



**Escuela de Educación en Matemática  
e Informática Educativa  
Facultad de Educación**

**LA CONTEXUALIZACIÓN DE LA ESTADÍSTICA PARA LA  
CARRERA TÉCNICA ASISTENCIA EN GEOLOGÍA. UN  
ESTUDIO DE CASO EN EL LICEO INDUSTRIAL Y DE MINAS  
IGNACIO DOMEYKO.**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN  
Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN MATEMÁTICA  
E INFORMÁTICA EDUCATIVA.

INTEGRANTE:  
SOTO IBARRA, JOSÉ LUIS

PROFESOR GUÍA:  
MARÍA PUYOL ZANINI

SANTIAGO, CHILE  
2013

## **Agradecimientos**

Comienzo los agradecimientos dando fe de que el que está arriba en los cielos, me cuidó siempre en los malos y buenos momentos vividos y ayudó a su familia en los momentos de crisis; por eso mando un beso al infinito.

Agradezco a todos mis familiares quienes estuvieron en muchos momentos importantes del proceso, apoyándome y entregándome la fuerza necesaria para seguir en la realización de la investigación con el mejor de los ánimos y con la madurez y calma necesaria, en especial a mi hermano Jorge y a mi madre Luisa, quienes fueron los dos pilares de toda mi vida estudiantil y seguirán siendo los pilares del crecimiento de mi alma hasta mis últimos días.

Mis amigos de todos los lugares tienen de esta investigación, participación fundamental; el apoyo ineludible y la energía vital de la amistad eterna.

Como último, quiero dar gracias a mis compañeros de universidad de la generación 2009, quienes nos acompañamos durante 5 años difíciles llenos de aprendizajes que nunca olvidaré. Por último, agradezco a la profesora María Puyol, quien me entregó conocimientos y valores difíciles de conseguir en la actualidad. Para todos ustedes es esta investigación. Gracias.

## ÍNDICE

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Capítulo I: Planteamiento del problema.....</b>	<b>6</b>
1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados. ....	6
1.2 Justificación e importancia.....	8
1.3 Definición del problema.....	10
1.4 Limitaciones. ....	11
<b>Capitulo II: Supuesto.....</b>	<b>12</b>
<b>Capitulo III: Objetivos Generales y específicos.....</b>	<b>13</b>
3.1 Objetivos generales .....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
<b>Capítulo IV: Marco Teórico.....</b>	<b>14</b>
4.1 Aprendizaje contextualizado de la Matemática .....	14
4.1.1 Aprendizaje contextual como aprendizaje significativo.....	14
4.1.1.1 Constructivismo y aprendizaje significativo .....	18
4.1.2 Métodos de aprendizaje contextual para la enseñanza de la Matemática	20
4.1.3 Estrategias para el profesor según el enfoque de la enseñanza	
contextual .....	21
<b>Capítulo V: Marco Metodológico .....</b>	<b>26</b>
5.1 Paradigma y enfoque de investigación .....	26
5.1.1 Enfoque de investigación .....	26
5.1.2 Paradigma de Investigación: .....	27
5.2.- Escenario y actores: .....	28
5.2.1 Actores: Corporación minera, Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko y	
planes y programas de Estadística 3° y 4° medios y de la carrera <i>Asistencia en Geología</i> .	
.....	28
5.2.1.1 Corporación minera .....	28
5.2.1.2 Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko.....	29

5.2.1.3 Planes y programas matemática, estadística 3 y 4 medio Educación Media Técnica profesional (EMTP).....	35
5.2.1.4 Planes y programas “Asistencia en Geología” Liceo Ignacio Domeyko .....	40
5.2.1.5 Relación de la estadística Matemática con la Geología.....	44
5.3.- Fundamentación y descripción del diseño.....	47
5.4.- Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.....	52
5.5.- Modelo de instrumento a emplear.....	52
5.5.1 Entrevistas Semiestructuradas .....	52
5.6.- Validez y confiabilidad.....	54
<b>Capítulo VI: Recogida de la información.....</b>	<b>56</b>
6.1 Recogida de información.....	56
<b>Capítulo VII: Análisis de la información.....</b>	<b>58</b>
7.1 Análisis de los hallazgos de investigación o de la información recopilada. ....	58
7.1.1 Análisis de las entrevistas por preguntas.....	58
7.1.2 Análisis por Indicador .....	63
<b>Capítulo VIII: Conclusiones.....</b>	<b>68</b>
8.1 Conclusiones.....	68
<b>Capítulo IX: Bibliografía .....</b>	<b>72</b>
Bibliografía .....	72
<b>Capítulo X: Anexos.....</b>	<b>74</b>
10.1 Anexos.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.-</b> Ficha del Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko.	<b>33</b>
<b>Tabla 2.-</b> Aplicaciones de la Geología en ámbitos mineros y otros	<b>46</b>
<b>Tabla 3.-</b> Respuestas de la encuesta a los profesores de Matemática 3° y 4° medios	<b>62</b>
<b>Tabla 4.-</b> Respuestas de los profesores de Asistencia en Geología, con respecto a la utilización de la herramienta estadística en sus disciplinas impartidas.	<b>63</b>
<b>Tabla 5.-</b> <i>Frecuencia de reuniones interdisciplinarias entre profesores de Matemáticas 3° y 4° medios y asignaturas de la carrera minera Asistencia en Geología.</i>	<b>65</b>
<b>Tabla 6.-</b> Respuestas por indicador de los profesores de Asistencia en Geología.	<b>67</b>
<b>Tabla 7.-</b> <i>Tabla por indicador de la frecuencia de reuniones interdisciplinarias entre profesores de Matemáticas 3° y 4° medios y asignaturas de la carrera minera Asistencia en Geología.</i>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.-</b> Dinámica del Aprendizaje Contextual.	<b>24</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.-</b> <i>Niveles de ingreso en correlación con rendimiento PSU</i>	<b>42</b>
<b>Gráfico 2.-</b> <i>Utilización de la herramienta estadística por profesor de la carrera Asistencia en Geología.</i>	<b>67</b>
<b>Gráfico 3.-</b> <i>Correlación entre la estadística utilizada de los profesores de la carrera minera Asistencia en Geología, y los años ejercidos como docente en el establecimiento</i>	<b>68</b>
<b>Gráfico 4.-</b> <i>Planificación conjunta entre profesores de Matemáticas 3° y 4° medio y especialidad Asistencia en Geología.</i>	<b>70</b>

## **RESUMEN**

La investigación que se presentara a continuación aborda el tema de la contextualización de la estadística enseñada para la carrera técnica *Asistencia en Geología* en el Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, correspondientes a los niveles de Tercero Medio y Cuarto Medio D, el cual es uno de los cinco colegios que imparte la especialidad minera en Chile.

Se entiende como primera idea que la educación técnica es uno de los tipos de educación fundamentales dentro de la sociedad chilena, debido a la demanda de profesionales competentes y con buen nivel de aprendizaje para todo tipo de campo laboral, que conlleva a los jóvenes a su motivación de emprendimiento dentro de su conocimiento educacional con la formación continua, pero a la vez, generar ingresos a su familia debido al poco ingreso total del entorno familiar laboral; factor muy importante en los estudiantes que integran este tipo de establecimientos.

Se entrara de lleno a la enseñanza de la estadística a nivel contextual en los niveles de tercero y cuarto medio año de la especialidad minera y la importancia de tener una didáctica como esta, ya que en estos años es donde la especialidad que cursan los alumnos se lleva a la práctica, buscándose orientación como principal tarea, en los planes y programas Matemáticos del Ministerio de educación (MINEDUC) y a la vez, una didáctica contextual en la matemática con respecto a los ramos técnicos que este liceo imparte dentro de la especialidad minera debido a que existen contenidos que tienen más razón y sentido que otros, de cara una especialidad fundamental para la industria minera.

En este sentido, es un tema primordial la construcción del aprendizaje estadístico debido a las diversas disciplinas en donde se puede utilizar como una herramienta muy eficaz a la hora de describir o enfrentar problemas de carácter laboral o cotidiano. Debido a esto, se estudia que el aprendizaje que se pueda obtener dentro de este marco referencial puede generar un aprendizaje “desde la raíz” del conocimiento propio de los estudiantes para la aplicación en distintas disciplinas y a la vez, teniendo en cuenta la realidad contextual de los alumnos en relación a la carrera que practican y en relación a las competencias que deben obtener.

## **ABSTRACT**

The research presented below addresses the issue of contextualization of statistics taught for technical assistance in Geology career in the Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko , corresponding to levels of Middle Third and Fourth Middle D , which is one five colleges imparting specialized mining in Chile.

First idea is understood that technical education is one of the fundamental types of education within Chilean society, due to the demand for competent professionals with good learning for all types of workplace, leading to his youth entrepreneurial motivation within your educational knowledge with ongoing training, but also generate income to your family total income due to low labor family environment, very important in students that make such establishments factor.

He entered fully into the teaching of statistics to contextual level in the third and fourth levels of half a year of mining expertise and the importance of having a teaching like this, because in these years is where the art students enrolled put into practice , seeking guidance as the main task in the plans and programs of the Ministry of mathematical education ( MOE ) and simultaneously, contextual teaching in mathematics with respect to this high school technical classes taught within the mining expertise due are content to have more sense than reason and others, face a fundamental specialty for the mining industry .

In this sense, a key issue is the construction of statistical learning due to the various disciplines in which can be used as a very effective in describing or face problems at work or daily character tool. Because of this, we study the learning that can be derived within this frame of reference can generate learning "root " of the students own knowledge for application in different disciplines while taking into account the contextual reality of students regarding the career and practice in relation to the powers to be obtained.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tendrá como protagonista a la educación medio técnico profesional, en particular la Matemática Estadística contextualizada a la especialidad *Asistencia de geología* del colegio Industrial y de minas Ignacio Domeyko y a su perfil de egreso. Esta especialidad impartida desde el año 2012, se ve en la necesidad de mejorar día a día las competencias matemáticas para tener profesionales críticos con su realidad social y laboral, creando personas con más herramientas a la hora de enfrentar y resolver problemas, tanto del mundo laboral como de su vida cotidiana.

