2016).

3.- Teorías y Leyes Científicas

En este ámbito se aprecia la forma en que los científicos desarrollan las Teorías y Leyes Científicas, a partir de evidencias, experimentos e inferencias, producto del trabajo conjunto entre científicos de diversas disciplinas (Dagher y Erduran, 2016). Estas tienen como propósito explicar y relacionar diversos aspectos del mundo natural, que permitan comprender los fenómenos naturales y sus procesos (Carreño, 2020). De esta forma, las leyes establecen relaciones entre fenómenos observables planteando generalizaciones sobre el mundo natural, mientras que las Teorías se refieren a abstracciones, postulados y conceptos que pretenden explicar los fenómenos del mundo natural y cómo estos se relacionan entre sí (McComas, 2020).

4.- Influencia Social y Cultural en la Ciencia

Este aspecto de NOS describe cómo el contexto social y cultural de una época particular puede afectar la manera en que se forman los profesionales de la ciencia, junto con la forma en que se desarrolla la actividad científica y cómo se interpretan las observaciones e inferencias sobre el mundo (Ling, 2008). Es evidente, entonces, que la Ciencia es una actividad humana y que, por ende, se encuentra sujeta a las formas de pensar propias de una sociedad y cultura de un determinado momento histórico (Acevedo, 2008).

De esta manera, los profesionales de la ciencia se forman en un entorno rodeado de preconcepciones sobre la ciencia, las cuales contribuyen a construir un paradigma científico que engloba un cúmulo de ideas, acuerdos y postulados relacionados con las diversas áreas de la ciencia (Erduran y Dagher, 2014). Además, considera la forma en que la Ciencia, así como es moldeada como actividad por la sociedad y cultura, también puede influenciar esta mediante sus avances en el conocimiento y tecnología (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016).

5.- Metodología de la Investigación Científica

Dentro de este aspecto se puede identificar los elementos que constituyen la forma en que se realiza la actividad científica, el “cómo hacer” ciencias, qué métodos y normas rigen el conocimiento científico y de qué manera se obtiene este conocimiento mediante procesos de investigación científica (Castro y Mosquera, 2013). Esto involucra no solo elementos como la observación, experimentación y el “método científico”, sino que también las diversas formas en que se produce el conocimiento, qué etapas están involucradas en este proceso de investigación, y cómo se obtienen y validan los datos implicados (Irizik y Nola, 2014).

La Investigación Científica es un proceso de carácter creativo, que pretende buscar respuestas para una interrogante o problemática en particular, a través de métodos y técnicas que permitan explicar fenómenos, establecer relaciones, y construir nuevos conocimientos y avances tecnológicos (Escudero y Cortes, 2018). La metodología de la investigación científica, por su parte, corresponde al área de la ciencia que otorga estos métodos, procedimiento, categorías, marcos referenciales, leyes y herramientas que facilitan el desarrollo de las investigaciones (Bayarre y Horsford, 2002). Otro elemento por destacar es el “método científico”, el cual corresponde a un conjunto de técnicas utilizadas

para la recolección, construcción y validación del conocimiento científico a partir de la observación y medición de los fenómenos naturales, que puede llevarse a cabo ya sea de forma inductiva, deductiva, entre otras alternativas (Lafuente y Marín, 2008). Sin embargo, es importante considerar que el “método científico” no es el único mediante el cual pueden construirse nuevos conocimientos y que, a su vez, no está exento de problemas, puesto que, al depender de la percepción y las inferencias de las personas, puede verse afectado por sesgos cognitivos y de medición (Ramírez, 2010).

Habilidades Científicas y Naturaleza de la Ciencia

Según Altamirano y colaboradores (2015), el pensamiento científico constituye la base para desarrollar las habilidades científicas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Estas habilidades, según MINEDUC (2012), varían en complejidad, y se clasifican como básicas, medias y avanzadas, las cuales se encuentran descritas en los planes y programas de estudio, junto con las actitudes esperadas y los contenidos correspondientes.

Entre las habilidades de orden básico se pueden encontrar el observar, comparar, clasificar, medir y comunicar, las cuales poseen una baja complejidad, al desarrollar las habilidades científicas básicas, ya se pueden desarrollar otras habilidades más complejas, las intermedias, que engloban el inferir y predecir; y las habilidades avanzadas como hipotetizar e interpretar datos (Altamirano et al., 2015).

Capítulo III: Diseño Metodológico



Dimensión temporal

La presente investigación corresponderá al tipo Transversal, quiere decir, que los datos recopilados se obtienen a partir de una instancia temporal determinada (Cairampoma, 2015), delimitada al segundo semestre del año lectivo 2021.

Unidad de análisis

La unidad de análisis abordada en la siguiente investigación corresponde a las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Tipo de muestreo

El tipo de muestreo empleado para el desarrollo de esta investigación corresponde al tipo Intencionado o No Probabilístico, puesto que, los elementos seleccionados no dependen de las probabilidades, sino que fueron escogidos según su relación con el elemento de estudio de la investigación (Hernández et al., 2014).

Población

La población implicada en esta investigación involucra a todos los profesores que trabajan en la asignatura de Ciencias Naturales y Biología, en la Ciudad de Los Ángeles.

Muestra

La muestra utilizada para realizar este estudio corresponde a los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Criterio para selección de muestra

La muestra fue seleccionada tras considerar los siguientes criterios:

- Profesores que trabajan en la asignatura de Ciencias Naturales y Biología, en la Ciudad de Los Ángeles.
- Profesores Mentores que han trabajado con estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.
- Profesores que posean a lo menos dos años de experiencia laboral y que tengan disposición de participar de esta investigación.

Variables

Las variables implicadas en el desarrollo de esta investigación son:

Variable Independiente:

Las Dimensiones de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores.

Variable Dependiente:

Nivel de apropiación de las Dimensiones de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores.



Técnica de recolección de información

Las técnicas e instrumentos de recopilación de información utilizados durante la etapa de recolección de datos fueron un Cuestionario y una Entrevista Semiestructurada, la cual fue desarrollada en una instancia de Focus Group.

El cuestionario corresponde a un instrumento de medición basado en una serie de preguntas, cuyo propósito es recabar información en torno a una temática en particular, y a partir de las respuestas otorgadas se pueden cuantificar los datos obtenidos para su posterior análisis e interpretación (Arribas, 2004).

El focus group o grupo focal es una técnica que consiste en una discusión grupal guiada por un moderador, a menudo un miembro del equipo de investigadores, y que permite abordar una temática desde diversas perspectivas a partir de la interacción entre los participantes a medida que responden preguntas, y cuyos resultados son analizados posteriormente para extraer ideas y conclusiones (Mella, 2002).

Es necesario mencionar que los informantes que participaron en las entrevistas y grupos focales lo hicieron de manera voluntaria, aceptando un consentimiento informado, documento que contiene el objetivo de la investigación, menciona en qué consiste su participación, el carácter confidencial de la información entregada de forma anónima y que los datos son custodiados por los investigadores responsables.

Cabe destacar que, tanto la encuesta como la actividad de Focus Group fueron aplicadas a través de plataformas en línea, tales como Google Forms y Zoom.

Instrumento N°1 – Cuestionario:

Objetivo: Caracterizar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en la Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Descripción: Cuestionario basado en el instrumento diseñado en la investigación realizada por Liang (2008), presente en el artículo “Assessing preservice elementary teachers’ views on the nature of scientific knowledge: A dual-response instrument”, que indaga acerca de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores.

Instrumento N°2 – Entrevista Semiestructurada:

Objetivo: Identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en la Práctica Profesional de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Descripción: La entrevista consta de nueve preguntas orientadas a recopilar información acerca del grado de apropiación y conocimiento de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores entrevistados.

Plan De Análisis

Luego de obtener los datos cualitativos y cuantitativos mediante cada uno de los instrumentos diseñados para dar respuesta a los objetivos planteados, se realizó un análisis estadístico. Los datos se agruparon en tablas de frecuencia y se representaron mediante gráficos de barra, con el fin de facilitar su interpretación. Los datos se sometieron a un análisis descriptivo, utilizando Medidas de Tendencia de Central (Media Aritmética y Moda), además de Medidas de Dispersión (Desviación Estándar), para obtener la representación objetiva de las respuestas a los objetivos planteados, mientras que los datos obtenidos a partir de la instancia de Focus Group fueron analizados mediante la aplicación ATLAS.ti para el análisis de Datos Cualitativos.

La triangulación de datos, según Giddens (1995), implica reunir una variedad de datos y métodos para referirlos al mismo tema o problema, así como también que los datos recojan desde puntos de vista distintos para realizar comparaciones múltiples de un fenómeno único, de un grupo, y en varios momentos, utilizando perspectivas diversas, por lo que se utilizó esta para verificar la veracidad de la información recabada y lograr los objetivos propuestos.

Validación de los Instrumentos

El cuestionario utilizado para sondear las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores fue validado por un grupo de expertos conformados por docentes de la comisión evaluadora de Seminario de Título de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción Campus Los Ángeles.

Este instrumento ha sido autorizado por el Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Universidad de Concepción, el cual se encarga de evaluar que en las investigaciones científicas se cumpla con la normativa nacional e internacional en torno a los aspectos éticos, bioéticos y de bioseguridad. Por lo tanto, el instrumento de recolección de datos está autorizado para ser aplicado, ya que cumple con las normativas establecidas por el Comité de Ética, quien ha garantizado el resguardo de los derechos, integridad y privacidad de los docentes que participaron de la investigación.

Cabe destacar que esta investigación contempla un estudio de validación del Cuestionario Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre Naturaleza de las Ciencias, que fue aplicado como una prueba piloto. Para esto se invitó a una muestra seleccionada de 14 alumnos de cuarto año de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, que cursaban, durante el II semestre 2021, la asignatura Diseño e Implementación Didáctica en la Especialidad.



Capítulo IV: Análisis de Resultados



Caracterización de la Muestra

De los profesores mentores que participaron voluntariamente en la presente investigación se puede señalar que:

Años de Experiencia

Con respecto a los años de experiencia en el aula de los profesores encuestados, un 9.09%(n=1) de ellos posee 2 años de experiencia, un 9.09%(n=1) posee 7 años de experiencia, un 45.46%(n=5) poseen 8 años de experiencia, un 27.27%(n=3) poseen 9 años de experiencia y por último un 9.09%(n=1) posee 10 años de experiencia (Ver Gráfico 1).



Figura 3: Años de experiencia en Aula de Profesores Mentores.

Sexo

Al analizar los datos con respecto al sexo de los profesores que participaron de esta investigación se puede establecer que el 90.9%(n=10), corresponden a profesoras y un 9,1% corresponde un profesor.

Establecimiento Educativo Según su Financiamiento

Del total de profesores mentores un 54.5%(n=6) trabajan en establecimientos educacionales particulares subvencionados, un 45.5%(n=5) en municipales y el 0%(n=0) en particulares.



Resultados Generales de Encuesta Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias

A partir de la aplicación de la encuesta Determinación de las Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias se pudieron obtener los niveles de apropiación de las Concepciones Epistemológicas que poseen los Profesores Mentores de Ciencias Naturales y Biología que trabajan con alumnos en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

La Categorización de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores utilizada para interpretar los resultados de la presente investigación se elaboraron en base a los propuestos por la Evaluación Docente que se realiza en Chile, la cual según Manzi, González y Sun (2011), corresponde a una categorización de 4 niveles con respecto al desempeño del quehacer pedagógico realizado por los docentes, y se denominan: Destacado, Competente, Básico e Insatisfactorio.

A continuación, se presenta una tabla con la caracterización de los datos:

Nivel de Apropiación	Intervalo de valores
Destacado	100-80%
Competente	79-60%
Básico	59-40%
Insatisfactorio	39-0%

Tabla 1: Categorización de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias de los Profesores Mentores, elaborada a partir de los tramos propuestos en la Evaluación Docente.

Resultados de Porcentaje de Apropiación de Profesores Mentores

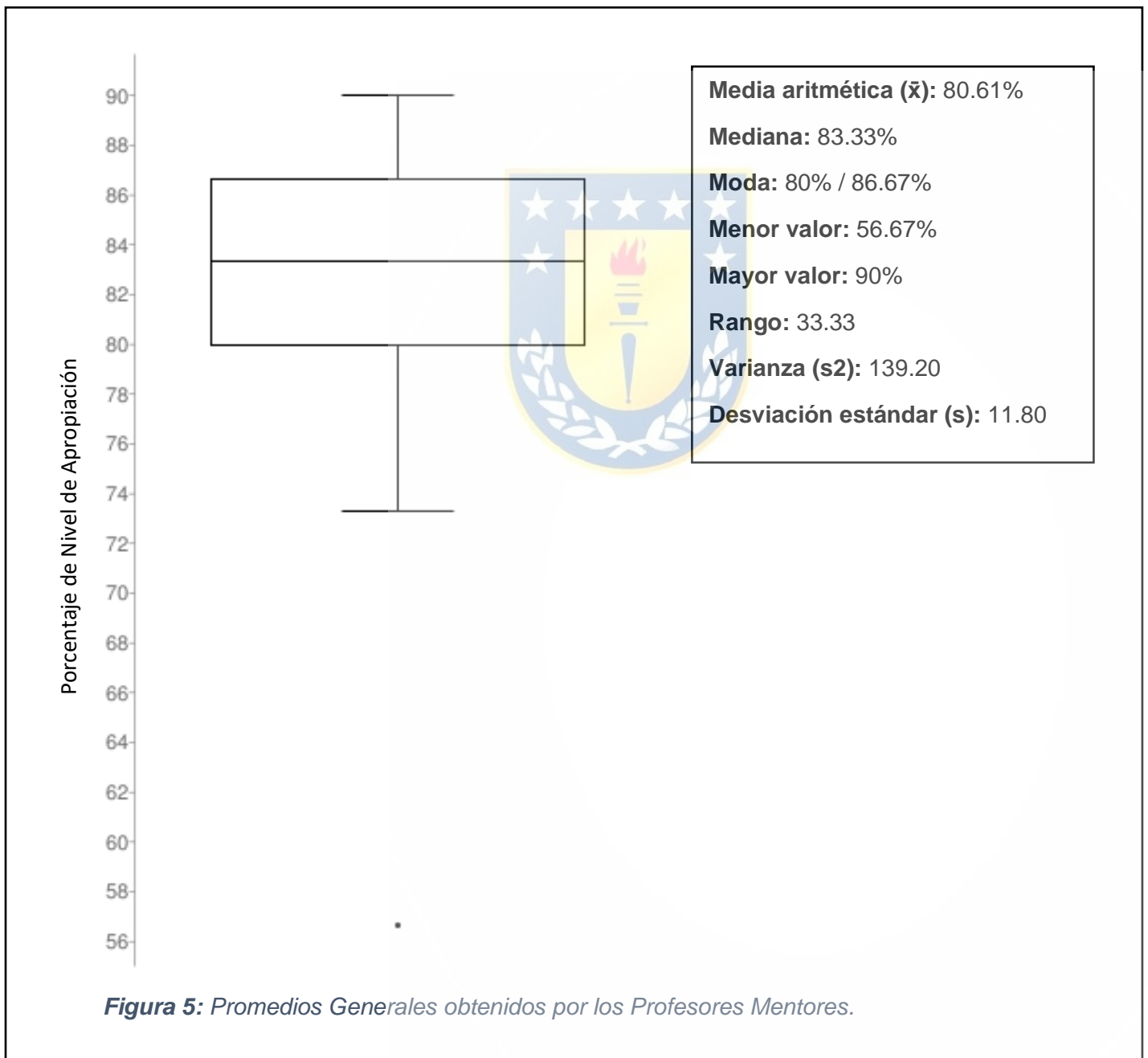
Los Resultados Generales de Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias indican que el promedio de nivel de apropiación de los profesores es de un 80,61%. (Ver Gráfico N°2).