Claramente la interdisciplinaridad de la estadística, vinculada a los ramos de la especialidad minera, nunca han sido prioridad para las autoridades educacionales, pero sí lo son de manera importante para el Liceo Ignacio Domeyko, intentando establecer acuerdo entre profesores de la disciplina de matemática con profesores de los subsectores técnicos en la contextualización de problemas, en función de facilitar el aprendizaje y mejorar la comprensión de esta herramienta matemática de una manera más didáctica y mucho más cercana al alumnado, fomentando en él una motivación para su propia formación de investigador sobre algún tema, cualquiera sea este.

A medida que transcurre el tiempo, las carreras técnicas han tomado gran protagonismo dentro del ámbito educacional debido a la creciente velocidad del cambio de las tecnologías, mercados y organización industrial de los sectores a los que sirve, lo que provoca la necesidad de mejorar la enseñanza de los contenidos estadístico y la evolución e interrelación que puedan tener los contenidos entre sí.

Es esta investigación se realizara un estudio de caso, del Liceo Ignacio Domeyko, dando un enfoque interpretativo de la información que se obtuvo y que no podrá aplicarse en ninguna otra medida a otro establecimiento, aunque sus características sean muy similares debido al contexto sociocultural existente que toma real importancia dentro de las investigaciones cualitativas en general y sobre todo en una que busca una enseñanza de la estadística de manera contextual.



## **Capítulo I: Planteamiento del problema**

### 1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.

A medida que el ser humano evoluciona, comienza a vislumbrar que los números y la matemática en general están potentemente presentes en las acciones que ejerce en la vida cotidiana y que además, es fundamental tener este conocimiento para poder guiarse y sobrellevar problemas de la vida cotidiana con herramientas científicas eficaces para comprender fenómenos que ocurren en la actualidad y que ocurrirán en el ámbito laboral. Claramente se tienen diversas herramientas matemáticas, algunas de cálculo de medidas o de pesos, construcción de figuras planas o con volumen, como también algunas para proyectar datos hacia el estudio y comprensión de generalidades y/o regularidades.

Desde esta mirada, mejorar la calidad de la educación ha sido la gran deuda que se expone desde las políticas nacionales, de parte tanto de los académicos y estudiantes que viven el proceso de enseñanza-aprendizaje, como de los políticos chilenos actuales y pasados, que trabajan en favor de crear condiciones cada día mejores para que el proceso de enseñanza que se ejerce sea el más propicio. Este punto mencionado, tiene directa relación con la productividad económica del país y a la vez, para formar ciudadanos capaces de vincular conocimientos transversales a una sola disciplina que los acompañara como una herramienta funcional para toda su vida.

Dentro del transcurso del año 2008, estuvieron en conversaciones algunos integrantes del mundo laboral de Minería, los cuales estuvieron en constante comunicación de manera informal, debido a la gran demanda de trabajadores en el mundo minero, lo que generó la posibilidad de crear la carrera Asistencia en Geología en el establecimiento Ignacio Domeyko para beneficio, tanto de la industria minera como de las familias de escasos recursos quienes se beneficiarían con las buenas remuneraciones de los trabajadores del sector minero. El ministerio de Educación estudia entonces la proposición y decide la creación de la carrera minera en el Liceo Técnico Ignacio Domeyko de Santiago, luego del lanzamiento del mes de la Minería en agosto del 2008 en dicho liceo, a cuyo evento asistieron el Ministro de Minería, el de Educación y destacados personeros de la actividad minera como: Codelco, Sonami, Consejo Minero y mineras privadas, instancia en la cual se trató el tema tangencialmente, pero con amplios consensos de parte de todos los participantes en el encuentro. Los datos son concretos, de 500.000 alumnos de

Enseñanza Técnico Profesional, solo 1700 estudian carreras del área minera (Creación de la esp. Asistencia en geología, Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, 2011).

Si bien es cierto, en el poco tiempo que ha transcurrido desde la creación de la carrera minera, el establecimiento en conjunto con los profesores de matemáticas y las disciplinas técnicas, se han visto en estos dos últimos años, en la necesidad de enseñar contenidos de años anteriores debido a la gran crisis educacional que generó tomas y paros de parte del mundo estudiantil. Es por esto que se le da énfasis a la enseñanza de la Estadística ya que esa una herramienta científica potencialmente vista en las distintas disciplinas mineras debido a su utilidad dentro del campo científico minero y del aspecto científico matemático, en la cual se puede generar un método de enseñanza contextual para generar aprendizaje significativo y servil para el futuro de los estudiantes y el prestigio del establecimiento.

La educación media técnico profesional como se la conoce actualmente fue estructurada en la Reforma de 1965 y en lo fundamental no tuvo cambios significativos sino hasta 1998, año en el cual se inicia formalmente un conjunto de transformaciones de su estructura curricular, gatillando un cambio en el año 2009 del decreto N° 220, del ministerio de educación que establecía los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios de la educación media y fijaba normas generales para su aplicación, al decreto N°254 que contemplaba cambios en los Subsectores de Lengua castellana y comunicación, Matemática, historia y ciencias sociales, biología, Química y Física, para adecuar el currículum nacional a las nuevas exigencias educacionales; e incluir un sector de Idioma extranjero: Inglés (MINEDUC, 2009). Es por este punto de inflexión sobre los contenidos y sus metodologías que se realiza un estudio con la intención de favorecer esta actualización a través de la contextualización estadística para la carrera minera.

Por otra parte, es importante dentro de la enseñanza de una herramienta tan diversa e interdisciplinar en su función como la estadística, que existan condiciones dadas por parte de las autoridades del establecimiento propicias para una planificación en conjunto entre todos los profesores para vincular las herramientas matemáticas con su realidad generando sentido al conocimiento entregado que tantas veces se cuestiona. La no existencia de un mayor tiempo de preparación para las planificaciones y los bajos salarios de los profesores en el establecimiento, conlleva a que la enseñanza pierda lo concreto de la herramienta estadística que es tan importante que la aprendan, tanto como para los estudiantes como también para la institución educacional.

## 1.2 Justificación e importancia.

Según estudios de la CORD Communications (2003), corporación de investigación sin fines de lucro, nos dice que el 65% de los estudiantes en EE.UU., pero que es aplicable para otros países, no aprende de manera abstracta y que nombran como la *mayoría olvidada*.

Es fundamental que la carrera minera *Asistencia de Geología* obtenga beneficios importantes en el aprendizaje que puedan tener de la estadística para la utilización en los ramos propios de la especialidad minera, lo que permitirá a los estudiantes obtener información más precisa de datos entregados en todo tipo de interpretaciones ya sean graficas o numéricas y que al egresar, tengan mejores herramientas matemáticas para enfrentar el mundo laboral con competencias desarrolladas adecuadamente.

Se sabe que quienes integran el mundo educacional, preparan profesionales que a futuro deben convivir con más personas, todas distintas y todos con una peculiar manera de vivir el día a día. En este sentido, el foco desde donde es mirada la Matemática para terceros y cuartos medios de la carrera Asistencia en Geología en la unidad de estadística, es importante abordarlo desde distintas esferas, debido a que en estricto rigor, convive con nosotros todos los días de nuestra vida en todo tipo de estudios. Es por esto que es necesario, como contextualizar la estadística a las verdaderas necesidades del país con estudios respectivos como respaldo, contextualizar también la estadística vista en la disciplina Matemática con los contenidos vistos dentro de las distintas disciplinas impartidas en esta carrera minera, dándole un enfoque constructivo para el buen uso dentro de esta herramienta en las distintas disciplinas, no solo dentro de la ciencia matemática, sino que también en la realidad respondiendo la clásica pregunta “¿y esto me servirá en el futuro?”, resumiendo la respuesta en “te sirve en la actualidad”.

“Es importante dentro de estos pasos que los estudiantes construyan su aprendizaje y no sea una matemática conductista en la cual ellos utilizaran estadística dentro de su especialidad y en ningún otro caso, debido a que se entiende como preparación de profesionales y seres humanos a crear competencias no solo en el ámbito laboral, si no que en la creación de seres pensantes con conciencia social y personas críticas a su realidad actual y del porvenir” (Anfossi & Lourdes).

Por ejemplo: "Vygotsky considera que, de acuerdo con la ley de la doble formación, el proceso de aprendizaje consiste en una internalización progresiva de instrumentos mediadores. Por ello debe iniciarse siempre en el exterior, por

procesos de aprendizaje que sólo más adelante se transforman en procesos de desarrollo interno" (Pozo, 1993: 197).

Según la teoría del aprendizaje contextual, el proceso de aprendizaje ocurre solo cuando el estudiante procesa la información o conocimiento nuevo de tal manera que crea un sentido al objeto estudiado, en su marco de referencia. Este enfoque de aprendizaje y enseñanza supone que la mente busca en su naturaleza, el significado de las cosas en el contexto o en el entorno donde la persona se desenvuelve, y que lo hace así buscando relaciones que tengan sentido y que parezcan útiles para su vivir. Un ambiente de aprendizaje contextual puede ser un laboratorio científico, una plaza pública, un aula, almorzando o simplemente en la interacción con el otro.

Luego del enfoque entregado, la teoría del aprendizaje contextual alienta el uso de ambientes, que promuevan a los jóvenes al aprendizaje y el logro último del entender que en cualquier lugar puede existir un aprendizaje significativo. En dichos ambientes, los estudiantes alcanzan relaciones significativas entre las ideas abstractas y aplicaciones prácticas en el contexto del mundo real encapsulando estas relaciones a través del proceso de descubrir, reforzar e interrelacionar.

Algunas justificaciones de filósofos dicen:

- Para Paulo Freire (1989), los estudiantes se ven en la necesidad de cuestionar para crear su conocimiento y participar activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este proceso de interacción el alumno según Freire descubre y ordena mentalmente y de manera correcta su propio conocimiento.
- Jean Piaget (1969) considera que los alumnos construyen sus propios esquemas de conocimiento a través de un proceso de filtrado de experiencias previas y actuales. Cuando una nueva experiencia no concuerde con la estructura de conocimiento existente, el alumno cambiará o alterará esas estructuras en el proceso de desencapsulación y encapsulación.
- Easterling (2010) enfatiza la complementariedad entre las distintas disciplinas. Apela al deseo de los alumnos de dar solución a sus problemas de baja o alta complejidad en su área de interés, lo que motiva al análisis y

provoca innovaciones analíticas y de pensamiento orientadas al contexto de la aplicación.