Figura 4: Promedio General Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias.

Análisis Estadístico Descriptivo de los Promedios Generales Concepciones Epistemológicas sobre NOS

Respecto a los valores obtenidos al realizar un análisis estadístico descriptivo de los Resultados Generales de la Encuesta Determinación de Concepciones Epistemológicas sobre NOS, se observa que el conjunto de los datos se encuentra entre los valores de 73,33% y 90% de apropiación, con una mediana del 83,33% y moda correspondiente a los valores de 80% y 86,67%, respectivamente. El valor mínimo de apropiación del 56,67%, que se desvía de la tendencia del promedio de los demás participantes (Ver Gráfico N°3).



Categorización de los Niveles de Apropiación de NOS obtenidos por los Profesores Mentores

Al categorizar los puntajes generales obtenidos por cada Profesor Mentor respecto a las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias se evidencia que un 81,82%(n=9) de los Profesores Mentores se encuentra en un Nivel Destacado, un 9,09%(n=1) se encuentra en un nivel “Competente”, un 9,09%(n=1) se encuentra en nivel “Básico” y un 0%(n=0) de los profesores se encuentra en la categoría “Insatisfactorio” (Ver Gráfico N°4).

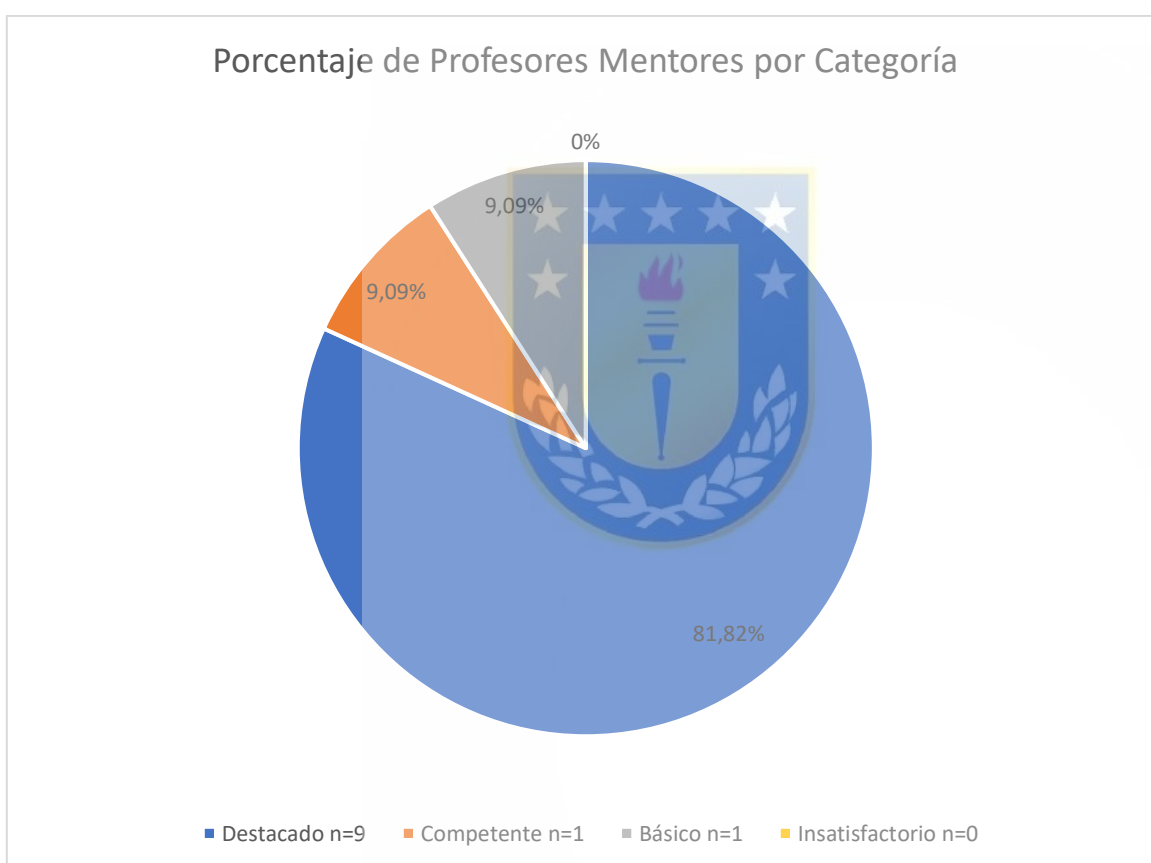


Figura 6: Categorización de los Niveles de Apropiación obtenidos Profesores Mentores.

Nivel de Apropriación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropriación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	9	84,07%	3,64	80% 86.67%	80%	90%
Competente	79-60%	1	73,33%	0	-	73,33%	73,33%
Básico	59-40%	1	56,67%	0	-	56,67%	56,67%
Insatisfactorio	39-0%	0	-	-	-	-	-

Tabla 2: Índices Estadísticos Descriptivos de los Promedios Generales por Categoría.



Análisis General de los Niveles de Apropiación de NOS obtenidos por los Profesores Mentores

A partir de los puntajes obtenidos por los Profesores Mentores, se presentan los promedios de apropiación que poseen sobre las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias:

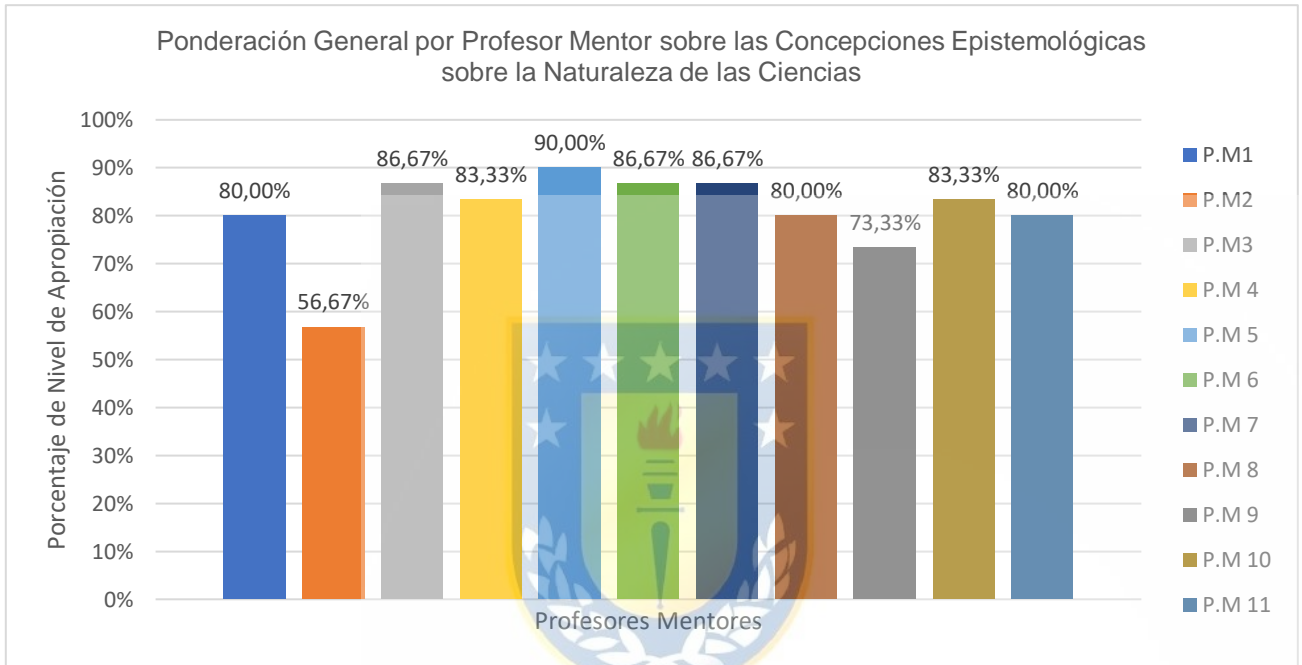


Figura 7: Porcentajes Nivel de Apropiación obtenidos por cada Profesor Mentor.

Ponderación General por cada Dimensión de las Concepciones Epistemológicas de la Naturaleza de las Ciencias

Al analizar los promedios obtenidos respecto al Desempeño General de los Profesores Mentores en cada una de las Dimensiones de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, se pueden obtener los siguientes resultados:

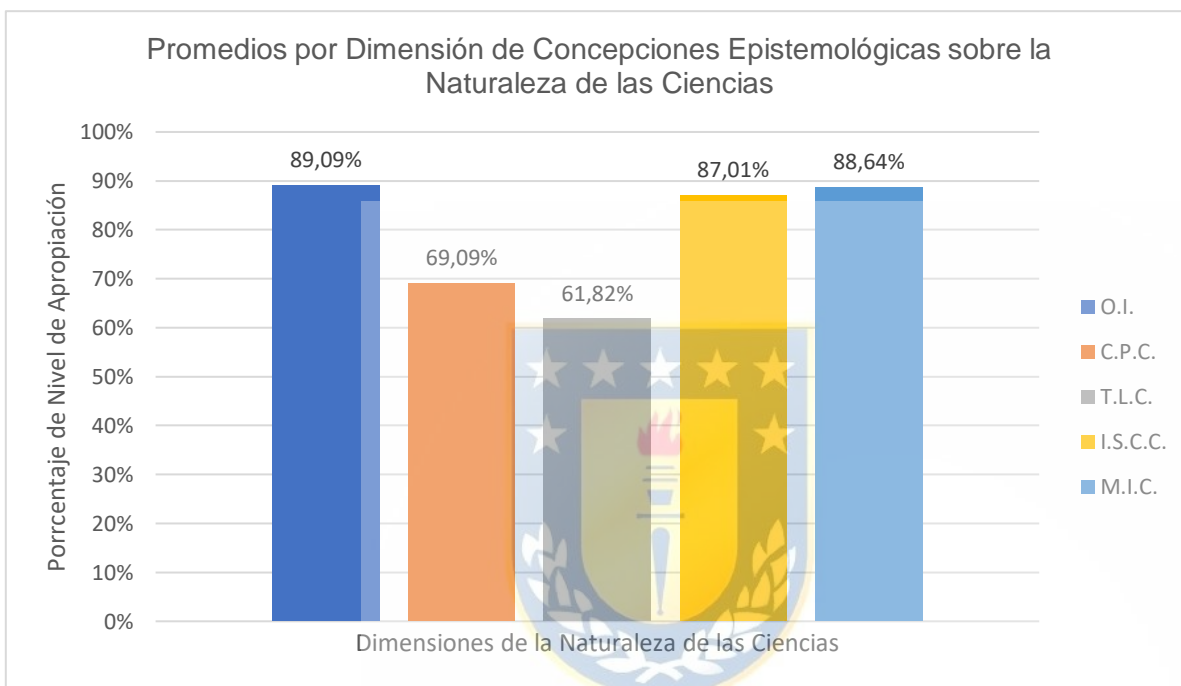


Figura 8: Promedios por Dimensión de Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias.

Leyenda:

- **O.I.: Observación e Inferencias.**
- **C.P.C.: Carácter Provisorio de la Ciencia.**
- **T.L.C.: Teorías y Leyes Científicas.**
- **I.S.C.C.: Influencia Social y Cultural en la Ciencia.**
- **M.I.C.: Metodología de la Investigación Científica.**

Según los resultados, la Dimensión de Observación e Inferencias es donde se encuentra el mayor Nivel de Apropiación, con un valor del 89,09%, seguido por las Dimensiones Influencia Social y Cultural en la Ciencia (87,01%), y Metodología de la Investigación Científica (88,64%). Por el contrario, la Dimensión donde se observa el menor Nivel de Apropiación es la de Teorías y Leyes Científicas, donde alcanzan en conjunto un valor del 61,82% de apropiación (Ver Gráfico N°6).



Categorización de las Dimensiones de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias

A continuación, se presenta la categorización de cada dimensión de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias:

I. Dimensión Observación e Inferencias

De un total de 11 Profesores Mentores se ha obtenido como resultado que el 90,91% (n=10) se encuentra en un nivel “Destacado”, mientras que un 9,09% (n=1) se ubica en la categoría “Insatisfactorio” para la Dimensión Observación e Inferencias (Ver Tabla N°3).

Nivel de Apropiación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropiación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	10	96%	8,43	100%	80%	100%
Competente	79-60%	0	-	-	-	-	-
Básico	59-40%	0	-	-	-	-	-
Insatisfactorio	39-0%	1	20%	-	-	20%	20%

Tabla 3: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Observaciones e Inferencias.

Dimensión Observación e Inferencias

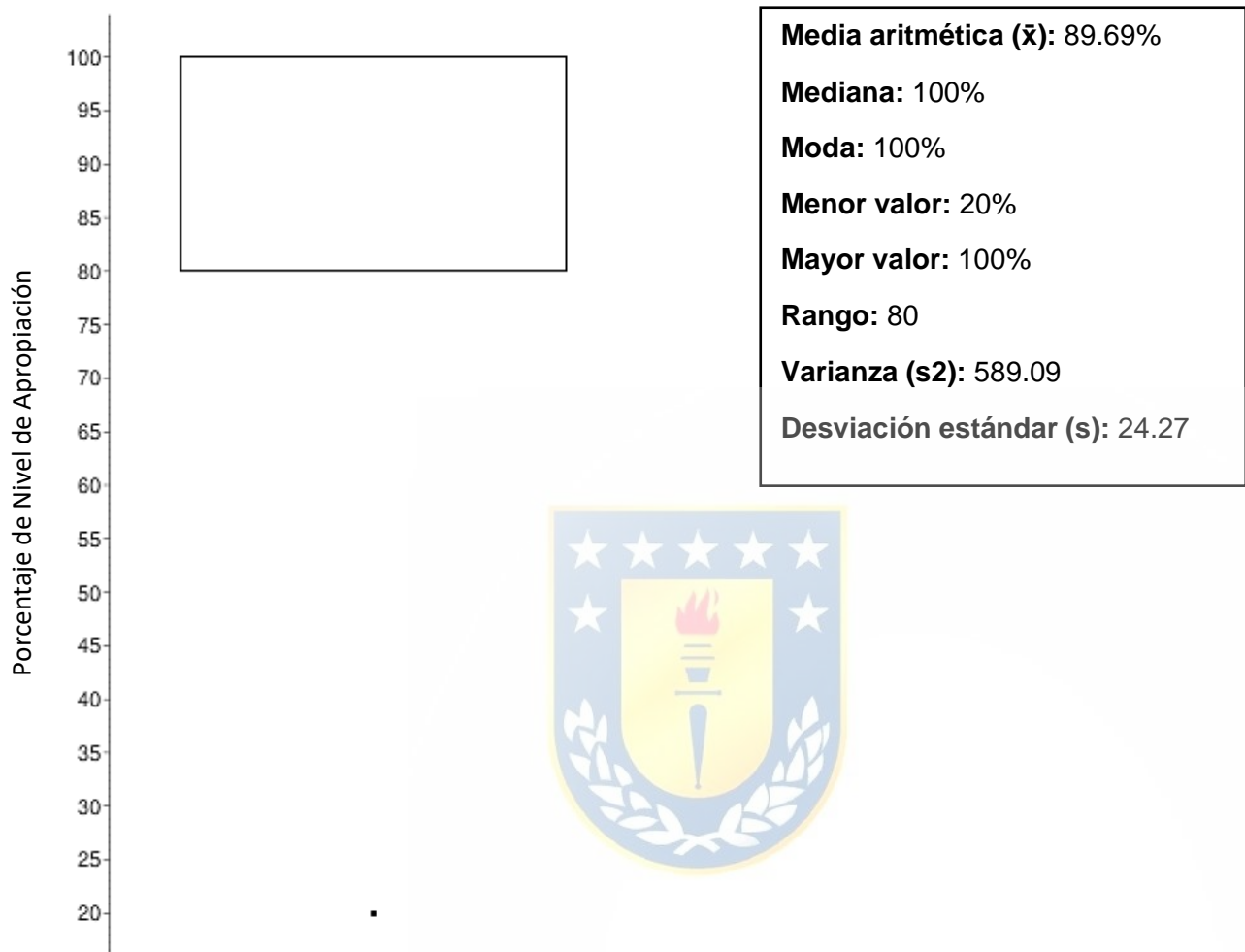


Figura 9: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Observación e Inferencias.

II. Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia

De un total de 11 Profesores Mentores se ha obtenido como resultado que el 45,46% (n=5) se encuentra en un nivel “Destacado”, un 45,45% (n=5) en un nivel “Competente” y un 9,09% (n=1) en nivel “Básico” (Ver Tabla N°4).

Nivel de Apropiación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropiación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	5	84%	8,94	80%	80%	100%
Competente	79-60%	5	60%	-	-	60%	60%
Básico	59-40%	1	-	-	-	-	-
Insatisfactorio	39-0%	0	-	-	-	-	-

Tabla 4: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia.

Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia

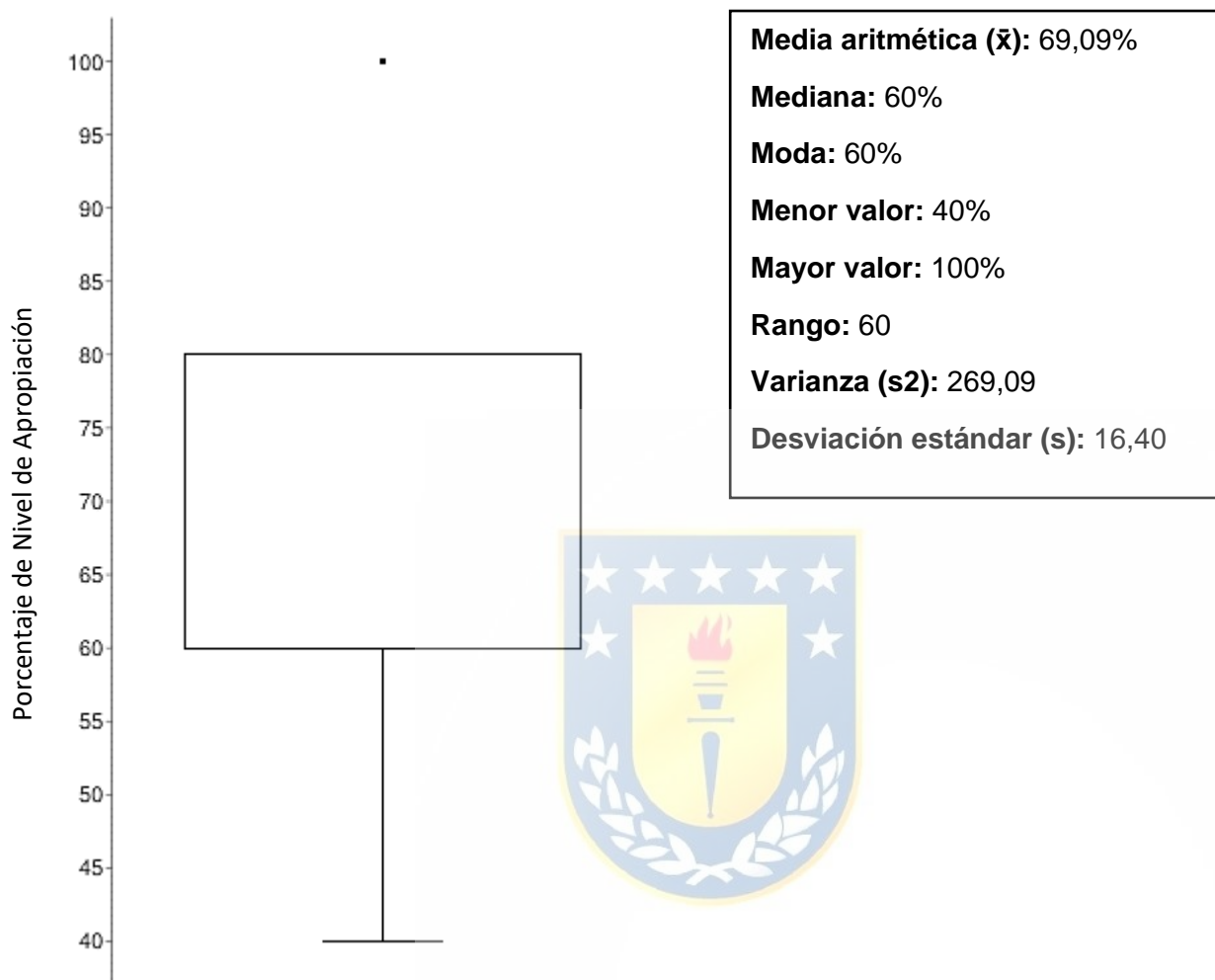


Figura 10: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia.

III. Dimensión Teorías y Leyes Científicas

De un total de 11 Profesores Mentores se ha obtenido como resultado que el 45,46% (n=5) se encuentra en un nivel “Destacado”, un 18,18% (n=2) corresponde a “Competente”, mientras que un 36,36% (n=4) corresponde al nivel “Básico” (Ver Tabla N°5).

Nivel de Apropiación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropiación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	5	80%	-	-	80%	80%
Competente	79-60%	2	60%	-	-	60%	60%
Básico	59-40%	4	40%	-	-	40%	40%
Insatisfactorio	39-0%	0	-	-	-	-	-

Tabla 5: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Teorías y Leyes Científicas.

Dimensión Teorías y Leyes

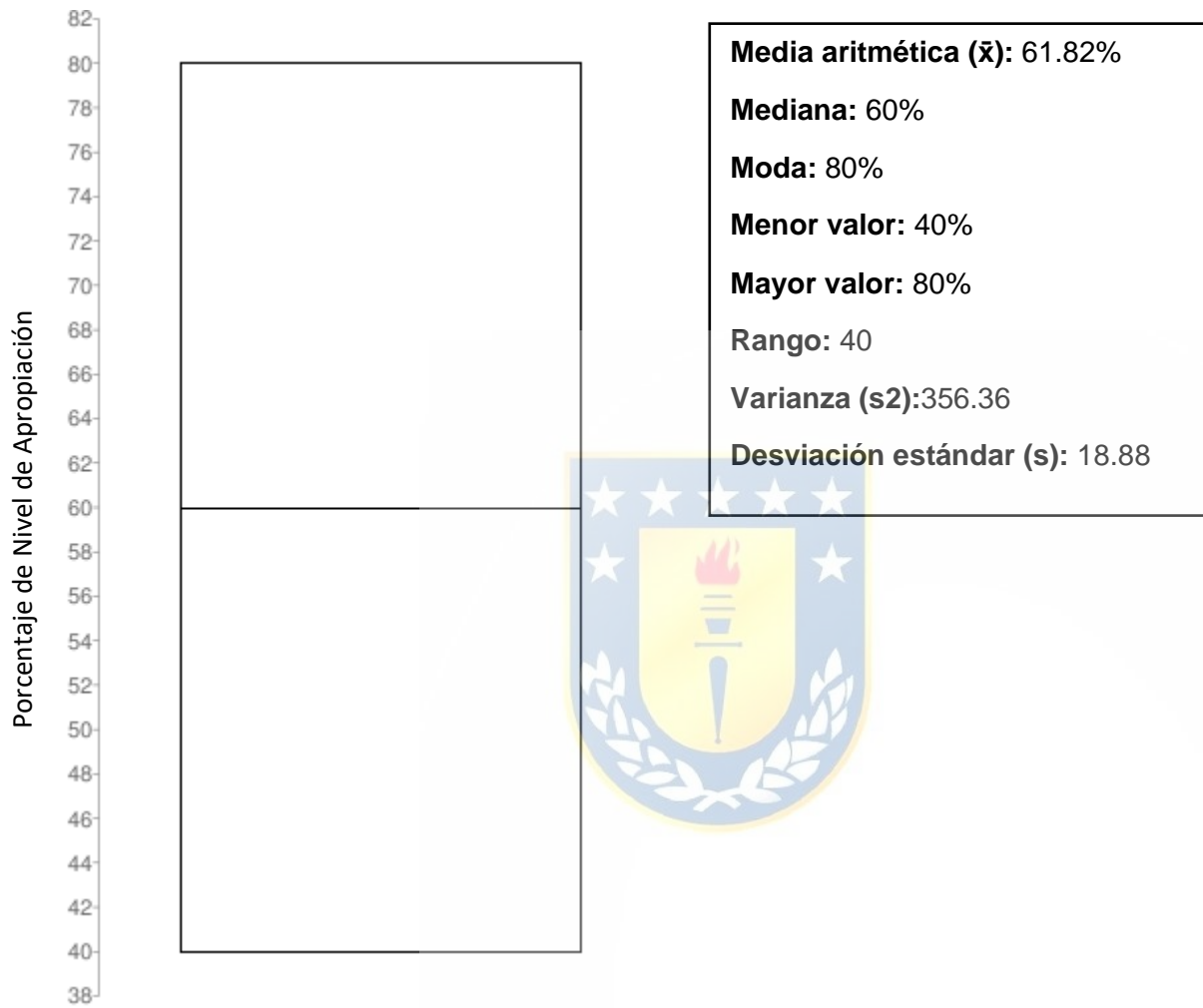


Figura 11: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Teorías y Leyes.

IV. Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia

De un total de 11 Profesores Mentores se ha obtenido como resultado que el 81,82% (n=9) se encuentra en un nivel “Destacado”, un 9,09% (n=1) en un nivel “Competente”, y un 9,09% (n=1) en el nivel “Básico” (Ver Tabla N°6).