### 1.3 Definición del problema.

Con respecto al complejo ámbito del área de las matemáticas en la educación técnico profesional, es de vital importancia promover una metodología contextual de la estadística matemática en colegios Técnico Profesionales en donde se imparta la carrera *Asistencia en Geología*, según el perfil profesional de la carrera mencionada y según las necesidades del país. Es por esto que se ha considerado un estudio de caso en el Liceo Industrial y de Minas Ignacio Domeyko, que pertenece a una corporación de capacitación industrial y minera que nace a través de la necesidad de tener mano de obra calificada para la gran industria minera y servicios a fines a la misma y que en el ámbito profesional docente, se debe desarrollar a diario. Esto conlleva a crear didácticas dentro de la estadística que favorezca el aprendizaje de los alumnos avanzando en la madurez del conocimiento propio de los alumnos.

Pregunta guía:

- ¿Cuál es la importancia de enseñar la unidad de Estadística, según el perfil profesional de *Asistencia en Geología* a 3° y 4° medios en el Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, con una metodología contextual respecto a los ramos técnicos de la carrera minera?

Preguntas relacionadas:

- En el Liceo Ignacio Domeyko ¿se realiza contextualización en el tratado del contenido estadístico en la disciplina Matemática para 3° y 4° medios, con respecto a la carrera Técnica *Asistencia en Geología*?
- ¿Dentro de que contenidos de la especialidad *Asistencia en Geología* se encuentran contenidos estadísticos relacionados a los planes y programas del decreto 254?

#### 1.4 Limitaciones.

##### Limitaciones Internas:

- Dificultad para coordinar las reuniones, con la profesora guía, por la distintas disponibilidades de horarios.

##### Limitaciones Externas:

- Dificil coordinación de tiempo con los profesores del establecimiento, para aplicar instrumentos de investigación.
- Falta de Bibliografía adecuada y actualizada apropiada a la investigación.

## **Capítulo II: Supuesto.**

- El bajo rendimiento de los estudiantes en la unidad de Estadística en 3° y 4° medios, se ve en directa relación con el rendimiento de las asignaturas de la especialidad Asistencia en geología, que requieren de esta herramienta científica.
- La mayoría de los estudiantes del Liceo Ignacio Domeyko pertenecen al estrato social más bajo del país, siendo un colegio de alta vulnerabilidad. Este factor influye en la alta deserción escolar y falta de motivación para el estudio constante y personal.
- La deficiencia existente de la comunicación de metodologías didácticas contextuales entre los profesores de matemática y los profesores de especialidad.
- En el liceo Ignacio Domeyko es más fácil realizar contextualización por la realización de prácticas tempranas y constantes a lo largo de su carrera.
- Falta de reconocimiento por parte de la educación técnica superior de los aprendizajes estadísticos de tercero y cuarto medio logrados en la enseñanza media técnica profesional para la efectiva articulación horizontal de conocimientos por parte de los establecimientos educacionales secundarios y terciarios, gatillando una baja proyección laboral y escasa motivación para con la continuidad de estudios.
- Los objetivos de la enseñanza de la estadística impartida en el liceo Técnico industrial y de minas, no se pueden lograr solo con la utilización de los métodos explicativos e ilustrativos, ya que estos por si solos no garantizan completamente la formación de competencias y capacidades necesarias de los futuros asistentes de geólogos en lo que respecta, fundamentalmente, a su independencia y a la solución pertinente de problemas laborales. Lo planteado anteriormente justifica la importancia de la contextualización de la estadística a las distintas ramas mineras entendiendo al método de enseñanza contextual, como la herramienta más apta para llegar al real aprendizaje significativo y funcional a crear personas competentes y dueñas de su propio destino.

### **Capítulo III: Objetivos Generales y específicos**

#### 3.1 Objetivos generales

- Fundamentar la importancia de un método de enseñanza contextual de la estadística vista en el Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko para 3° y 4° medios, en relación a la carrera técnica *Asistencia en geología*.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Conocer cada una de las asignaturas de la carrera *Asistencia en geología* en el Liceo Ignacio Domeyko y ver si existen contenidos estadísticos vinculados a la cátedra correspondiente.
- Observar si dicha existencia de contenidos estadísticos en la carrera de *Asistencia en geología* se enfocan al perfil del titulado del establecimiento.
- Determinar si existe planificación conjunta entre profesores/as de matemática y profesores de la carrera minera que involucran conocimiento matemático.
- Analizar si dentro del contenido estadístico en la asignatura de Matemáticas de 3° y 4° medios para la carrera minera, se les da énfasis a algunos tópicos más que a otros.
- Conocer la cantidad de horas ejercidas de las asignaturas técnicas que imparte la carrera Asistencia en Geología y la utilización de la estadística en cada uno de ellas.



## **Capítulo IV: Marco Teórico**

Las orientaciones de la presente investigación tienen que ver con la realidad contextual de Chile en cuanto a su educación en niveles técnicos y a la realidad contextual del Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, entendiéndose que se rige por planes y programas que ofrece el Ministerio de educación del país, con respecto al contenido estadístico que se imparte en terceros y cuarto medios de todos los liceos técnicos que contienen en su malla, la especialidad minera Asistencia en Geología

### 4.1 Aprendizaje contextualizado de la Matemática

En muchos casos, se cree que quienes obtienen mayores puntajes en las pruebas estandarizadas son aquellos que pueden crear, innovar e inventar y se suele privilegiar ese tipo de enseñanza, dirigida hacia el razonamiento más abstracto que concreto. Sin embargo, autores como Heckmann & Weissglass (1994) afirman que el intelecto y la creatividad no están limitados para personas “especiales” que poseen ciertas habilidades y formas de pensar, y se ha comprobado que el contexto y las circunstancias sociales son variables fundamentales que interactúan con las características personales individuales de los seres humanos que promueven el aprendizaje y el razonamiento lo cual justifica la importancia de encontrar una metodología que englobe todo tipo de conocimiento concreto, más si ese establecimiento es de carácter técnico ya que el contexto profesional evoca situaciones familiares para los estudiantes que provocan el aprendizaje significativo.

Es por esto que la gran mayoría de especialistas en didáctica de las ciencias se ha abocado a la búsqueda de mecanismos de influencia educativa que se manifiestan a través de interacciones del conocimiento entregado que tienen cabida en el entorno del alumno.

#### 4.1.1 Aprendizaje contextual como aprendizaje significativo

“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (Ausubel, 1986).

Ausubel, menciona que el conocimiento que el estudiante posea en su estructura cognitiva con lo que está aprendiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es el factor más importante para que el aprendizaje sea óptimo. Otro factor fundamental son los preconceptos ya que estos pueden determinar el éxito o fracaso en el aprendizaje, debido a que estos preconceptos están encarnados en la estructura cognitiva del individuo.

El individuo aprende mediante “aprendizaje significativo”, se entiende por aprendizaje significativo a la incorporación de la nueva información a la estructura cognitiva del individuo creando una asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, facilitando el aprendizaje. Existen algunas características que da Ausubel sobre el aprendizaje significativo:

- Existe una interacción entre la nueva información con aquellos conocimientos que se encuentran en la estructura cognitiva.
- El aprendizaje nuevo adquiere significado cuando interactúa con la noción de la estructura cognitiva.
- La nueva información contribuye a la estabilidad de la estructura conceptual preexistente.

Según Moreira (1994), el aprendizaje significativo es un proceso en el cual una misma información se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva (no literal), con un aspecto relevante de la estructura cognitiva del individuo. Dentro de este proceso, la nueva información interactúa con una estructura de conocimiento específica ya construida, la cual Ausubel llamaría "concepto subsumidor", existente en la estructura cognitiva de quien aprende. El subsumidor, sería, por tanto, un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva, capaz de servir de "anclaje" para la nueva información, de modo que ésta adquiera significado para el individuo y este arraigado el aprendizaje, teniendo mucho más sentido que una mera información que se podría ligar a otra anterior. Esto significaría que nuevas ideas, proposiciones y conceptos pueden ser aprendidos significativamente, en la medida en que otras ideas, proposiciones y conceptos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen de manera tal, que sean un punto de “anclaje” de los primeros. Así, el aprendizaje significativo se caracterizaría por la interacción y no por una simple

asociación, entre aspectos específicos y relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones.

Una de las condiciones para que este aprendizaje significativo ocurra, afirma Moreira, es que el material a ser aprendido sea relacionable o incorporable a la estructura cognitiva del aprendiz. Un material con esa característica sería un material potencialmente significativo. En este material debiera considerarse dos factores muy importantes, su propia naturaleza y su naturaleza en relación a la estructura cognitiva del enseñando. De acuerdo con lo anterior, cabe distinguir significado lógico y significado psicológico.

El significado lógico se refiere al significado inherente de ciertos tipos de materiales simbólicos, en virtud de la propia naturaleza de esos materiales. La evidencia del significado lógico está en la posibilidad de relacionar, de manera significativa material e idea. El contenido de las disciplinas enseñadas en la escuela es, casi por definición, lógicamente significativo; por ello, las tareas de aprendizajes escolares rara vez carecen de significado lógico.

El significado psicológico, a su vez, es una experiencia enteramente idiosincrásica. Se refiere a relacionar en forma sustantiva y no arbitraria, un material lógicamente significativo a la estructura cognitiva del aprendiz, individualmente. La materia a ser enseñada puede, así, tener significado lógico, pero carecer de significado en su relación sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva de un aprendiz en particular.

Novak en el año 1988, explica como la nueva información aprendida va generando cambios en lo cognitivo. Cuando la nueva información se relaciona con algún aspecto ya existente en la estructura mental de la persona, se produce un proceso que conlleva al aprendizaje significativo. Si los contenidos no son relevantes en la estructura cognitiva del individuo, la nueva información solo será adquirida de manera memorística, es decir, cada fragmento o unidad de conocimiento se almacenara arbitrariamente en la estructura cognitiva y solo será un aprendizaje memorístico casi mecánico: la información nueva no se asocia con los contenidos existentes dentro de cada persona, causando menor interés y mayor factibilidad de olvido del contenido. En opinión del autor, el aprendizaje memorístico se produce cuando no se realiza ningún esfuerzo consciente por asociar el nuevo conocimiento a una estructura de conceptos o elementos de conocimiento que ya se encuentren en la estructura cognitiva (Rioseco & Romero).