Nivel de Apropiación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropiación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	9	92,06%	7,53	85,71%	85,71%	100%
Competente	79-60%	1	71,43%	-	-	71,43%	71,43%
Básico	59-40%	1	57,14%	-	-	57,14%	57,14%
Insatisfactorio	39-0%	0	-	-	-	-	-

Tabla 6: Índices Estadísticos Descriptivos de la Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia.

Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia

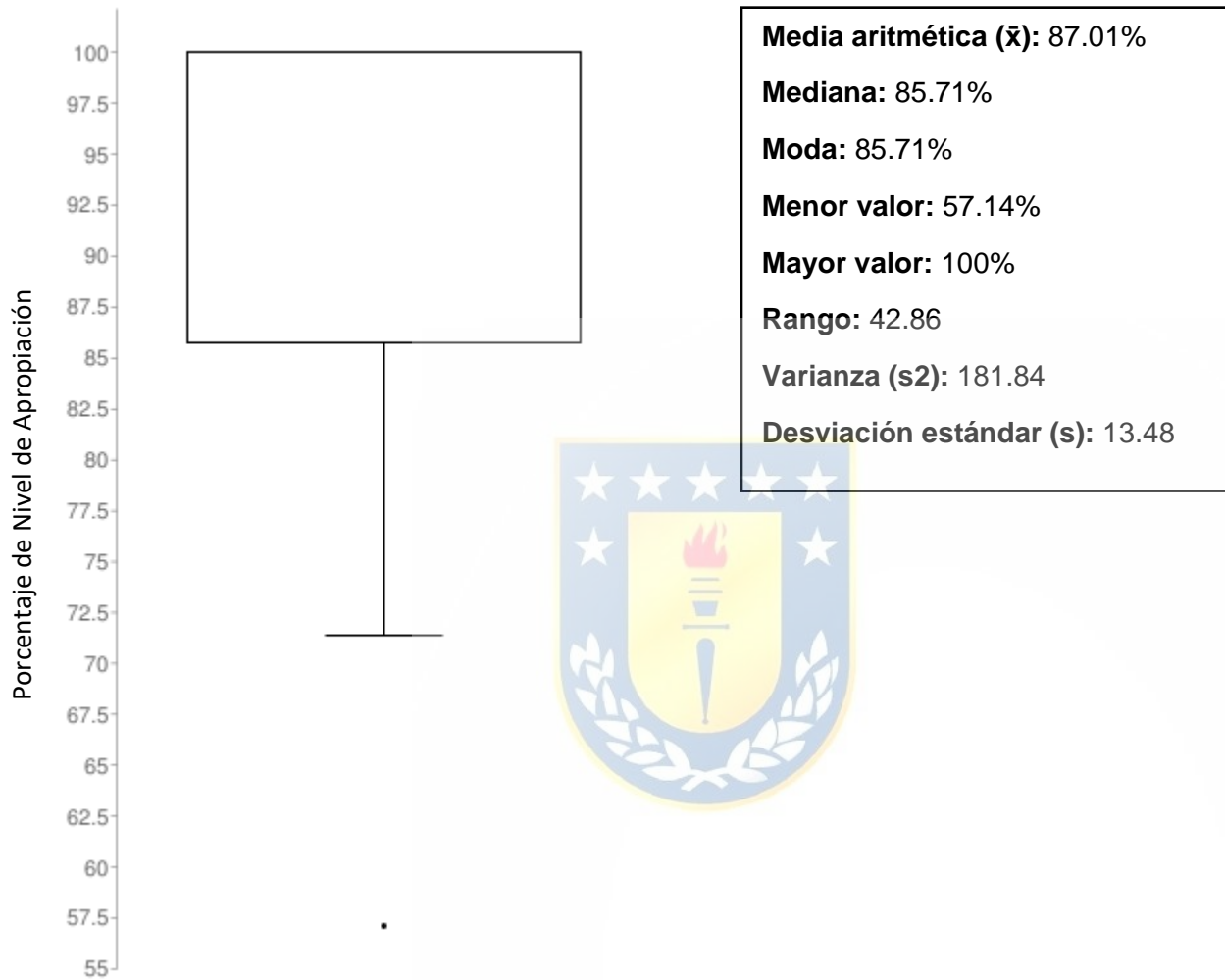


Figura 12: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Influencia Social y Cultural en la Ciencia.

V. Dimensión Metodología de la Investigación Científica

De un total de 11 Profesores Mentores se ha obtenido como resultado que el 81,82% (n=9) se encuentra en un nivel “Destacado”, mientras que un 18,18% (n=2) pertenece al nivel “Competente” (Ver Gráfico N°11).

Nivel de Apropiación	Intervalo de Valores	Cantidad de Profesores	Promedio Apropiación por categoría	Desviación Estándar	Moda	Rango Mínimo	Rango Máximo
Destacado	100-80%	9	93,06%	6,59	85,50%	85,50%	100%
Competente	79-60%	2	68,75%	8,84	-	62,50%	75%
Básico	59-40%	0	-	-	-	-	-
Insatisfactorio	39-0%	0	-	-	-	-	-

Tabla 7: Índices Estadísticos Descriptivos de la Metodología de la Investigación Científica.

Dimensión Metodología de la Investigación Científica

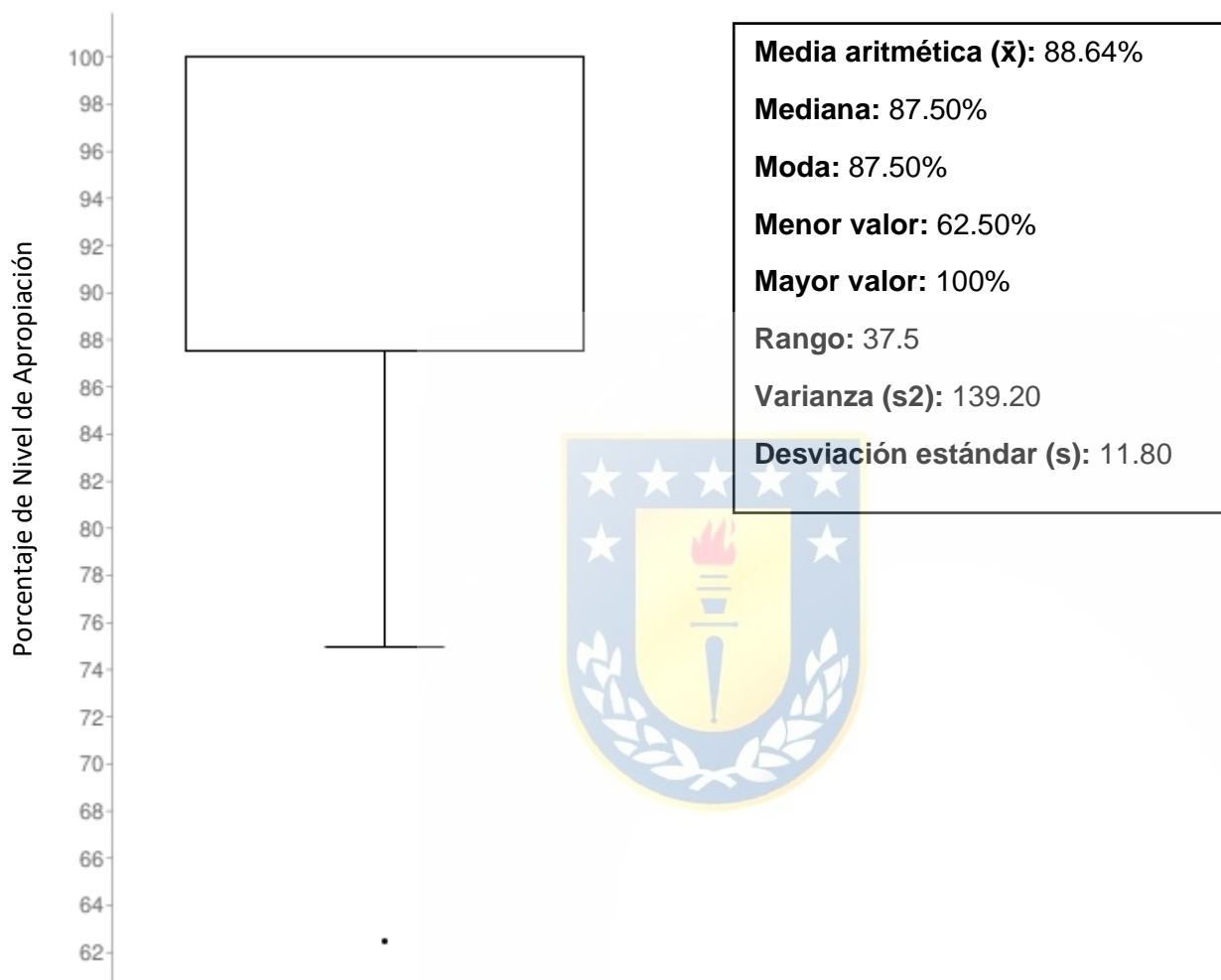


Figura 13: Análisis Estadístico Descriptivo Dimensión Metodología de la Investigación Científica.

Entrevista Semiestructurada

Para conocer en profundidad cuales son las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias de los Profesores Mentores que trabajan con alumnos en práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología se realizó Focus Group en la cual se aplicó una entrevista semiestructurada que constaba de nueve preguntas referidas a las Concepciones de los Profesores sobre NOS y sus Dimensiones.

1.- ¿Qué es la ciencia?

Los profesores opinan que la Ciencia se relaciona con diversas disciplinas que le otorgan un carácter multifacético, formando parte de la vida cotidiana de las personas, que se construye a partir de conocimientos previos y la experimentación, considerando que, a pesar de su carácter metódico y empírico, esta no se basa solamente en contenidos, sino que también involucra otros aspectos importantes (Ver Figura N°3).

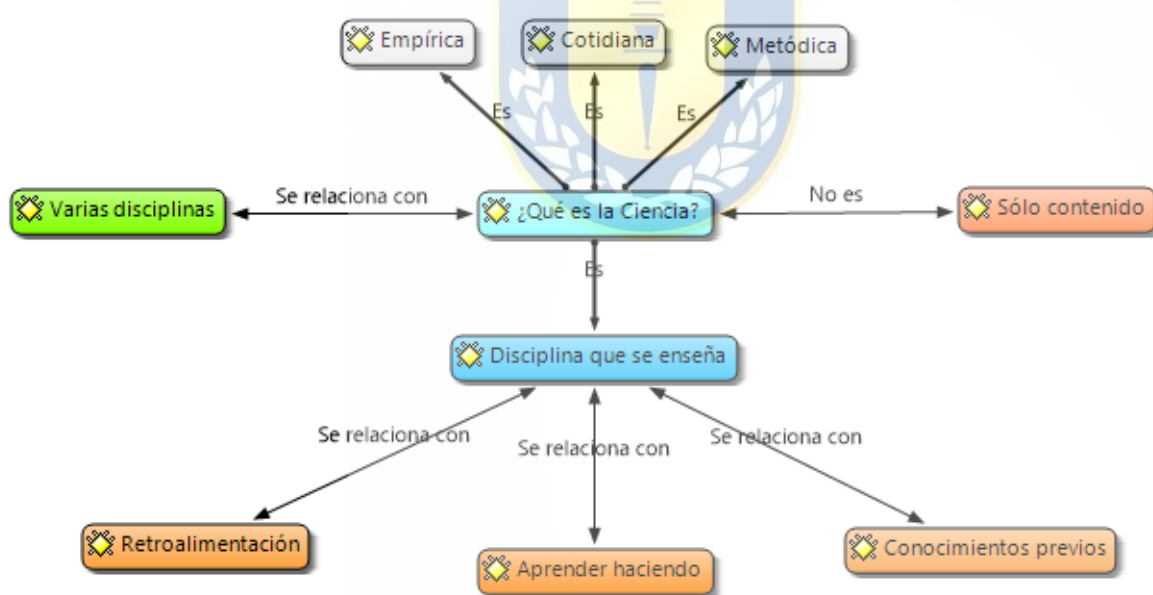


Figura 14: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre qué es la Ciencia.

2.- ¿Los Científicos siempre son Objetivos?

En torno a la pregunta “¿Los científicos son siempre objetivos?” relacionada con la dimensión de “Observación e Inferencias”, los profesores mencionan que, si bien deberían serlo, en la realidad esto no suele ser el caso. Aluden a diversos factores que afectan la objetividad del investigador, como lo que se pretende demostrar en primer lugar, o que es lo que se desea encontrar a partir de sus observaciones, lo que lleva a concluir que sus observaciones son subjetivas y que, finalmente, los resultados de sus investigaciones pueden verse afectados por este sesgo personal (Ver Figura N°4).

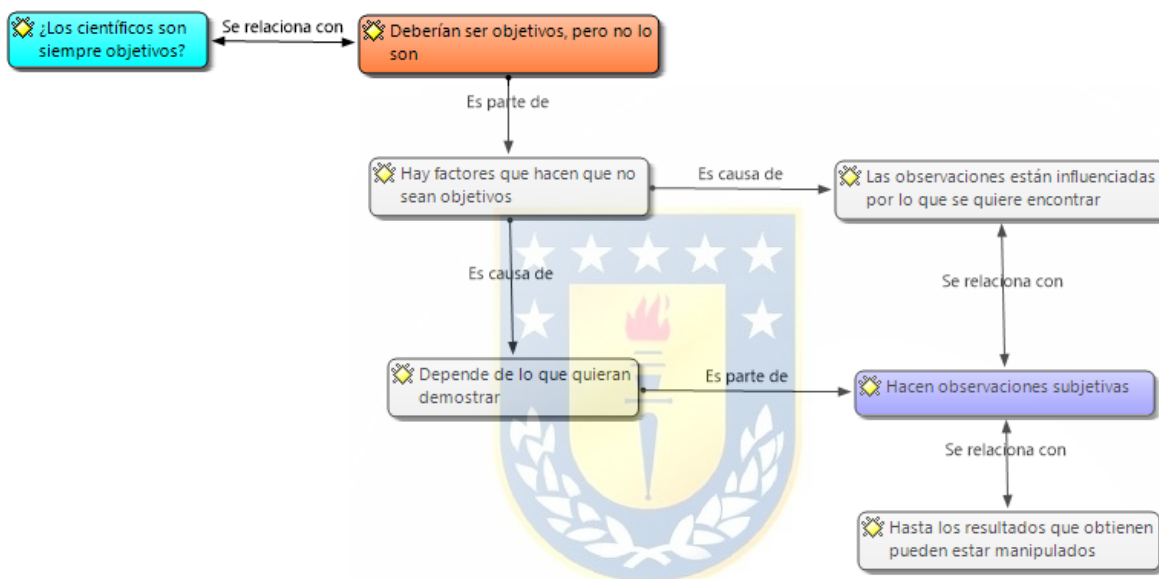


Figura 15: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre la Objetividad de los Científicos.