De Posada (1994) menciona los requisitos necesarios para que el material se aprenda de modo significativo: éste debe poseer significado en sí mismo, es decir, poseer una lógica intrínseca, y además, ha de tener significatividad psicológica para el estudiante, es decir, las nuevas concepciones deben poder ser insertadas de forma no arbitraria en las redes de significados ya construidas en el transcurso de sus experiencias previas de aprendizaje. El estudiante ha de poseer ideas inclusoras con las que conectar el nuevo material.

Sin embargo este autor afirma que existe un aspecto que no ha sido suficientemente contemplado en la teoría de Ausubel y que reviste gran importancia en la enseñanza de las ciencias. Se refiere con esto a que las personas acumulan en la vida diaria experiencias, situaciones, hechos, etc., independientes entre sí. Algunos de ellos conectan con esquemas previos del individuo y adquieren una situación específica en la jerarquía conceptual que otros no consiguen. La importancia de esta estructura cognitiva en la ordenación del conocimiento del individuo radicaría en que la función de cognición sería adaptativa y serviría a la organización del mundo experiencial, no al descubrimiento de la realidad ontológica.

La hipótesis que plantea De Posada (1994) es que se podrían dar mayores oportunidades de producir aprendizajes significativos en los estudiantes si se tuviera en cuenta estas experiencias, situaciones o hechos, fruto de la práctica cotidiana del individuo. Todas ellas tendrían en común una baja conexión con la estructura jerárquica de conocimiento. De Posada llama a estas experiencias, situaciones, hechos, factores inclusores, que serían distintos en su naturaleza y jerarquía a las ideas inclusoras de Ausubel, pero ambos serían necesarios en la producción de aprendizajes significativos, en los que los alumnos y alumnas tienen fuertes concepciones arraigadas. Afirma que si los factores inclusores no son tratados de una manera adecuada en el proceso enseñanza-aprendizaje, por más que se tengan en cuenta las ideas inclusoras, el aprendizaje no sería verdaderamente significativo porque estaría faltando una reinterpretación del entorno experiencial del individuo. Si no se concreta la situación mediante los factores inclusores, la o el alumno podría suponer que se está trabajando en un entorno alejado de su experiencia cotidiana y por tanto no asociaría activamente el conocimiento que se está entregando en el momento con lo que ya sabe (Rioseco & Romero).

En cierto punto, lo anterior correspondería a lo que sugiere Gadanidis (1994) cuando afirma que lo importante es que las interacciones del estudiantado sean buenas, que ellos creen buenos esquemas para comprender las ciencias. Por esto, concluye, el constructivismo abarcaría todo aquello que consideran las diferentes

posturas: lo significativo (ver por qué funciona la ciencia), el descubrimiento (involucrarse en un proceso creativo de reinventar los conceptos científicos), los organizadores previos (ver las conexiones entre conceptos) y las representaciones concretas e icónicas (presentar múltiples representaciones de los conceptos). Todos estos aspectos ayudarían a que el aprendizaje sea significativo, a que el estudiante comprenda mejor los conceptos tratados y que lo más importante, afirma él, es la comprensión a cabalidad de la enseñanza entregada (Rioseco & Romero).

#### 4.1.1.1 Constructivismo y aprendizaje significativo

Frida Díaz-Barriga Arceo y Gerardo Hernández Rojas explican en su documento “*Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*” (Rojas, 2002) que, si bien es ampliamente reconocido que la aplicación de las diferentes corrientes psicológicas en el tema de la educación ha permitido ampliar las explicaciones en torno a los fenómenos educativos e intervenir en ellos, es también cierto que la psicología no es la única disciplina científica relacionada con la educación. El fenómeno educativo debido a su complejidad y multideterminación, puede también explicarse e intervenir en él desde otras ciencias humanas, sociales y educativas.

Existen algunas aportaciones recientes de la denominada concepción constructivista al terreno del aprendizaje escolar y la intervención educativa.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa, constituye la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los estudiantes en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan a aprender sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.

- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitivas.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revalorización del papel del docente, no solo en sus funciones de trasmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo, enfatizando el papel de la ayuda pedagógica que presta reguladamente al alumno.

Ante la pregunta ¿Qué es el constructivismo? Carretero (1993, p. 21) argumenta:

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos actores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la

participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva (Coll, 1988). Así, la construcción del conocimiento escolar puede analizarse desde dos vertientes:

- a) Los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje.
- b) Los mecanismos de influencia educativa susceptibles de promover, guiar y orientar dicho aprendizaje.

#### 4.1.2 Métodos de aprendizaje contextual para la enseñanza de la Matemática

Existen múltiples maneras y estilos de aprendizaje, formas en que los alumnos perciben la información y formas en que ellos procesan la misma, como por ejemplo algunos alumnos perciben mejor en forma abstracta (mediante conceptualizaciones abstractas, estos alumnos aprenden pensando) y otros lo hacen mejor en forma concreta (a través de experiencias concretas, estos alumnos aprenden sintiendo) y luego procesan esa información en forma activa (al experimentar de forma activa, estos alumnos aprenden actuando) o en forma reflexiva (al observar de forma reflexiva, estos alumnos aprenden viendo-escuchando). Estos cuatro estilos de aprendizajes se representarán en un sistema de ejes como una manera de entender el espectro total de la tendencia de los alumnos a aprender.

La mayoría de los alumnos y alumnas no encajan exactamente dentro de una categoría o de otra. Casi todos los estudiantes pueden aprender y beneficiarse dentro de las cuatro alternativas (pensando, sintiendo, actuando y viendo-escuchando). Ningún tipo de aprendizaje es superior a otro, todos contribuyen a aprender y de manera muy significativa. No obstante la mayoría de los estudiantes mostrarán una preferencia por uno o dos tipos particulares de aprendizaje y esta preferencia indicarán el estilo de aprendizaje propio de este alumno al cual se debe aproximar en buena medida los métodos de aprendizaje contextuales para la herramienta estadística, como otros tópicos de la asignatura de Matemáticas para 3° y 4° medios que es donde se lleva a la practica la carrera minera Asistencia en Geología.

El aprendizaje contextual enfatiza el uso de este modelo de aprendizaje para lograr llegar a todos los alumnos y alumnas. Sin embargo la mayoría de los alumnos tienen una tendencia de aprender de una manera concreta (con énfasis en sentir y actuar) mientras que el sistema escolar tiende a enseñar de una manera abstracta (con énfasis en pensar y ver-escuchar). Por lo tanto el sistema contextual debe

incluir los cuatro estilos de aprendizaje. Al hacerlo así el alumno puede ampliar su habilidad de aprendizaje más allá de su inclinación natural. Más aun, es importante recordar que, incluso esos pocos estudiantes que aprenden mejor pensando y viendo-escuchando puede que tengan que experimentar y actuar al incorporarse a la fuerza laboral. Las y los alumnos que aprenden mejor de manera concreta también pueden tomar la información conceptual que reciben mediante los métodos de enseñanzas tradicionales y transferirlas a la práctica.



*Imagen 1: Dinámica del Aprendizaje Contextual  
(CORD Communications, 2003, pág. 17)*

#### 4.1.3 Estrategias para el profesor según el enfoque de la enseñanza contextual

El enfoque contextual de enseñanza, que se plasma también en el currículo, se apoya en cinco estrategias que el profesor puede utilizar para mejorar el nivel de aprendizaje de sus alumnos. A estas cinco estrategias se las ha agrupado bajo el nombre “estrategia REACT” siguiendo las letras iniciales de las mismas, las cuales son: Relación, Experiencia, Aplicación, cooperación y Transferencia (CORD Communications, 2003).



## Relación

Consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida. Es el tipo de aprendizaje contextual que típicamente ocurre en niños muy pequeños. Para los niños y niñas, las fuentes de aprendizaje están al alcance de sus manos en la forma de juguetes, juegos y eventos diarios tales como comidas, visitas al supermercado y caminatas en el barrio.

Cuando las y los niños crecen, sin embargo, el proveer este contexto significativo de aprendizaje se vuelve más difícil. En muchos casos, en las sociedades modernas, el lugar de trabajo suele estar separado de la vida hogareña, pudiendo a veces las familias quedar separadas por grandes distancias, lo que dificulta aún más darle continuidad al contexto significativo antes mencionado.

En una situación ideal, un profesor podría guiar a los alumnos de una actividad a otra, motivándolos a relacionar lo que están aprendiendo con sus experiencias de la vida real. Sin embargo, en la mayoría de los casos, dado el enfoque y complejidad de los conceptos a enseñar y las limitaciones de nuestros recursos, las experiencias de la vida real se presentan a través de un texto, o un video u otras actividades de clase.

Todo currículo que intente poner el aprendizaje en el contexto de las experiencias de la vida, debe, primero, llamar la atención del alumno hacia los eventos, situaciones y percepciones diarias. El alumno debe entonces relacionar esas situaciones diarias con la información nueva a ser “absorbida” o con un problema a resolver.

## Experimentación

Consiste en aprender en el contexto de la exploración, descubrimiento e invención. Si bien hay algunas estrategias pedagógicas, como el uso de videos, lecturas y narraciones, para motivar a los alumnos, éstas son formas relativamente pasivas de aprendizaje. Los alumnos parecen aprender más rápidamente cuando manipulan equipo y materiales y llevan a cabo formas activas de investigación.

En textos de enseñanza contextual, los laboratorios suelen basarse en tareas reales del lugar de trabajo. El objetivo no es capacitar alumnos para realizar un trabajo específico, sino permitirles experimentar actividades que están directamente

relacionadas con la variedad de trabajos que hay en la realidad. Muchas de las actividades y destrezas seleccionadas para los laboratorios se relacionan con varios trabajos; eso significa que las mismas pueden aplicarse en un amplio espectro de ocupaciones.

### Aplicación

Consiste en aplicar conceptos e información en un contexto útil. Esta aplicación puede ayudar a que el alumno se proyecte imaginariamente hacia su futuro, ya sea pensando en una posible carrera o en un trabajo que, hoy por hoy, pueda ser desconocido. En cursos donde se utiliza el enfoque de aprendizaje contextual, las aplicaciones están frecuentemente basadas en actividades relacionadas al trabajo.