3.- ¿El Conocimiento Científico es Absoluto?

Frente a la pregunta “¿El Conocimiento Científico es Absoluto?” relacionada con la dimensión “Carácter Provisorio de la Ciencia”, los profesores consideran que la Ciencia no es absoluta, que esta cambia a lo largo del tiempo en un proceso continuo, que se nutre de nuevas investigaciones en un ciclo de aprendizajes y descubrimientos (Ver Figura N°5).

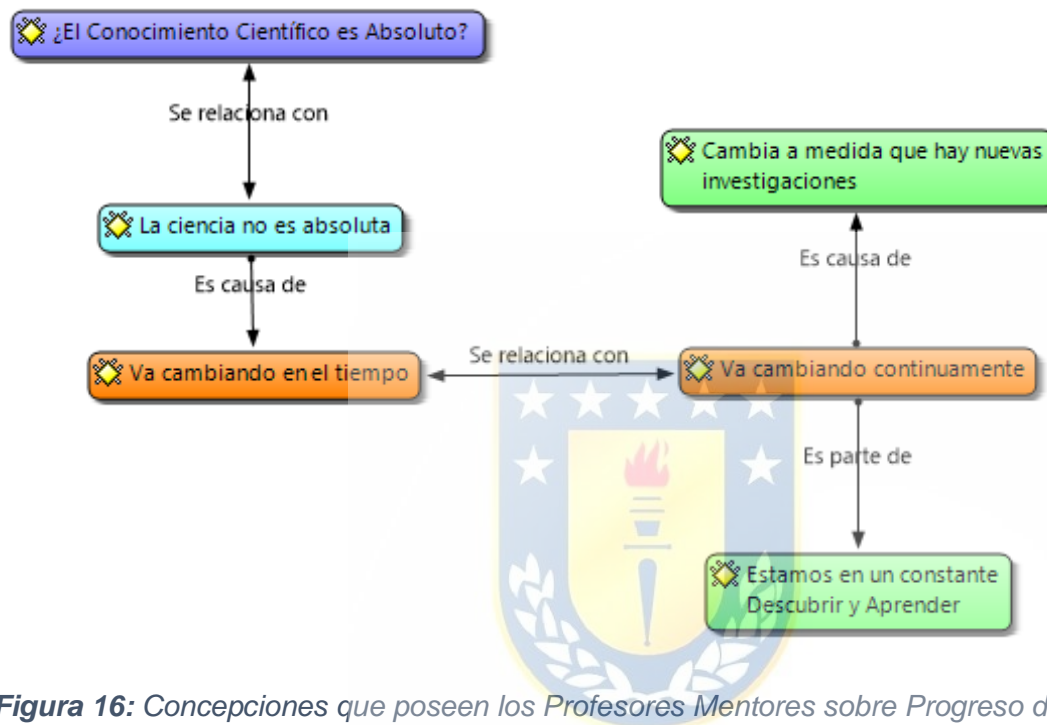


Figura 16: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre Progreso de la Ciencia.

4.- ¿Qué Diferencias hay entre una Teoría y una Ley?

Respecto a la “Diferencia entre una Teoría y una Ley”, pregunta relacionada con la dimensión “Teorías y Leyes Científicas”, los profesores otorgan diversas opiniones, manifestando algunos errores conceptuales sobre las características de cada una. En general, consideran que las Teorías Científicas pueden transformarse en Leyes Científicas, que estas últimas están más “fundamentadas”, y que las Teorías aún no están “comprobadas”, entre otras ideas (Ver Figura N°6).

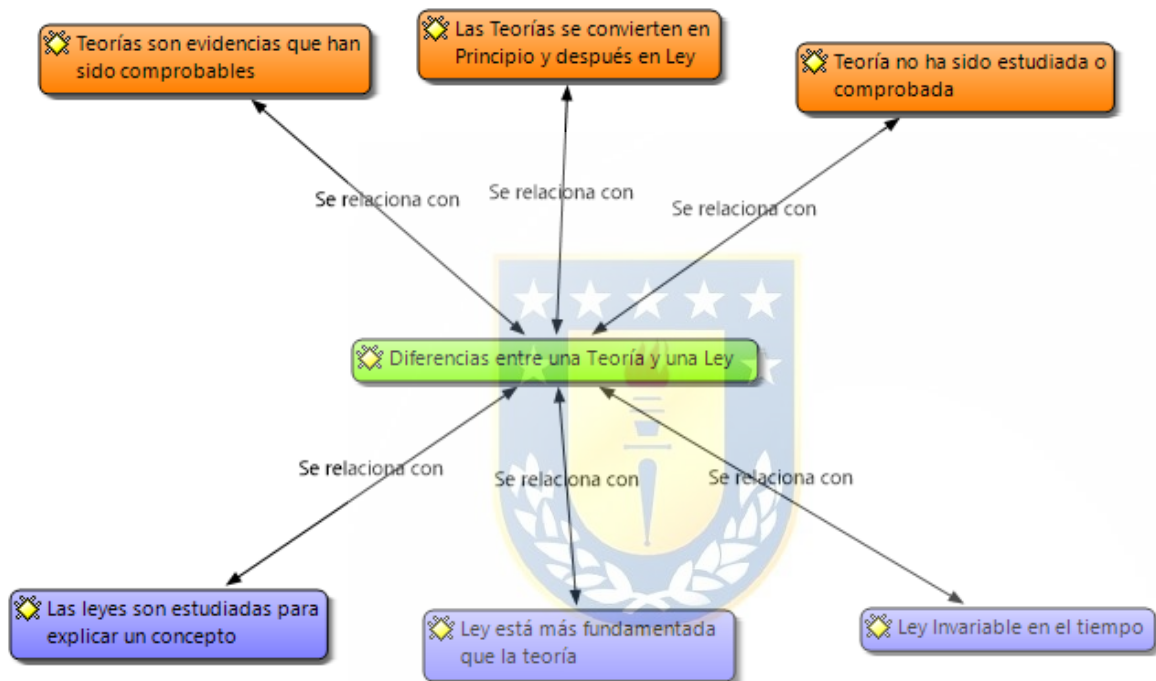


Figura 17: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre las características Teorías y Leyes.

5.- ¿Cuál es la importancia de la Educación Científica para la Sociedad?

En torno a la pregunta “¿Cuál es la importancia de la Educación Científica para la Sociedad?”, relacionada con la dimensión “Influencia Social y Cultural en la Ciencia”, los profesores consideran que esta disciplina cumple un rol importante en la sociedad, ya que otorga fundamentos para la toma de decisiones informada en torno a diversas materias de la vida cotidiana que, en la actualidad, se ve relacionada con la Ciencia en diversos ámbitos, por consecuente la educación en Ciencia cumple un rol fundamental en el desarrollo del Pensamiento Crítico y el Pensamiento Científico, cruciales para afrontar las problemáticas actuales en materias de Ciencia (Ver Figura N°7).

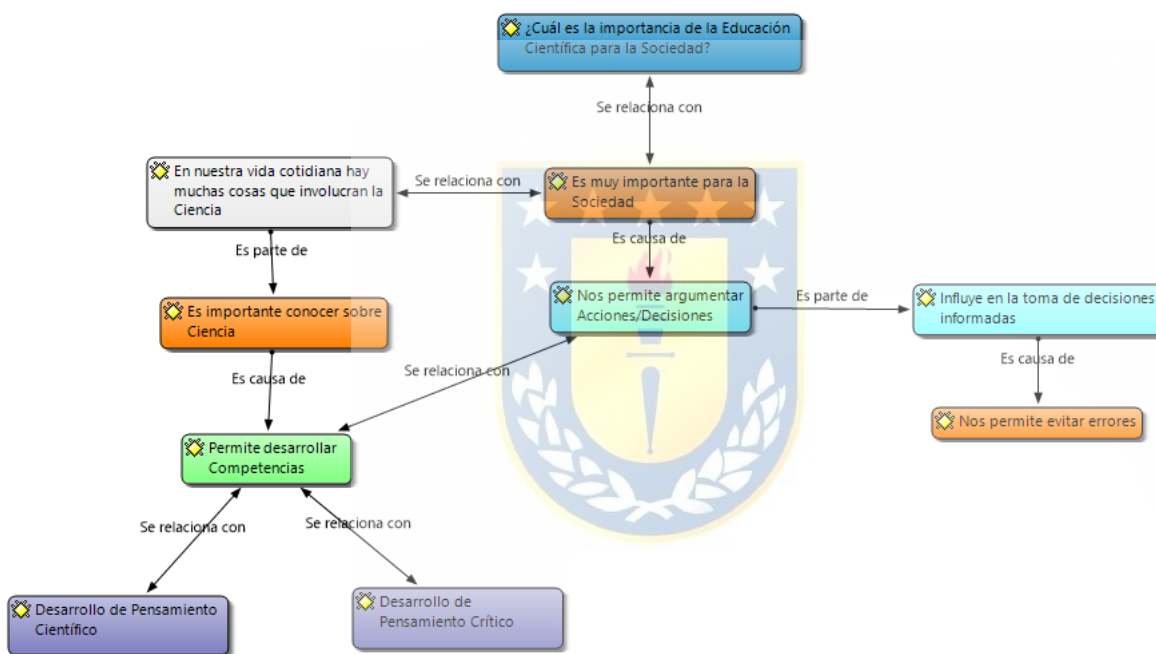


Figura 18: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre el Rol que cumple la Ciencia en la Sociedad.

6.- ¿Qué método o métodos utilizan los Científicos para obtener resultados?

A partir de la pregunta “¿Qué método o métodos utilizan los Científicos para obtener resultados?”, los profesores mencionan que existen diversos métodos según el ámbito en el que se trabaje, ya sea para la investigación considerando tanto métodos Cualitativos como Cuantitativo, o en materias de educación, mencionando algunos métodos de trabajo como el Aprendizaje Basado en Proyectos. Sin embargo, donde se aprecia un visible énfasis es en la importancia del Método Científico como uno de los métodos más importantes, destacando el carácter experimental de este y su relación con el proceso de observación e indagación científica (Ver Figura N°8).

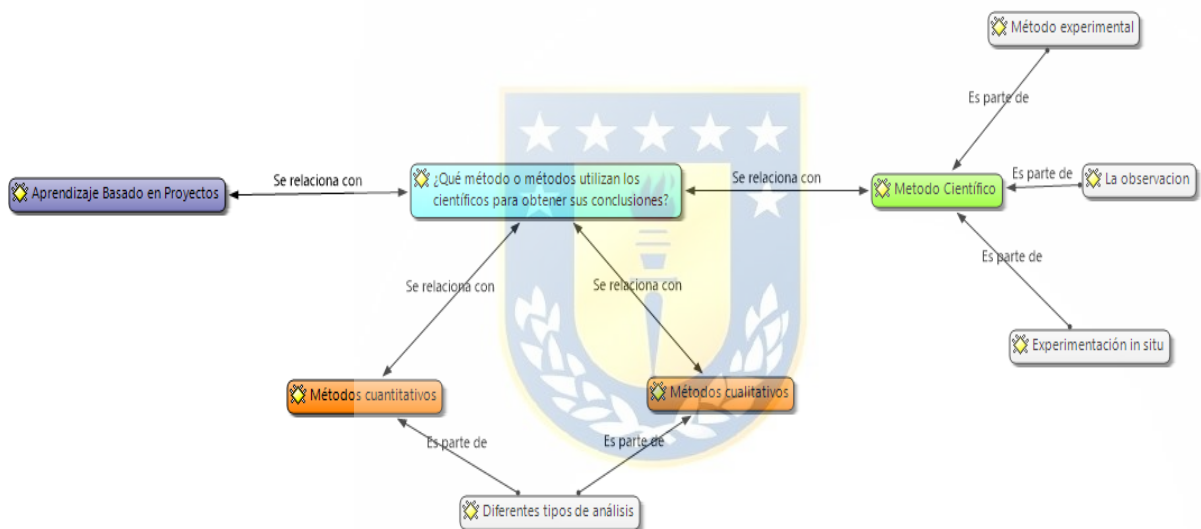


Figura 19: Concepciones que poseen los Profesores Mentores sobre la Metodología Científica.

Discusión

A partir de la aplicación de la encuesta de Determinación de Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias a Profesores Mentores, se obtiene un promedio general de 81% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre NOS, lo que los sitúa en la categoría Destacado.

Según Contreras (2009), las Concepciones Epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias que poseen los profesores influyen directamente en la forma en que ellos se desenvuelven en aula. Así mismo, Martínez y González (2014), señalan que es de gran importancia conocer y reflexionar sobre estas concepciones y las dimensiones que la componen.

La Naturaleza de las Ciencias es una de las Concepciones Epistemológicas sobre la Enseñanza de las Ciencias relevante para la educación, ya que permite a los profesores tomar conciencia sobre lo que enseñan (Sanmartí, 1997). De la misma manera Acevedo y Acevedo (2002), señalan que el conocimiento sobre NOS puede condicionar la finalidad y el objetivo de la educación científica, y puede influir en cómo los profesores reconocen la alfabetización científica y el enfoque CTS como eje fundamental de la Educación Científica.