En las sociedades modernas, en muchas oportunidades, las actividades escolares no mantienen relación con actividades laborales, por lo que la gente joven generalmente no tiene acceso al lugar de trabajo. A diferencia de miembros de generaciones anteriores, ellos no ven la contraparte moderna del herrero en la herrería o del granjero en el campo. Muchos alumnos viven prácticamente aislados en el centro o en los suburbios de alguna ciudad, y como consecuencia de esto, muchos de ellos tienen más conocimiento de cómo convertirse en una estrella de rock o en una modelo en lugar de saber cómo llegar a ser un terapeuta respiratorio o un operador de una usina eléctrica. Si se pretende que logren un sentido realista de la conexión entre el trabajo escolar y las actividades laborales de la vida real, se les debe presentar el contexto laboral. Normalmente se puede hacer esto a través del texto, video, laboratorios y actividades, aunque, en muchas escuelas, estas experiencias de aprendizaje contextual se complementan con experiencias personales tales como visitas a fábricas, reuniones con tutores y servicios o prácticas laborales durante las vacaciones.

### Cooperación

Consiste en aprender en el contexto de compartir, interactuar y comunicarse con otros alumnos. La experiencia del trabajo cooperativo no solo ayuda a los alumnos a aprender los temas, sino que también es consistente con el enfoque del mundo real que postula el aprendizaje contextual.

Las entrevistas con empleadores demuestran que los empleados que pueden comunicarse de manera efectiva, que comparten información libremente y que pueden trabajar cómodamente en equipo son altamente valorados en el ambiente

laboral. Por tanto, existen razones válidas para motivar a los alumnos a desarrollar estas habilidades de trabajo cooperativo en equipo cuando todavía están en la escuela.

El trabajo de laboratorio es esencialmente cooperativo. En este tipo de actividades, los alumnos trabajan con otros compañeros y para la realización de las mismas necesitarán delegar, observar, sugerir y analizar. En muchas actividades de laboratorios, la calidad de los datos recolectados por el equipo depende del desempeño individual de cada uno de los miembros del mismo. Reunirse y trabajar en grupos puede ser una estrategia particularmente efectiva para alentar a los alumnos a cooperar.

### Transferencia

Consiste en aprender usando el conocimiento que ya tiene el alumno en un nuevo contexto o una nueva situación. Es decir, se va construyendo por encima de lo que el alumno ya sabe. Esta estrategia de aprendizaje suele ser a veces confundida con la de “relación” ya que en ambos casos se trata de incorporar lo que es conocido en el proceso de aprendizaje.

Como adultos, muchos de nosotros intentamos evitar situaciones que no nos son familiares—la parte de la ciudad que no conocemos, la comida que nunca hemos probado, la tienda que nunca hemos visitado. A veces también evitamos situaciones en las que necesitamos adquirir información o desarrollar una habilidad nueva (especialmente si pueden haber testigos) ya sea usando un nuevo tipo de programa computacional o moviéndonos en otro país con las pocas habilidades que tenemos en idiomas extranjeros.

Sin embargo, la mayoría de los alumnos tradicionales de nivel medio superior, pocas veces tienen el lujo de evitar nuevas situaciones de aprendizaje; sino que se enfrentan a ellas todos los días. Nosotros, como profesores, podemos ayudarles a ganar confianza si hacemos un hábito en nuestra tarea docente, el construir nuevas experiencias de aprendizaje sobre lo que nuestros alumnos ya conocen.

En resumen, el desafío de la tarea docente en el mundo de hoy consiste en facilitar el aprendizaje de los alumnos para que los mismos aprendan de forma más eficiente. Para conseguir esto, los profesores deberán crear condiciones, ámbitos o atmósferas de aprendizaje conforme a las estrategias antes mencionadas. Es decir, el profesor deberá presentar problemas relacionados con un contexto conocido por

el alumno, para que al trabajar experimentando cooperativamente, resuelva dichos problemas, aprenda y aplique lo aprendido y esté en condiciones de transferir los nuevos conocimientos aprendidos a otros contextos útiles en su vida.

## **Capítulo V: Marco Metodológico**

### 5.1 Paradigma y enfoque de investigación

#### 5.1.1 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (Sampieri, 2010).

Para LeCompte (1995), la investigación cualitativa podría entenderse como una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video cassettes, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos". Para esta autora la mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el entorno de los acontecimientos y centran su indagación en aquellos contextos naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador, en los que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente. La calidad según LeCompte significa "lo real, más que lo abstracto; lo global y concreto, más que lo disgregado y cuantificado".

Por otra parte, se entiende a la investigación cualitativa como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual se toman decisiones sobre lo investigable mientras se está en el campo de estudio (Pérez Serrano, 1994a). Entre sus características identificativas de la investigación cualitativa, en el campo de la educación se pueden destacar en (García Llamas, 2003):

- I. El objetivo final está dirigido al estudio de hechos y fenómenos educativos en los contextos generales de ocurrencia.
- II. Su enfoque de percepción de la realidad es subjetivo, dado su interés orientado al significado, más que una descripción de los hechos.

- III. El punto de partida se inicia desde concepciones abiertas con respecto a la realidad, no implicando rechazar de entrada ninguna de las respuestas que esta nos entregue.
- IV. Mediante el análisis en profundidad de múltiples casos particulares se pretende llegar a explicaciones más generales, desde un procedimiento de trabajo inductivo.
- V. Generalmentelas muestras de los participantes están situadas en sus escenarios naturales, por lo que no se utiliza regularmente la selección aleatoria de sujetos.
- VI. Existe un contacto directo entre el investigador y el objeto de la investigación, lo cual obliga a manejar las situaciones a fin de evitar interferencias y/o implicaciones innecesarias que podrían distorsionar la realidad en el estudio.
- VII. La triangulación de métodos es necesaria, tanto en la recogida como en el análisis de datos, para evitar sesgos, parcializaciones de la realidad, con el fin de aumentar la validez del estudio.
- VIII. El lenguaje por excelencia en las investigaciones cualitativas es de tipo conceptual y metafórico, permitiendo un enriquecer de matices en la explicación de los fenómenos estudiados.
- IX. Por su carácter analítico-descriptivo, puede generar hipótesis de trabajo sobre las cuales puedan desarrollarse investigaciones cuantitativas en el futuro.

El proceso de análisis de datos cualitativos es sistemático y ordenado, aunque no por ello rígido aunque obedece a un plan, considerándose intelectualmente artesanal y de carácter interactivo pues se exige volver sobre los datos, analizarlos y replantear el proceso, no considerándose esta etapa como un estadio final por su carácter cíclico (Pérez Serrano, 1994b).

#### 5.1.2 Paradigma de Investigación:

La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre

todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente).

Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. De este modo convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del investigador y la que se produce mediante la interacción de todos los actores. Además son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio y son las fuentes de datos. Por lo anterior, el investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado. Así, en el centro de la investigación está situada la diversidad de ideologías y cualidades únicas en los individuos. (Sampieri, 2010).

El proceso de indagación se mueve entre los eventos y su interpretación entre las respuestas y el desarrollo mismo de la teoría. El objetivo es el de reconstruir la realidad, tal y como se la observa dentro del sistema social ya definido. A menudo se llama holístico, porque se precia de considerar el “todo”, sin reducirlo al estudio específico de sus partes. Por lo anterior, el investigador se introduce en las experiencias individuales de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado. Así, en el centro de la investigación está situada la diversidad de ideologías y cualidades únicas de los individuos.

## 5.2.- Escenario y actores:

5.2.1 Actores: Corporación minera, Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko y planes y programas de Estadística 3° y 4° medios y de la carrera *Asistencia en Geología*.

### 5.2.1.1 Corporación minera

La corporación de capacitación y educación industrial y minera, nace como una respuesta a la necesidad de contar con mano de obra calificada para tal industria y servicios afines a la misma, a través de un grupo de ex alumnos de las ex escuela de minas de la serena y universidad técnica del estado, como una forma de reeditar las antiguas escuelas de minas y adaptarlas a las necesidades del mundo de hoy.

En 1988 forman una corporación sin fines de lucro, mediante Decreto N°1275 del Ministerio de Justicia, cuyo objetivo principal es el colaborar al desarrollo del país mediante la preparación de personal altamente calificado. Es así que el Ministerio de Educación Pública, autoriza a la Corporación para la administración del entonces liceo Industrial "A "-21, hoy Liceo industrial y de Minas Ignacio Domeyko, bajo el amparo del Decreto N°3166 de 1980.

En el año 2009, la Corporación Minera asume la administración de un nuevo Liceo, el Instituto Politécnico Egidio Rozzi Sachetti, ubicado en la ciudad de Constitución. En ambos establecimientos, el Proyecto Educativo tiene como característica principal la de ser un proyecto dinámico y flexible en su curriculum, capaz de adaptarse a las cambiantes necesidades de la empresa moderna.

#### 5.2.1.2 Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko

Dentro de lo que se llama proyecto educativo institucional, se encuentran varias aristas en las cuales se encamina el perfil del estudiante del Ignacio Domeyko, proponiéndose lograr un pleno desarrollo de la personalidad, centrado en los valores como el respeto, perseverancia, responsabilidad, honestidad y cuidado del medio ambiente. También, garantizar una formación general de calidad basada en las propias capacidades de aprender que prepare al joven estudiante para participar responsablemente en la sociedad en donde esté inmerso, con gran capacidad de integración al trabajo, tanto de equipo como de manera individual. Además de buscar estas características, busca también ser un proyecto flexible, eficaz donde el Liceo tenga un claro sentido de su misión y un firme propósito en la visión, en una acción participativa con los profesores, padres y la comunidad educativa completa.

#### Antecedentes generales del establecimiento

<b>NOMBRE</b>	<b>LICEO INDUSTRIAL Y DE MINAS IGNACIO DOMEYKO</b>
<b>Dirección</b>	JUÁREZ LARGA n°760
<b>Comuna</b>	RECOLETA, REGIÓN METROPOLITANA
<b>Fono 1</b>	2-7373982
<b>Fono 2</b>	2-7375446
<b>Correo Electrónico</b>	LIMID@corporacionminera.cl
<b>Modalidad de Enseñanza</b>	TÉCNICO PROFESIONAL



<b>Especialidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidad</li> <li>• Mecánica</li> <li>• Asistencia en Geología</li> </ul>
-----------------------	--

*Tabla 1: Ficha del Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko*

Perfil de egreso del establecimiento Ignacio Domeyko

Para ahondar sobre los planes y programas que tiene este Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, es necesario estudiar y entender el enfoque desde el cual se aplican todas las didácticas de la educación impartida, tanto del lado disciplinar matemático como del ámbito Minero, dando paso al proyecto educativo, a su Misión y Visión para luego, entrar de lleno a sus planes y programas, específicamente al contenido estadístico de terceros y cuartos medios de la especialidad de Asistencia en Geología.

Proyecto educativo institucional (PEI Corporación Minera)

Dentro de lo que se llama proyecto educativo institucional, encontramos varias aristas en las cuales se encamina el perfil del estudiante del Ignacio Domeyko, proponiéndose lograr un pleno desarrollo de la personalidad, centrado en los valores como el respeto, perseverancia, responsabilidad, honestidad y cuidado del medio ambiente. También, garantizar una formación general de calidad basada en las propias capacidades de aprender que prepare al joven estudiante para participar responsablemente en la sociedad en donde esté inmerso, con gran capacidad de integración al trabajo, tanto de equipo como de manera individual. Además de buscar estas características, busca también ser un proyecto flexible, eficaz donde el Liceo tenga un claro sentido de su misión y un firme propósito en la visión, en una acción participativa con los profesores, padres y la comunidad educativa completa.

Misión y Visión del Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko.

Dentro de la misión y visión de este establecimiento, es importante destacar que para la carrera de Asistencia en geología, el proyecto educativo existente fue creado el 2011, debiendo acomodarse los conocimientos con respecto a las competencias que se requieren y las distintas disciplinas que han tenido que acoplar sus contenidos con respecto a ello. El liceo Ignacio Domeyko indica en su Visión y misión:

- Visión

Aspiramos a ser una unidad educativa, que constituya un referente a nivel nacional en la formación de técnicos, en las áreas industrial y minera, que ofrezca a todos aquellos jóvenes la posibilidad de adquirir una formación integral por medio del proceso pedagógico del aprender a aprender con el fin último de aportar al desarrollo sustentable del país.

- Misión

Formar personas íntegras, sustentada en los valores de: respeto, perseverancia, responsabilidad, honestidad y cuidado del medio ambiente. Por tal razón, asumimos el desafío de brindar una educación para alumnos y alumnas en situación de vulnerabilidad, con el propósito de que logren las competencias para enfrentar el mundo del trabajo y los desafíos de la sociedad del conocimiento (Domeyko, 2013)

Luego de la exposición de la visión y la misión, hacia donde se encamina la formación de los estudiantes que egresan de la especialidad, existen orientaciones curriculares por donde se encaminara el aprendizaje del estudiantado. Es por esto que también se darán a conocer algunos lineamientos importantes en donde se justificara y sustentara la creación de una didáctica estadística contextualizada a la realidad laboral e interdisciplinar creando vínculos más cercanos entre pares profesionales y estudiantiles, orientados hacia una creación de conciencia más allá del entendimiento meramente matemático o científico.

### Orientaciones del curriculum

Tal como la era industrial ejerció su influencia sobre los colegios para que funcionaran como fábricas, de la misma manera la era de la información, influye sobre las escuelas para que asuman funciones diferentes en una sociedad impulsada por el conocimiento. Las organizaciones han sentido la necesidad de ser ágiles, flexibles, predispuestas y capaces de realizar modificaciones en respuesta a las condiciones cambiantes del mercado mundial.

Estas transformaciones son ajenas a la educación, al interior de ella se produce el cambio de paradigma de la enseñanza al aprendizaje de una educación dirigida o centrada en el profesor a constructo dirigido o centrada en el alumno o de autorregulación del alumno. Es un cambio en la epistemología, en que las metáforas del aprendizaje van desde el estudiante como receptáculo de conocimientos hasta el estudiante como elaborador de su conocimiento (Domeyko, 2013). Transcurrido el

año 2013, se evidenció que uno de los contenidos con mayor potencia dentro de la especialidad minera, fuera cual fuera el paradigma de enseñanza, era la estadística y que venían con fuertes déficit de contenido matemático y estadístico de los años anteriores, debido a la creciente demanda estudiantil, los paros y tomas que sufrió el establecimiento estancaron el proceso educacional y se vio evidencia en el presente año, retrocediendo en varios niveles el contenido a ver, lo cual tuvo consecuencias tanto para los estudiantes, como para el establecimiento.

### Características y Principios de la Nueva Educación (Domeyko, 2013)

- Aprendizaje a nivel de sistema: Si bien los profesores saben más que los alumnos y tienen cosas que enseñarles, los alumnos han de ser artífices exclusivos de su propio conocimiento.
- Generación y traspaso de conocimientos: A medida que las comunidades de estudiantes crean conocimientos deben hacerlo en forma tal que se logre un acceso rápido y el uso fácil de ese conocimiento.
- Pensamiento Crítico y Sistemático: A través del desarrollo debe aprender a distinguir lo que es ficción, la buena de la mala información, etc.
- Andamiaje: Proceso mediante el cual la restricción cambia en la cantidad o tipo de apoyo, en la medida en que los alumnos se vuelven más expertos y apoyan a sus pares menos capaces.
- Aprendizaje cooperativo y colaborativo: La idea es que siendo cada uno responsable de su aprendizaje, cooperen en lograr una meta que no se puede alcanzar en forma individual y así a medida que son cada vez más responsable, colaboran con el profesor en la tarea de instruir, desarrollando un aprendizaje colaborativo.

Las orientaciones del currículum son la base del supuesto en el que se da prioridad a algunos contenidos estadísticos tales como la estadística descriptiva, debido al real conocimiento utilizado en el campo laboral que tendrán los estudiantes junto con los criterios profesionales de los docentes de la disciplina matemática del establecimiento.

Dentro del perfil del alumno egresado, se encuentran tres áreas fundamentales las cuales ayudaran al estudiante en su desarrollo: área del ser, área del saber y área

del saber hacer que en su conjunto, lo definimos con un alumno con el sello “domeykano”<sup>1</sup>.

### La diferenciación, la gran oportunidad de la enseñanza Media Técnico Profesional

El MINEDUC, ha señalado la imperiosa necesidad de propiciar una formación diferenciada más rica que la actual en los dos últimos años del nivel enseñanza media técnico profesional. Desde la óptica del desarrollo persona, se basa en la necesidad de atender las aptitudes e interés y las disposiciones vocacionales de alumnos, armonizando sus decisiones individuales fundadas, con requerimientos de la cultura nacional y el desarrollo productivo, social y cívico del país.

Estos objetivos serían los siguientes:

- a) Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo
- b) Formación Ética: Que propicia el desarrollo de juicios morales en función de una conciencia éticamente formada acorde a la dignidad humana.
- c) Crecimiento y autoafirmación personal: estimulando rasgos y cualidades potenciales de los jóvenes que conformen su identidad.
- d) La persona y su entorno: propiciando la interacción personal, familiar, social y cívica.
- e) Informática: Este sector tiene el propósito de proveer a todos los alumnos de las herramientas que les permitan manejar el mundo digital y desenvolverse en él de manera competente.

### Perfil del docente

“Un profesor con aversión al riesgo y repulsivo al cambio nunca será capaz de crear oportunidades para el aprendizaje de sus alumnos”.

Así como perfilamos al alumno que queremos, es imperativo que determinemos el docente que requerimos y que debe reunir las siguientes características:

---

<sup>1</sup> Domeykano: se le menciona al estudiante que integra el establecimiento con referencia de un sello del Liceo industrial; autenticidad.

- a) Que infunda los valores del ser humano en una concepción Humanista y los exponga como base de todo conocimiento, juicio y decisión que se tome.
- b) Que muestre interés permanente por su desarrollo personal y profesional.
- c) Capaz de asumir los cambios que implican las políticas de modernización de la educación.
- d) Que demuestre un alto y permanente espíritu solidario y de colaboración con sus pares y la organización.
- e) Capaz de optimizar los índices del rendimiento escolar mediante una buena planificación y programación de los recursos técnicos y de los criterios de flexibilidad de los Planes y Programas en vigencia.
- f) Tener capacidad de liderazgo y/o dominio de grupo con sus alumnos y apoderados.
- g) Capaz de reconocer en sus alumnos, personas en formación respetando su singularidad y estimulando sus potenciales.
- h) Capaz de crear los espacios para desarrollar en sus alumnos un espíritu analítico, reflexivo, crítico y creativo.
- i) Capaz de desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas al distinto ritmo y estilos de aprendizaje de un alumnado heterogéneo.
- j) Conozca y acepte las normas y reglamentos de la Institución respetando las Jerarquías establecidas y el conducto regular.
- k) Capaz de mantener una comunicación, deferente con sus alumnos, apoderados y personal del Liceo.
- l) Que promueve en sus alumnos actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente.

- m) Que desarrolle un trabajo pedagógico que tenga por centro la actividad del alumno y en consecuencia privilegia el aprendizaje sobre la enseñanza.

#### 5.2.1.3 Planes y programas matemática, estadística 3 y 4 medio Educación Media Técnica profesional (EMTP).

Los planes y programas de la Matemática a enseñar por parte del MINEDUC, se modificaron el año 2009 de acuerdo al perfil de egreso determinado por la industria proveedora de la minería y que en uno de sus desafíos pendientes en capital humano para la industria minera (Liceos técnicos para la industria minera en Chile, 2012), está el de alinear enseñanza con requerimientos de la industria. Es por este motivo que se presenta a la Estadística como una herramienta vital dentro del marco Minero y que incentivaría al estudiante al estudio constante dentro de su propia realidad y a la superación permanente de sus capacidades y conocimientos.

#### Contenidos Mínimos Obligatorios:

##### Datos y Azar:

15. Utilización de la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y establecimiento de la relación con la función de distribución.
16. Explorar la relación entre la distribución teórica de una variable aleatoria y la correspondiente gráfica de frecuencias, en experimentos aleatorios discretos, haciendo uso de simulaciones digitales.
17. Aplicación e interpretación gráfica de los conceptos de valor esperado, varianza y desviación típica o estándar de una variable aleatoria discreta.
18. Determinación de la distribución de una variable aleatoria discreta en contextos diversos y de la media, varianza y desviación típica a partir de esas distribuciones.
19. Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.
20. Resolución de problemas, en diversos contextos, que implican el cálculo de probabilidades condicionales y sus propiedades.