Durante las últimas décadas, se han realizado diversos estudios en torno a la importancia de las Concepciones Epistemológicas de los profesores y cómo estas pueden afectar tanto su formación como profesionales de la educación, así como también su desempeño en el aula y en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (McComas, Clough y Almazroa, 1998). Dichas Concepciones, según Delorenzi y colaboradores (2012), involucran ideas respecto a diversos ámbitos de la Ciencia, como por ejemplo la Didáctica de las Ciencias, la Historia de las Ciencias, Evaluación de las Ciencias y, de especial relevancia en este último tiempo, la Naturaleza de las Ciencias y como el profesor percibe la actividad Científica.

Por ende, según Blancas y Rodríguez (2017), el papel que cumplen los profesores al enseñar ciencias es de crucial importancia, puesto que recae en ellos la responsabilidad de educar en torno a la Naturaleza de las Ciencias, abordando la importancia de esta para la Ciencia como disciplina, y como uno de los elementos importantes de la sociedad moderna. Esto, sobre todo, considerando que la NOS constituye uno de los componentes esenciales para la alfabetización científica, y por ende su reflexión es un elemento importante para la didáctica de las ciencias (Bennássar, Vázquez, Manassero y García, 2010).

Según DRAE (2021), una “Dimensión” corresponde a las facetas o aspectos de algo. Por ende, se puede considerar que, al hablar de las Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias, se refiere a diversas facetas que caracterizan la Ciencia como fenómeno.

Respecto a la **Dimensión Observaciones e Inferencias**, los Profesores Mentores obtienen un promedio del 89% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias. No obstante, un 91% de ellos se encuentra categorizado como Destacado y el 9% restante se sitúa en un Nivel Insatisfactorio.

La dimensión de “Observación e Inferencias” engloba la etapa de observación, recolección e interpretación de los datos por parte de los científicos (Vásquez, 2004). Durante el Análisis de los datos obtenidos en la investigación, se pudo apreciar que en general los profesores reconocen un carácter subjetivo en el proceso de observación y como los datos pueden variar según el científico en cuestión. Según (Leal y Velásquez, 2013), el proceso de observación es considerado por muchos profesores como el punto de partida para la actividad científica, a menudo dotándolo de un carácter imparcial y objetivo, ignorando los prejuicios y sesgos cognitivos que puede presentar un individuo.

Respecto a la **Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia**, los Profesores Mentores obtienen un promedio del 69% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias. Un 45% de ellos se encuentra categorizado como Destacado, un 45% se sitúa en Nivel Competente, y el 10% restante en Nivel Básico.

La dimensión de “Carácter Provisorio de la Ciencia” abarca aspectos dinámicos y progresivos de la construcción del Conocimiento Científico, su carácter tentativo y como este se elabora a partir de un trabajo continuo, sujeto a modificaciones y al desarrollo de nuevas investigaciones (Díaz, 2005). Durante el Análisis de los datos obtenidos en la investigación, se pudo apreciar que en general los profesores y profesoras consideran que la ciencia es un proceso dinámico y continuo, sujeto a revisiones y que se encuentra en constante cambio. Dichos resultados coinciden con las posturas actuales sobre la construcción del conocimiento científico que, según Carvajal y Gómez (2002), sitúa la ciencia en un contexto histórico, donde los saberes son susceptibles a ser modificados a medida que los avances tecnológicos junto con nuevas corrientes de pensamiento permiten reconstruir el conocimiento.

Respecto a la **Dimensión Teorías y Leyes Científicas**, los Profesores Mentores obtienen un promedio del 62% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias. Un 45% de ellos se encuentra categorizado como Destacado, el 18% se sitúa en Nivel Competente, y el 36% restante en Nivel Básico.

La dimensión de “Teorías y Leyes Científicas” recoge concepciones acerca de los postulados realizados por la comunidad científica para establecer sus hallazgos e ideas, tales como son las Hipótesis, Teorías, Leyes, entre otros elementos (Acevedo-Díaz, 2017). Durante el Análisis de los datos obtenidos en la investigación, se encuentra cierta discrepancia entre las respuestas otorgadas por los profesores y profesoras. En general, existe confusión sobre qué son las Leyes y Teorías, así como también qué elementos caracterizan a cada una, hecho que se ve reflejado en el carácter ambivalente de las respuestas. Estos hallazgos concuerdan con aquellos de otras investigaciones como la realizada por Thomaz y colaboradores (1996), donde se evidencian resultados similares que ponen en evidencia algunos errores conceptuales y una visión positivista, muchas veces absoluta, sobre la elaboración y alcance de los postulados científicos, de tal forma que muchos profesores y profesoras no tienen una idea clara de que es una teoría o ley científica.

Respecto a la **Dimensión Influencia Social**, los Profesores Mentores obtienen un promedio del 87% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias. Un 82% se encuentra en nivel Destacado, un 9% en nivel Competente y el 9% restante se sitúa en Nivel Básico.

La dimensión de “Influencia Social y Cultural en la Ciencia” aborda la estrecha relación que existe entre la ciencia como disciplina y el contexto sociocultural en el que se lleva a cabo la actividad científica, de qué forma afecta la sociedad el desarrollo de la ciencia, y como esta a su vez influye en la cultura (Orozco, 2003). Durante el Análisis de los datos obtenidos en la investigación, es evidente que gran parte de los profesores y profesoras que participaron consideran que existe una relación entre Ciencia, Sociedad y Cultura, de tal manera que el desarrollo de nuevas tecnologías, así como también los nuevos descubrimientos y conocimientos, pueden afectar a las personas. A su vez, los sesgos, valores y principios de una comunidad pueden influir en el desarrollo de la actividad científica. Estos datos contrastan con los resultados obtenidos en otras investigaciones, donde trabajos como el de Ravanal y Quintanilla (2012), consideran que suele existir una visión descontextualizada de la ciencia por parte de los profesores, que no toma en cuenta las implicancias de la ciencia para la comunidad, dando más énfasis al carácter técnico y experimental por sobre los aspectos socioculturales.

Respecto a la **Dimensión Metodología de la Investigación Científica**, los Profesores Mentores obtienen un promedio del 89% de apropiación de las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias. Un 82% de ellos se encuentra categorizado como Destacado y el 18% restante se sitúa en un Nivel Competente.

La dimensión de “Metodología de la Investigación Científica” considera los medios utilizados para llevar a cabo la actividad científica, cuáles son los principales métodos empleados, qué etapas atraviesa una investigación, y de qué forma se valida el conocimiento dentro de la comunidad científica (Garritz, 2006). Durante el Análisis de los datos obtenidos en la investigación, se encontró que en general los profesores y profesoras consideran que el método científico otorga validez a las observaciones y experimentos realizados, y cuyos resultados se validan dentro de la comunidad científica a partir de las evidencias disponibles. Esto concuerda con las investigaciones realizadas por Ravanal y Quintanilla (2010), donde se señala además la importancia de la discusión e intercambio de ideas en torno a los nuevos descubrimientos.

Sin embargo, existe una tendencia a favorecer el Método Científico como el único método mediante el cual se lleva a cabo la actividad científica, o al menos el principal, dejando muchas veces de lado otros procesos como la argumentación a partir de la teoría, métodos inductivos, etc. Estos hallazgos son semejantes a los obtenidos por otros investigadores como Cofré y colaboradores (2019), quien discute una problemática similar y las consecuencias que puede tener para el aprendizaje de las ciencias, convirtiéndolo en un proceso empirista y mecanicista.

La apropiación de estas Concepciones en sus diversas dimensiones se ha vuelto un desafío de crucial importancia para la formación de los futuros docentes. Si bien corresponde a un área de investigación que se encuentra en desarrollo, muchos autores reconocen el rol que cumplen en el proceso de Enseñanza de las Ciencias, favoreciendo el aprendizaje de la Ciencia en los estudiantes (Ravanal, 2012). De ahí la importancia de conocer cuáles son estas concepciones, que errores conceptuales son comunes entre profesores, y de qué forma podemos contribuir a mejorar su apropiación y, de esta forma, realizar los ajustes necesarios para enriquecer el proceso de Formación Inicial Docente.



Conclusiones

Mediante esta investigación se ha podido concluir que:

Las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los profesores mentores involucran diversas ideas sobre qué es la Ciencia, cuál es su propósito, cómo se lleva a cabo, cómo se estructura el conocimiento científico, cómo evoluciona en el tiempo y de qué forma influye la actividad científica a la Sociedad. Debido a la importancia de estas concepciones se llevó a cabo esta investigación para analizar cuál es el nivel de apropiación que tienen los profesores respecto a NOS.

Es así como los Profesores Mentores que trabajan en la práctica profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, obtienen un promedio de 81% con respecto a las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias, lo que les sitúa en el Nivel Destacado de nuestra categorización. A partir de estos resultados, se rechaza la hipótesis de investigación, ya que nuestra predicción al respecto era que los Profesores Mentores que participaron de la investigación no tendrían un Nivel de Apropiación Destacado, pero los datos indican que en efecto se encuentran por encima del margen necesario para entrar en esta categoría.

De la misma forma, al analizar los datos correspondientes a las Dimensiones de la Naturaleza de las Ciencias, se concluye que en la Dimensión Teorías y Leyes Científicas fue donde los Profesores Mentores obtuvieron el promedio de apropiación más bajo, alcanzando sólo un 62% con respecto al puntaje total. Esto se evidencia a partir de los errores conceptuales que poseen sobre qué caracteriza a una teoría o ley, y qué diferencia a una de la otra. También se aprecia debilidad en la Dimensión Carácter Provisorio de la Ciencia, donde alcanzaron un promedio de apropiación del 69% con respecto al puntaje total. Por otra parte, las Dimensiones Observación e Inferencias, Influencia Social y Cultural en la Ciencia y Metodología de la Investigación Científica obtuvieron resultados de apropiación del 89%, 87% y 89%, respectivamente, lo que les sitúa en el nivel Destacado para cada una de estas categorías.

Aún existen muchas interrogantes respecto al rol que cumplen las Concepciones Epistemológicas sobre NOS en la formación de los futuros docentes y cómo podrían afectar las Concepciones que poseen los Profesores Mentores a los alumnos en Práctica Profesional, por lo que son necesarias futuras investigaciones en torno a esta temática.

Alcances y Limitaciones

Para el desarrollo de esta investigación, se han visualizado las siguientes limitaciones:

El tamaño de la población es reducido en cantidad, esto está condicionado al número de Profesores y Profesoras de las Asignaturas de Ciencias Naturales que trabajan en los establecimientos educacionales de la Ciudad de Los Ángeles, y que colaboran con la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, en el rol de Profesor Mentor durante el periodo de Práctica Profesional.

Por otro lado, a raíz de la problemática ocasionada por la pandemia de COVID-19, las medidas preventivas de aislamiento adoptadas por las autoridades del país provocaron dificultades para el desarrollo de la investigación, principalmente en el contacto presencial con el grupo de muestra y la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, los cuales debieron realizarse a través de plataformas en línea, para lo cual, se debió generar una base de datos de profesores mentores actualizada.

A su vez, los datos utilizados por esta investigación dependen de los comentarios e ideas otorgadas por los profesores y profesoras, a partir de sus experiencias y sentimientos en torno a su labor docente y la enseñanza de las ciencias, y por tanto la validez de los datos reunidos dependerá de la sinceridad con la cual responden los instrumentos aplicados.

Para futuras investigaciones, se sugiere estudiar y caracterizar las Concepciones Epistemológica sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Alumnos en Práctica Profesional de la carrera de Pedagogía en Ciencia Naturales y Biología, de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, con el propósito de evaluar su apropiación por parte de los profesores en formación.

Bibliografía

- Acevedo, C., Porro, S. & Adúriz-Bravo, A. (2013). Concepciones epistemológicas, enseñanza y aprendizaje en la clase de ciencias. *Revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, Vol. 34, pp. 29-46.
- Acevedo, J. A. (2007). Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 4(3), pp. 394-416.
- Acevedo, J.A. & Acevedo P. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 29(1), pp. 1-28.
- Acevedo-Díaz, J. & Carmona, A. (2016). Uso de la historia de la ciencia para comprender aspectos de la naturaleza de la ciencia. Fundamentación de una propuesta basada en la controversia Pasteur versus Liebig sobre la fermentación. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, Vol. 11(33), pp. 203-226.
- Acevedo-Díaz, J. (2010). Formación Del Profesorado De Ciencias Y Enseñanza De La Naturaleza De La Ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 7(3). pp. 653-660.
- Acevedo-Díaz, J. (2017). Sobre Leyes y Teorías Científicas. OEI, Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana.
- Acevedo-Díaz, J. A. (2008). El estado actual de la Naturaleza de las Ciencias en la didáctica de las Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 5(2), pp. 134-169.

- Acevedo-Díaz, J. A., Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A., & Acevedo-Romero, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: aspectos epistemológicos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, Vol. 4(2), pp. 202-225.
- Adúriz, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Adúriz, A. *et al.* (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México: SEP.
- Aguerrebere, M., Contreras, I. & Papic, V. (1991). Enfoques de la enseñanza de las ciencias: rol del profesor. Proyecto de Apoyo a la Docencia. Vicerrectoría Académica. PUC. Santiago de Chile. Chile. pp. 3-6.
- Aguilar, L. (2014). El docente y la aplicación de estrategias de aprendizaje. Nuevos saberes y actores en la Educación. pp. 9-17.
- Altamirano, C., Catalán, C., & Tapia, P. (2015). Naturaleza de las ciencias y formación docente. Evaluación formativa de una experiencia (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Revista Matronas profesión*, Vol. 5(17), pp. 23-29.
- Bahamonde, N. (2004). Más cerca de las ciencias. *Revista El Monitor de la Educación*, Vol. 2, pp. 62-64.
- Barrón, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. REDU. pp. 35-56.
- Batista, L. (2006). Educación y desarrollo humano. Enfermería en Costa Rica. 27 Vol. 1, pp. 1-3.

- Bayarre, H., & Hosford, R. (2011). Métodos y técnicas aplicadas a la investigación en atención primaria de salud. *Editorial Ciencias Médicas. La Habana, Cuba.*
- Bell, J. (2005). *Doing your Research Project: a guide for first-time researchers in education and social science.* 4th Edition. Buckingham: OUP. pp. 7-15.
- Bennáassar, A., Vázquez, A., Manassero M. A., & García-Carmona, A. (Coor.). (2010). *Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología.* Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Blancafort, A. M. (2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular. *Revista Horizontes educacionales*, Vol. 16(2), pp. 57-71.
- Blancas, J. & Rodríguez, D. (2017). *Concepciones acerca de la 'Naturaleza de la Ciencia' de un grupo de profesores de ciencias de educación secundaria.* XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa. Universidad Politécnica de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- Briceño J. (2013) *Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias.* *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias.* Vol. 8. pp. 3-8.
- Cabezas, E., & Infante, S. (2020). *Concepciones epistemológicas sobre la enseñanza de las ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles (Tesis de pregrado).* Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.
- Cairampoma, M. R. (2015). *Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación.* *Redvet. Revista electrónica de veterinaria*, Vol. 16(1), pp. 1-14.



- Cantillo, E. C., & Vallarta, M. D. R. G. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, Vol.7(16), pp. 577-602.
- Carreño Díaz, A. J. (2020). La naturaleza de la ciencia que se enseña desde la práctica reflexiva de los profesores de ciencias. (Tesis Doctoral), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Carvajal, E. & M.R. Gómez (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 7(16), pp. 577 - 602.
- Castillo, M. (2010). La profesión docente. *Revista Médica de Chile*, Vol. 138, pp. 902-907.
- Castro, A. L., & Mosquera, A. F. V. (2013). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia (NDC) en un grupo de docentes en formación en Ciencias Naturales de la Universidad del Tolima. *Revista Praxis*, Vol. 9(1), pp. 8-17.
- Cisterna, C., Soto, V. & Rojas, C. (2016), Rediseño curricular en la Universidad de Concepción: la experiencia de las carreras de formación inicial docente. *Revista Calidad en la Educación*. Vol. 44, pp. 301-323.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. & 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 (Valdivia)*, Vol. 36(2), pp. 279-293.
- Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J. M., Valencia, M., & Vergara, C. (2019). A critical review of students' and teachers' understandings of nature of science. *Science & Education*, Vol. 28(3), pp. 205-248.

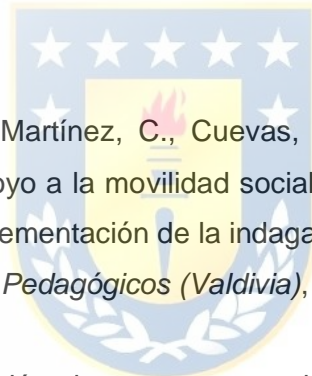


- Cofré, H.; Camacho, J.; Galaz, A.; Jiménez, J.; Santibáñez, D. & C. Vergara, (2010) La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Revista Estudios Pedagógicos*, Vol. 36(2), pp. 279-293.
- Contreras, L. (2009). Concepciones, creencias y conocimiento: Referentes de la práctica profesional. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, Vol. 1(1), pp. 11-36.
- Cornejo, J. (2014). Prácticas profesionales durante la formación inicial docente: análisis y optimización de sus aportes a los que aprenden y a los que enseñan a aprender “a enseñar”. *Revista Estudios Pedagógicos*, Vol. 40, pp. 239-256.
- Correa, E. (2011). La práctica docente: una oportunidad de desarrollo profesional. *Revista perspectiva educacional*, Vol. 50(2), pp. 77-95.
- Dagher, Z. R. & Erduran, S. (2016). Reconceptualizing the nature of science for science education. *Science & Education*, Vol. 25(1-2), pp. 147-164.
- Delorenzi, O., Boubée, C. & Nuñez, R. (2012) Las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia: Incidencia en la construcción de la identidad en las primeras inserciones laborales. III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina.
- 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. pp. 23-30.
- Díaz, C. & Bastías, C. (2013). Los Procesos de Mentoría en la Formación Inicial Docente. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, Vol. 2, pp. 301-315.



- Díaz, M. (2005). ¿Por qué los textos de química general no cambian y siguen una retórica de conclusiones? *Revista Educación Química*, Vol. 16(3), pp. 410-415.
- DRAE. (2021). Real Academia Española (23.a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>
- Erduran, S. & Dagher, Z. R. (2014). Reconceptualizing nature of science for science education. *Reconceptualizing the nature of science for science education*, pp. 1-18.
- Escudero-Sánchez, C., & Cortez-Suárez, L. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Editorial UTMACH. Machala, Ecuador.
- Furió-Más, C., Furió-Gómez, C., & Solbes-Matarredona, J. (2012). Profundizando en la educación científica: aspectos epistemológicos y metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza. *Educación en Revista*, pp. 37-57.
- García, A. (2013). Aprender sobre la Naturaleza de la Ciencia con noticias científicas de actualidad: el caso del experimento OPERA. *Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Vol 75, pp. 65-75.
- García, M. & Vilanova, S. (2010). Cuestiones de dominio y concepciones epistemológicas en docentes universitarios de ciencias. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, Vol. 5(1), pp. 54-59.
- García-Carmona, A., Vázquez, A. & Manassero, M.A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 29 (3), pp. 403-412.
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: Cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de educación*, Vol 42, pp. 127-152.

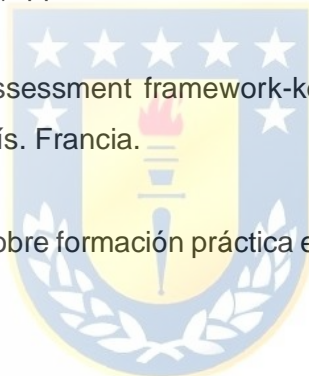
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista iberoamericana de educación*, Vol. 42(1), pp. 127-152.
- Gervais, C., & Molina, E. C. (2004). Explicitación del saber de experiencia de los profesores en el contexto de las prácticas docentes: un marco conceptual y metodológico. *Íkala, Revista de lenguaje y cultura*, Vol. 9(15), pp. 141-167.
- Giddens, A. (1995). La constitución de la sociedad. Bases para la teoría de la constitución. Madrid. España. pp. 22-29.
- Gil, D. & Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Revista Investigación en la Escuela*. Vol. 43, pp. 27-37.
- González, C., Martínez, M., Martínez, C., Cuevas, K. & Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Revista Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, Vol. 35(1), pp. 63-78.
- González, M. (1995). Formación docente: perspectivas desde el desarrollo del conocimiento y la socialización profesional. Barcelona: PPU.
- Haas, S. (2017). Making Use of Teacher Mentors: Understanding the Impact of Teacher-Student Relationships on Student Academic Achievement. Loyola University Chicago. Chicago.
- Hernández R., Fernández C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. México: Mc Graw Hill.
- Inostroza de Celis, G., Jara, E., & Tagle, T. (2010). Perfil del mentor basado en competencias. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, Vol. 36(1), pp. 117-129.



- Irzik, G., & Nola, R. (2014). New directions for nature of science research. In M. Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 999–1021). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Lafuente, C., & Marín, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, Vol. 64, pp. 5-18.
- Leal, A., & Velásquez, A. F. (2013). Concepciones sobre la Naturaleza de la Ciencia (NDC) en un Grupo de Docentes en Formación en Ciencias Naturales de la Universidad Del Tolima. *Revista Praxis*, Vol. 9, pp. 8-17.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick, F., Bell, L., & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 39(6), pp. 497-521.
- Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezer, J. (2008). Assessing preservice elementary teachers' views on the nature of scientific knowledge: A dual-response instrument. *Assia Pacific Forum on science learning and teaching*. Vol. 9(1), pp. 1-20.
- Lopera, J., Ramírez, C., Zuluaga, M. & Ortiz, J. (2010). El método analítico como método natural. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, Vol. 25(1), pp. 327-353.
- Manzi, J.; González, R. y Sun, Y. (2011). La evaluación docente en Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología, Centro de Medición MIDE UC. Santiago de Chile, Chile.
- Martínez, C. & 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*, Vol. 32 (1), pp. 51-81.

- Martinic, S. & Vergara, C. (2007). Gestión del tiempo e interacción del profesor-alumno en la sala de clases de establecimientos de Jornada Escolar Completa en Chile. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol. 5, pp. 3-20.
- McComas W.F. (2020) Principal Elements of Nature of Science: Informing Science Teaching while Dispelling the Myths. In: McComas W. (eds) Nature of Science in Science Instruction. *Science: Philosophy, History and Education*. Springer, Cham.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. In *The nature of science in science education* (pp. 3-39). Springer, Dordrecht.
- Megía, C. (2016). Competencias del profesor mentor del aprendiz de maestro, una propuesta de formación (Tesis Doctoral). Escuela de doctorado de la UNED, Madrid. España.
- Mella, O. (2000). Grupos focales: Técnicas de Investigación Cualitativa. Santiago, Chile: CIDE.
- Ministerio de Educación. (2012a). *Bases curriculares*. Santiago de Chile, Chile.
- Ministerio de Educación. (2012b). Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media estándares pedagógicos y disciplinarios. Santiago de Chile. Chile.
- Ministerio de Educación. (2015). *Nuevas bases Curriculares y Programas de Estudio. 7° y 8° año de Educación Básica / 1° y 2° año de Educación Media*. Cartilla de Orientaciones técnicas. Santiago de Chile, Chile.
- Monereo, C. (1997). *La necesidad de formar al profesorado en estrategias de aprendizaje*. Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en la escuela. España: Graó.

- Moral S. C. (1998). Formación para la Profesión Docente. Grupo FORCE. Granada.
- Moreno, E. R. (2016). Creencias y práctica en profesores de ciencias: ideas para pensar un programa de desarrollo profesional desde la evaluación docente. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, Vol. 11(22), pp. 171-185.
- Moreno, E. R., & Gatica, M. Q. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*, Vol. 9(1), pp. 111-124.
- Moreno, E. R., Gatica, M. Q., & Surday, A. L. (2012). Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. *Ciência & Educação (Bauru)*, Vol. 18(4), pp. 875-895.
- OCDE (2009). PISA 2009. Assessment framework-key competencies in reading, mathematics and science. París. Francia.
- OEI. (2015). Investigaciones sobre formación práctica en Chile: tensiones y desafíos. Santiago de Chile. Chile.
- Okuda, M. & Gómez-Restrepo, C. (2005). "Metodología de Investigación y Lectura Crítica de Estudios." *Revista Colombiana de Psiquiatría*, Vol. 34(1), pp. 118–24.
- Orozco, L. A. (2003). Ciencia, cultura y sociedad. Recuento de un curso de posgrado. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, Vol. 23, pp. 51-55.
- Pedraja, L., Araneda, C., Rodríguez, E. & Rodríguez, J. (2012). Calidad en la Formación Inicial Docente: Evidencia Empírica en las Universidades Chilenas. *Revista electrónica Formación Universitaria*. Vol. 5. pp. 4-7.
- PISA (2009). Competencia científica para el mundo del mañana. pp. 20-36.



- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En: Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas. Quintanilla, M. & Adúriz-Bravo (eds). Ediciones PUC, Santiago de Chile. pp. 17-42.
- Quintanilla, M., Izquierdo, M. & Adúriz, A. (2014). Directrices epistemológicas para promover Competencias de Pensamiento Científico en las aulas de ciencias. En Quintanilla, M., *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula* (pp. 15-30). Santiago de Chile. Chile.
- Quiroga, M., Arredondo, E., Cafena, D. & Merino, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Revista Educación y Educadores*, Vol. 17(2), pp. 237-253.
- Ravanal, E. & Quintanilla, M. (2012). Creencias del profesorado de Educación Básica en formación sobre la enseñanza de la ciencia escolar: Análisis desde un debate de grupo. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*. Vol. 2, pp 187-200.
- Romero Chacón, Á., Aguilar Mosquera, Y., & Mejía, L. S. (2016). Naturaleza de las ciencias y formación de profesores de física. El caso de la experimentación. *CPU-e Revista de Investigación Educativa*, Vol. 23, pp. 75-98.
- Romero M., & Vázquez Á. (2013) Investigando dragones: una propuesta para construir una visión adecuada de la Naturaleza de la Ciencia en Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 10, pp. 85-99.
- Ruiz, O. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Vol. 2, pp. 41-60.
- Ruz-Fuenzalida, C. (2020). Construcción y trayectoria del currículum en Chile: una perspectiva desde las Nuevas Bases Curriculares para 3º y 4º medio. *Revista Saberes Educativos*, Vol. 4, pp. 22-36.

- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias. Algunas reflexiones. Guía Praxis para el profesorado de la ESO. pp 25- 37.
- Tamayo, Ó. E., Sánchez, C. A., & Buriticá, O. C. (2010). Concepciones de naturaleza de la ciencia en profesores de educación básica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. 6(1), pp. 133-169.
- Tapia, W. O. (2019). Problemática de la Educación Científica en Latinoamérica entre 2006 y 2017. *Revista Sciéndo Ciencia para el Desarrollo*, Vol. 22(1), pp. 47-58.
- Thomaz, M. F., Cruz, M. N., Martins, I. P., & Cachapuz, A. F. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 14(3), pp. 315-322.
- Thorpe, S., & Clifford, J. (2005). *The Coaching Handbook: An action kit for trainers and managers*, London.
- Vanegas Ortega, C., & Fuentealba Jara, A. (2019). Identidad profesional docente, reflexión y práctica pedagógica: Consideraciones claves para la formación de profesores. *Revista Perspectiva Educativa*, Vol. 58(1), pp. 115-138.
- Vázquez, J. (2004). La observación científica en el proceso de contrastación de hipótesis y teorías (Scientific observation in the process of testing hypotheses and theories). *THEORIA. An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*, Vol. 19(1), pp. 77–95.
- Vélaz de Medrano, C. & Vaillant, D. (2009). *Aprendizaje y desarrollo profesional*. Madrid: OEI-Fundación Santillana.
- 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). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

- Yáñez, C., Soto, Y., Domínguez, N. & Hacegaba, G. (2014). Aprender a hacer: la importancia de las prácticas profesionales docentes. *Revista Educere*, Vol. 18(61), pp. 429-438.
- Zúñiga, A., Leiton, R. & Naranjo, J. (2014). Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza Argentina y San José de Costa Rica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 11(2), pp. 145-159.
- Zysman, A., & Paulozzo, M. (2006). Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB. La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.