Tercer año Medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Comprender que los números complejos constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números reales, y reconocer su relación con los números naturales, números enteros, números racionales y números reales.
2. Aplicar procedimientos de cálculo de adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones de números complejos, formular conjeturas acerca de esos cálculos y demostrar algunas de sus propiedades.
3. Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.

---

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl) - documento generado el 02-Oct-2013

---

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile



Legislación chilena

4. Comprender que toda ecuación de segundo grado con coeficientes reales tiene raíces en el conjunto de los números complejos.
5. Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
6. Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
7. Relacionar y aplicar los conceptos de variable aleatoria discreta, función de probabilidad y distribución de probabilidad, en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios.
8. Comparar el comportamiento de una variable aleatoria en forma teórica y experimental, considerando diversas situaciones o fenómenos.
9. Aplicar el concepto de modelo probabilístico para describir resultados de experimentos binomiales.
10. Comprender el concepto de probabilidad condicional y aplicarlo en diversas situaciones que involucren el cálculo de probabilidades.
11. Formular conjeturas, verificar para casos particulares, y demostrar proposiciones utilizando conceptos, propiedades o relaciones de los diversos temas tratados en el nivel; y utilizar heurísticas para resolver problemas combinando, modificando o generalizando estrategias conocidas, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.

Cuarto año Medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Modelar situaciones o fenómenos cuyo modelo resultante sea la función potencia, inecuaciones lineales y sistemas de inecuaciones.
2. Resolver problemas utilizando inecuaciones lineales o sistemas de inecuaciones.
3. Analizar las condiciones para la existencia de la función inversa.
4. Comprender que puntos, rectas y planos pueden ser representados en el sistema coordenado tridimensional y determinar la representación cartesiana y vectorial de la ecuación de la recta en el espacio.
5. Determinar áreas y volúmenes de cuerpos geométricos

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl) - documento generado el 02-Oct-2013

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile  Legislación chilena

generados por rotación o traslación de figuras planas en el espacio.

6. Evaluar críticamente información estadística extraída desde medios de comunicación tales como periódicos, artículos de revistas o desde Internet.
7. Relacionar y aplicar los conceptos de función de densidad y distribución de probabilidad, para el caso de una variable aleatoria continua.
8. Argumentar acerca de la confiabilidad de la estimación de la media de una población con distribución normal, a partir de datos muestrales.
9. Comprender que la distribución de medias muestrales, de muestras aleatorias de igual tamaño extraídas de una población, tiende a una distribución normal a medida que el tamaño de las muestras aumenta.
10. Utilizar modelos probabilísticos para representar y estudiar diversas situaciones y fenómenos en condiciones de incerteza.
11. Formular conjeturas, utilizar heurísticas modificando o generalizando estrategias conocidas, y modelos matemáticos en la resolución de problemas referidos a situaciones o fenómenos que puedan ser descritos en forma simbólica, en condiciones de incerteza y espaciales, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.



Contenidos Mínimos Obligatorios:  
Datos y Azar:

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl) - documento generado el 02-Oct-2013

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile  Legislación chilena

9. Interpretación del concepto de variable aleatoria continua y de la función de densidad de una variable aleatoria con distribución normal.
10. Estudio y aplicación de elementos básicos de la distribución normal, a partir de diversas situaciones en contexto tales como: mediciones de peso y estatura en adolescentes, puntajes de pruebas nacionales e internacionales, datos meteorológicos de temperatura o precipitaciones. Relación entre la distribución normal y la distribución normal estándar.
11. Realización de conjeturas sobre el tipo de distribución al que tienden las medias muestrales y verificación mediante experimentos donde se extraen muestras aleatorias de igual tamaño de una población, mediante el uso de herramientas tecnológicas.
12. Estimación de intervalos de confianza, para la media de una población con distribución normal y varianza conocida, a partir de una muestra y un nivel de confianza dado.
13. Análisis crítico de las inferencias realizadas a partir de encuestas, estudios estadísticos o experimentos, usando criterios de representatividad de la muestra.
14. Descripción de los resultados de repeticiones de un experimento aleatorio aplicando las distribuciones de probabilidad normal y binomial mediante el uso de herramientas tecnológicas.
15. Aproximación de la probabilidad binomial por la probabilidad de la normal, aplicación al cálculo de experimentos binomiales.

Desde estos planes y programas matemáticos correspondientes a tercero año medio y cuarto año medio de niveles técnicos se enfatiza la necesidad de cumplir con los programas establecidos debido a la positiva incidencia que se puede lograr en otras asignaturas sin perder la mirada futura en el desempeño laboral de los estudiantes o en su educación continua para especializarse en Geología en establecimientos de educación superior, generando personas más independientes y sin condicionantes que pueden afectar o retrasar el conocimiento, a causa de una crisis existente en el sistema educacional chileno y que tiene su respectiva justificación. Según un estudio llamado “7 fenómenos sobre educación y desigualdad en Chile” del centro de investigación en estructura social de la Universidad de Chile, la correlación entre ingresos total por hogar y puntaje PSU es de 0,56, esto quiere decir que las cartas están echadas desde la prueba SIMCE, a la hora de analizar el ingreso a las universidades y a las desigualdades generadas por la decadencia de la calidad de la educación (A, Mayol, Santiago).

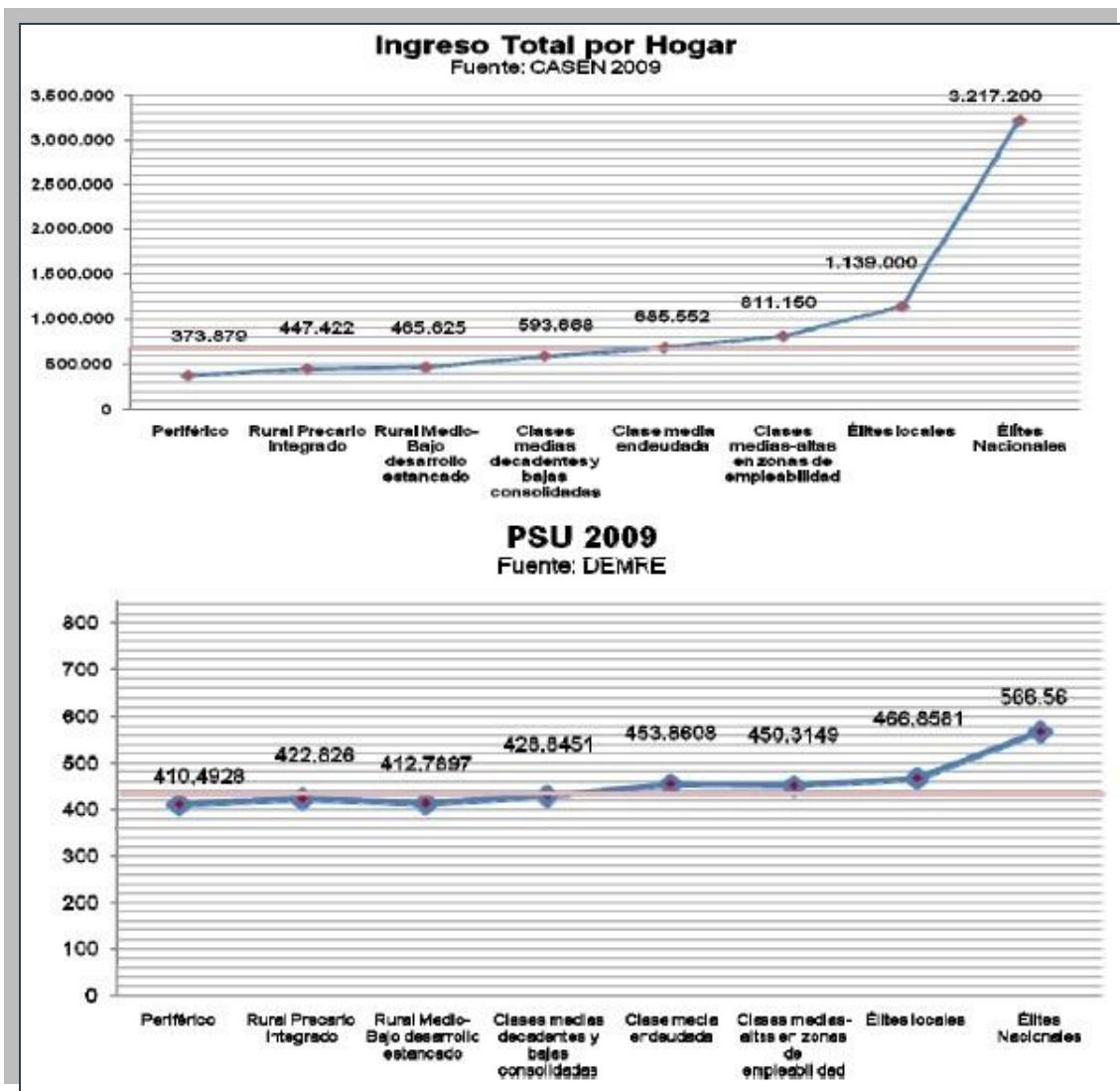


Grafico 1: Niveles de ingreso en correlación con rendimiento PSU

Debido a esto, las universidades privadas ofrecen carreras profesionales accesibles para las personas de estratos bajos de calidad insuficiente en comparación con datos de la OCDE de la media de puntajes de pruebas estandarizadas.

Un dato importante dentro del planteamiento del problema es el nivel socioeconómico de los estudiantes; con respecto a esto, el 74,13% de las familias que tienen a un integrante de la familia en este establecimiento según el certificado IVE-SINAE, pertenecen a un estrato socioeconómico bajo, lo cual dificulta que la enseñanza impartida por el establecimiento en todas sus disciplinas, sea constante causando en los estudiantes un desinterés natural, ya sea por el disgusto de estudiar algo que no les es de su gusto y tener como única alternativa salir a trabajar en ámbitos que no son siempre los deseados por los estudiantes. Es por este motivo que el problema de la mala calidad de la enseñanza va ligado con un

problema político de bajos salarios tanto de los profesores como de las familias que pertenecen a la comunidad escolar del Liceo, poco poder de los trabajadores a discutir sobre un salario más digno y ofertas laborales de calidad que favorezcan el quehacer de los padres y de los estudiantes que a futuro serán los profesionales sostén de Chile.