Anexo N°1: Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto de Seminario de Título para optar al Título Profesional de Profesor en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad de Concepción - Campus Los Ángeles.

Título: “Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.”

Investigador Responsable: MG. FABIÁN ENRIQUE CIFUENTES REBOLLEDO

Estudiantes Seminaristas: SR. ARIEL SEBASTIÁN MERINO MUÑOZ y

SR. NICOLÁS ANDRÉS ROJAS FERNÁNDEZ

Estimado(a) Docente:

Mediante el presente, queremos invitarle a participar de la investigación que se enmarca en el Proyecto de Seminario para optar al Título Profesional Profesor Ciencias Naturales y Biología “Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles”, cuyo Investigador Responsable es el Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo, Profesor Guía de Ariel Merino Muñoz y Nicolás Rojas Fernández, estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología.

La investigación tiene por objetivo identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

¿En qué consiste su participación?

Si usted acepta, se requiere que conteste un cuestionario online, que tiene una duración aproximada de 20 minutos, el cual presenta un listado 30 preguntas sobre las diferentes dimensiones que engloba la Naturaleza de las Ciencias. Esta información pretende Identificar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con los estudiantes en Práctica Profesional de la Carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. La información recopilada y consultada será de carácter confidencial, anónimo y de uso exclusivo para los fines de la investigación.

Beneficios:

Su participación en este estudio no generará beneficio en aspectos económicos o académicos para los estudiantes, pero será un aporte para el conocimiento científico.



Costos:

Su participación no tendrá costo alguno, ya que todos ellos serán asumidos por la investigación.

Riesgos:

Su participación en la investigación no conlleva riesgos identificables para usted. Si Ud. se siente incómodo(a) mientras contesta este cuestionario, podrá dejar el estudio en cualquier momento, sin necesidad de dar ningún tipo de explicación

Confidencialidad:

La información recopilada será de carácter completamente CONFIDENCIAL y de uso exclusivo para los fines de la investigación.

Los resultados de este estudio pueden ser publicados, pero la identidad y los datos de los/las docentes participantes en el estudio serán mantenidos en forma confidencial y se mantendrá el anonimato. Además, todo participante tendrá derecho a conocer los resultados del estudio.

Toda la información y los datos estarán bajo la custodia del Investigador Responsable, en archivo con clave.

Su participación en este estudio es totalmente libre y voluntaria. Usted tiene el derecho a no aceptar participar y retirarse de la investigación en el momento que estime conveniente. Al hacerlo, no pierde ningún derecho como estudiante universitario, ni habrá sanción. Si retira su consentimiento, los datos serán eliminados y la información obtenida no será utilizada en esta investigación científica

Por último, en caso de cualquier consulta o de requerir alguna información con respecto a la investigación, puede contactarse mediante correo electrónico con el Profesor Guía e Investigador Responsable Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo, al correo electrónico fabicifuentes@udec.cl. Para cualquier duda que no me haya sido satisfactoriamente resuelta por el Investigador Responsable podrá contactar a la Dra. Andrea Rodríguez T., Presidenta del Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Universidad de Concepción, al correo electrónico secrevid@udec.cl.



Desde ya agradecemos su participación.

(A continuación, lea el Acta de Consentimiento y marque la expresión que represente su decisión)

ACTA DE CONSENTIMIENTO

Declaro que he leído y comprendido toda la información que me ha sido expuesta en el consentimiento informado. Estoy de acuerdo con los términos presentados acerca de mi participación libre y voluntaria en la investigación **“Concepciones Epistemológicas Sobre la Naturaleza de las Ciencias, que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en práctica profesional de la carrera Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.”**

Entiendo que, en cualquier momento de mi participación, puedo realizar preguntas adicionales a los responsables que dirigen la investigación. A su vez, comprendo que tengo el derecho de retirarme de la misma, en el momento que estime, sin que haya consecuencias para mí.

En atención a estas consideraciones, libremente marque lo que corresponda a su voluntad:

Yo ACEPTO participar

Yo NO ACEPTO participar

Nombre Participante

Firma Participante

Nombre Investigadora Responsable

Firma Investigadora Responsable

Nombre Director Centro Estudio/ Ministro de Fe

Firma Director Centro Estudio/ Ministro de Fe



Anexo N°2: Encuesta

ENCUESTA DETERMINACIÓN DE CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS

ANTECEDENTES PERSONALES

Sexo:

Hombre.

Mujer.

Años de experiencia como profesor(a) de ciencias:

Años.

Dependencia del(los) Establecimiento(s) en el(los) cual(es) realiza su trabajo como profesor(a) de Ciencias:

Municipal.

Particular Subvencionado.

Particular Pagado.



DIMENSIÓN OBSERVACIÓN E INFERENCIAS

Seleccione la opción que concuerda con su opinión respecto a las siguientes afirmaciones.

1.- Las observaciones científicas de un mismo fenómeno pueden ser diferentes porque los conocimientos previos de los científicos pueden influir en sus interpretaciones.

Acuerdo.

Desacuerdo.

2.- Todas las observaciones científicas sobre un mismo fenómeno son iguales, porque los científicos son objetivos.

Acuerdo.

Desacuerdo.

3.- Los científicos pueden hacer diferentes interpretaciones a partir de un mismo fenómeno.

Acuerdo.

Desacuerdo.



4.- Los criterios utilizados por los científicos son parciales porque los hechos de la naturaleza están sujetos a interpretaciones individuales y sociales.

Acuerdo.

Desacuerdo.

5.- De acuerdo con la ciencia, puede haber una o más causas para cada efecto.

Acuerdo.

Desacuerdo.

DIMENSIÓN CARÁCTER PROVISORIO DE LA CIENCIA

6.- Las teorías científicas se encuentran bajo constante revisión y prueba entre los miembros de la comunidad científica.

Acuerdo.

Desacuerdo.

7.- Las teorías científicas pueden ser modificadas o reemplazadas porque los científicos reinterpretan los datos a partir de nuevas evidencias.

Acuerdo.

Desacuerdo.

8.- El cambio de una teoría científica por otra se basa en criterios objetivos: prevalece la que explica mejor el conjunto de fenómenos a los que se refiere.

Acuerdo.

Desacuerdo.



9.- El progreso de la ciencia se debe al desarrollo de teorías científicas cada vez más completas y verdaderas.

Acuerdo.

Desacuerdo.

10.- El conocimiento científico está sujeto a permanente revisión y a eventuales modificaciones de acuerdo con la evidencia disponible.

Acuerdo.

Desacuerdo.

DIMENSIÓN TEORÍAS Y LEYES CIENTÍFICAS

11.- Las teorías científicas basadas en datos experimentales no se modifican porque constituyen hechos.

Acuerdo.

Desacuerdo.

12.- A diferencia de las teorías, es difícil que una Ley Científica bien establecida sea modificada.

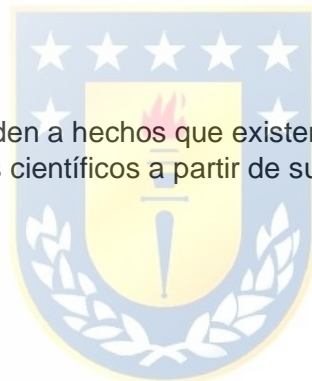
Acuerdo.

Desacuerdo.

13.- Las teorías científicas corresponden a hechos que existen en el mundo natural y simplemente son descubiertas por los científicos a partir de sus investigaciones.

Acuerdo.

Desacuerdo.



14.- Las leyes científicas son teorías que han sido probadas.

Acuerdo.

Desacuerdo.

15.- Las teorías científicas explican las leyes científicas.

Acuerdo.

Desacuerdo.

DIMENSIÓN INFLUENCIA SOCIAL Y CULTURAL EN LA CIENCIA

16.- La sociedad y la cultura no influyen en la investigación científica, porque los científicos conducen estudios e investigaciones libres de prejuicios o sesgos.

Acuerdo.

Desacuerdo.

17.- Los valores culturales determinan cuál es el propósito de la ciencia.

Acuerdo.

Desacuerdo.

18.- Los valores culturales determinan cómo se realiza la ciencia

Acuerdo.

Desacuerdo.

19.- La investigación científica es universal y siempre se realiza de la misma manera, independiente de la sociedad y la cultura.

Acuerdo.

Desacuerdo.

20.- El conocimiento científico es una construcción humana no exenta de limitaciones.

Acuerdo.

Desacuerdo.

21.- Los avances científicos y el desarrollo de nuevas tecnologías pueden impactar la cultura y la sociedad.

Acuerdo.

Desacuerdo.

22.- La actividad científica solo genera conocimientos, y no tiene un impacto en la vida de las personas.

Acuerdo.

Desacuerdo.

DIMENSIÓN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

23.- El conocimiento científico se construye paulatinamente a partir de procedimientos replicables.

Acuerdo.

Desacuerdo.

24.- Los científicos utilizan diversos métodos para conducir investigaciones científicas.

Acuerdo.

Desacuerdo.

25.- Los científicos, para crear conocimiento, sólo siguen los pasos del método científico.

Acuerdo.

Desacuerdo.

26.- Cuando los científicos usan el método científico correctamente, siempre obtienen resultados verdaderos y exactos.

Acuerdo

Desacuerdo.

27.- La experimentación es el único medio que utilizan los científicos en el desarrollo de nuevos conocimientos.

Acuerdo.

Desacuerdo.

28.- El conocimiento que se produce en la comunidad científica es verdadero, confiable, definitivo e incuestionable.

[] Acuerdo.

[x] Desacuerdo.

29.- El conocimiento científico incluye evidencias empíricas, modelos, leyes y teorías, entre otros elementos.

[x] Acuerdo.

[] Desacuerdo.

30.- La creatividad e imaginación son elementos importantes durante el desarrollo de investigaciones científicas.

[x] Acuerdo.

[] Desacuerdo.



Anexo N°3: Resultados Encuesta

ENCUESTA DETERMINACIÓN DE CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS

Descripción:

A continuación, se presenta la tabulación de los datos obtenidos a partir del cuestionario otorgado a los profesores mentores que participaron del proceso de investigación.

La nomenclatura utilizada para este material es la siguiente:

P-N°: Número de la pregunta.

0: Respuesta errónea con relación al enunciado.

1: Respuesta correcta con relación al enunciado.

- DIMENSIÓN OBSERVACIÓN E INFERENCIAS

Profesor	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
1	1	1	1	0	1
2	0	0	0	0	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	0	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1

- **DIMENSIÓN CARÁCTER PROVISORIO DE LAS CIENCIAS**

Profesor	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10
1	1	1	1	0	0
2	1	1	1	0	0
3	1	1	1	0	0
4	0	1	1	0	0
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0
8	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	0
10	1	1	1	1	0
11	1	1	1	0	0

DIMENSIÓN TEORÍAS Y LEYES CIENTÍFICAS

Profesor	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15
1	1	1	0	0	1
2	1	0	0	0	1
3	1	0	1	1	1
4	1	0	1	1	1
5	1	1	0	0	0
6	1	1	1	0	0
7	1	1	1	0	1
8	1	1	1	0	1
9	0	1	0	0	1
10	1	1	0	0	0
11	1	1	1	1	0

- DIMENSIÓN INFLUENCIA SOCIAL Y CULTURAL EN LA CIENCIA

Profesor	P-16	P-17	P-18	P-19	P-20	P-21	P-22
1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0	1	1
8	1	0	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	0	1	1
10	1	1	1	1	0	1	1
11	1	0	1	1	0	1	1

-DIMENSIÓN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Profesor	P-23	P-24	P-25	P-26	P-27	P-28	P-29	P-30
1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	1	0	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	0

Anexo N°4: Entrevista Semiestructurada

DETERMINACIÓN DE CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS

Objetivo

Caracterizar las Concepciones Epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias que poseen los Profesores Mentores que trabajan con estudiantes en la Práctica Profesional de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles.

Descripción

Estimado/a Profesor/a Mentor/a: se solicita que a continuación conteste de la forma más completa posible las siguientes preguntas relacionadas a las concepciones epistemológicas sobre la Naturaleza de las Ciencias.

1.- Para comenzar, ¿Qué es para usted la ciencia?

2.- ¿Ha escuchado alguna vez del concepto "Naturaleza de la Ciencia"?

3.- Durante su etapa de formación universitaria, ¿en alguna de sus asignaturas se abarcaron temáticas referidas a la Naturaleza de las Ciencias?

4.- Teorías y Leyes ¿Cuál cree usted que es la diferencia entre una Ley y una Teoría Científica?

5.- Influencia Social ¿Cuál es la importancia de la Educación Científica para la Sociedad?

6.- Metodología: ¿Qué método o métodos utilizan los científicos para obtener sus conclusiones?

7.- Provisorio: Según su postura, ¿el conocimiento científico es absoluto? ¿Por qué?

8.- Observaciones: Al momento de realizar observaciones, ¿Los científicos son siempre objetivos? ¿Por qué?

9.- En su rol como Profesor ¿Cree usted que es importante conocer sobre la Naturaleza de la Ciencias?