La vulnerabilidad económica de todas las familias que pertenecen al establecimiento industrial Ignacio Domeyko, es un problema para muchos políticos, dado que las condiciones que la sociedad chilena crea para que los salarios de los trabajadores sea digno, para que la calidad de la educación sea la base de toda enseñanza próxima a los jóvenes, niños y niñas que serán los que lleven al país al éxito en todos los ámbitos que se desee. Es tarea de los profesores, de los académicos y de la autoridad tanto a nivel interno como externo, crear las condiciones propicias para que los profesores y estudiantes tengan más acceso a conocimientos previos, experiencias en sus hogares y responsabilidad laboral. Si se desea mejorar la calidad de la educación a nivel contextual de la enseñanza de los contenidos estadísticos con relación a la carrera minera Asistencia en Geología, entonces se debe mejorar al mismo tiempo, la democracia educacional debido a que la solución la saben muchos profesores del establecimiento; el sistema económico Chileno.

#### 5.2.1.4 Planes y programas “Asistencia en Geología” Liceo Ignacio Domeyko

- Planes y programas

Creando la carrera técnica de asistencia en geología, se estudió a cabalidad desde donde se tomarían planes curriculares parecidos a la realidad chilena y orientada a una educación complementaria hacia los intereses de la sociedad, estado y las empresas del sector. Es por este motivo, que expertos tomaron la decisión de seguir los lineamientos de la agencia nacional de hidrocarburos de Colombia, quienes tienen una cartilla de conceptos básicos de Geología y Geofísica los cuales orientarán y darán los marcos curriculares a seguir por el establecimiento Industrial y de Minas Ignacio Domeyko. Desde allí se desprenden entonces, los conceptos que se intentan integrar transversalmente hacia la estadística para su buen uso y sentido para con el estudiante de tercero y cuarto medio de la carrera técnica.

Desde su tabla de contenido, se desprenden 8 ejes temáticos los cuales se definen a continuación.

## Geología

1. Definición
2. Aplicaciones
3. El tiempo Geológico
  - ¿Qué se entiende por tiempo Geológico?
  - La magnitud del tiempo Geológico
4. Estructura interna de la tierra
  - Capas composicionales
  - Capas mecánicas
5. Tectónica de placas
6. Las rocas
  - El ciclo de las rocas
  - Tipos de rocas
  - Ejemplos de tipos de rocas
7. Deformación de las rocas
  - Pliegues
  - Fallas
  - Diaclasas
  - Foliación
8. Geología e hidrocarburos
  - Generalidades
  - Exploración
  - ¿Cómo se conoce la Geología de una cuenca?

¿Qué es la Geología? Definición según la real academia y según cartilla colombiana de la empresa de hidrocarburos.

“Ciencia que trata de la forma exterior e interior del globo terrestre, de la naturaleza de las materias que lo componen y de su formación, de los cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen, y de la colocación que tienen en su actual estado” (RAE, 2001).

La **geología** (del griego γεια, geo "Tierra" y λογος, logos "Estudio") es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

En realidad, la Geología comprende un conjunto de "ciencias geológicas", así conocidas actualmente desde el punto de vista de su pedagogía, desarrollo y aplicación profesional. Ofrece testimonios esenciales para comprender la Tectónica de placas, la historia de la vida a través de la Paleontología, y cómo fue la evolución de ésta, además de los climas del pasado (Wikipedia).

La Geología es la ciencia que trata de la historia de la tierra y la vida registrada en las rocas. Estudia sus materiales, estructura, procesos que actúan en su interior y sobre la superficie, minerales y rocas, fósiles, terremotos y volcanes, montañas y océanos, suelos, paisaje, erosión y depositación.

También se ocupa del origen del planeta y de los cambios que ha ido sufriendo a lo largo de toda su historia, es decir se ocupa del "ambiente" que reinaba en cada región o zona del planeta, no sólo desde la aparición de los seres vivos, sino desde su mismo origen hace 4.600 millones de años.

En sentido estricto, es la ciencia que estudia los materiales solidos de los cuerpos celestes (planetas, asteroides, satélites...).

### Aplicaciones

Especialidad	Área de estudio
Geocronología	Tiempo e historia de la tierra
Geofísica	Interior de la tierra y terremotos
Geología ambiental	Medio ambiente
Geología estructural	Deformación de las rocas
Geomorfología	Formas de la tierra
Estratigrafía	Rocas sedimentarias
Geoquímica	Química de la tierra
Hidrogeología	Recursos acuíferos

Mineralogía	Minerales
Oceanografía	Océanos
Paleontología	Fósiles
Petrología	Rocas y su génesis
Sedimentología	Sedimentos
Geología Económica	Recursos minerales y energéticos
Geología Regional	Rasgos geológicos de una región
Geología del petróleo	Hidrocarburo sólido, líquido y gaseoso
Geología planetaria	Cuerpos solidos de nuestro sistema solar

*Tabla 2: Aplicaciones de la Geología en ámbitos mineros y otros.*

Por otra parte, el perfil profesional del Técnico del nivel medio de Asistencia en Geología tiene áreas de competencias, las cuales se definen en Recolectar muestras Geológicas, control administrativo, operaciones de sondaje y movimiento de la tierra, apoyar en levantamientos topográficos y colaborar en trabajos de gabinete, cada una de ellas con sus respectivas tareas y criterios de realización.

En el nivel de Cuarto medio, los ramos impartidos en la carrera Técnica son:

- ❖ Gestión de pequeña empresa
- ❖ Instalación de Faenas
- ❖ Muestreo de sondaje
- ❖ Sondajes y movimiento de tierra
- ❖ Cartografía y dibujo Geológico.

En tanto, en el nivel de Tercero Medio los ramos de la especialidad Técnica son:

- ❖ Métodos de explotación y procesos metalúrgicos
- ❖ Prevención de riesgos y protección del medio ambiente en minería
- ❖ Reconocimiento de rocas y minerales
- ❖ Técnicas de muestreo manual de rocas y minerales
- ❖ Apoyo en Levantamiento Topográfico.

Estos lineamientos tienen como complemento otro tipo de asignaturas como la de *Prevención de riesgos* la cual tiene vínculos más explícitos con la estadística descriptiva en su conjunto. Este ramo impartido en cuarto medio, es sustentado por la flexibilidad curricular del decreto 254, el cual postula al igual que el perfil de egreso del estudiante, el resguardo y protección del medio ambiente ampliando el campo curricular con la integración de este ramo, creando competencias que son requisitos para formar profesionales dentro el establecimiento con un sello único del establecimiento.

Textual del Decreto 254 respecto a la flexibilidad curricular:

#### 6. Flexibilidad Curricular

La flexibilidad curricular que permite a los establecimientos definir planes y programas de estudio propios en base a este marco curricular, se expresa adicionalmente en las siguientes posibilidades.

a) Al momento de elaborar los planes y programas de estudio, los establecimientos pueden optar por descomponer los sectores de aprendizaje en unidades de aprendizaje menores (asignaturas, talleres y otras) que en conjunto aborden la totalidad de los OF-CMO del sector, también pueden integrar sectores de aprendizaje en asignaturas más amplias que aborden los OF-CMO de más de un sector, o pueden mantener la misma categorización de sectores definidos en el marco curricular.

#### 5.2.1.5 Relación de la estadística Matemática con la Geología.

En el departamento de Cristalografía y Minería de la universidad Complutense (Madrid), se presenta una investigación que relaciona la estadística que utilizan los Geólogos con la Estadística, vista como una ciencia matemática concreta y la importancia de tener el conocimiento estadístico con respecto a habilidades a desarrollar por un Geólogo, carrera minera que necesita en diversos ámbitos la herramienta estadística.

Un correcto análisis de los datos adquiridos durante la investigación geológica es fundamental tanto para la interpretación de los mismos como para su posterior comunicación a la comunidad científica. Por ese motivo el aprendizaje de una metodología de análisis de datos debe formar parte de la preparación de todo geólogo a lo largo de su formación. En ese trabajo se desarrolla una metodología de análisis de datos como parte principal de dicha preparación. Las técnicas propuestas no requieren conocimientos avanzados de estadística por parte del geólogo y tienen como principal objetivo el establecimiento de relaciones entre datos y la elaboración de hipótesis sobre las mismas que deberán ser formalizadas en una fase final de tratamiento estadístico aplicado.

El Análisis de Datos es un conjunto de técnicas y métodos estadísticos que aplicados de forma global y sistemática a unos datos permiten obtener conclusiones sobre ellos mismos y sobre la población o poblaciones de la que proceden. Todo análisis de datos debe comprender al menos las siguientes fases:

1. Modelización
2. Adquisición y depuración
3. Descripción y representación
4. Establecimiento de relaciones e hipótesis de trabajo
5. Formalización estadística

Las cuatro primeras fases pueden ser realizadas por cualquier geólogo con una preparación adecuada en análisis de datos cuyo desarrollo metodológico es el cometido de este trabajo. El último punto lo podrá realizar el geólogo con conocimientos en estadística aplicada, aunque si la complejidad es alta tendrá que resolverse por especialistas en esta materia.

Algunas de estas fases forman parte, de forma parcial o completa, de los programas de asignaturas de Matemáticas y/o Estadística que se imparten preferentemente en el primer curso de Grado de Geología. Estas asignaturas tienen en común el enfoque formal Matemático como demuestra el hecho de ser impartidas por docentes de departamentos de Matemática Aplicada, Estadística o Investigación Operativa. Por ese motivo se basan en el aprendizaje de conceptos eminentemente matemáticos como la combinatoria; el cálculo y las distribuciones de probabilidades; las variables y la inferencia estadística. Solo en algunos casos se complementa la formación matemática con el manejo de herramientas. El enfoque del análisis de datos como metodología de investigación no se plantea durante la formación de graduados ni tampoco en la formación de posgrado. La realización de un análisis de datos incompleto tiene dos problemas asociados. El primero es que en las publicaciones de las investigaciones geológicas no se incluyen descripciones y análisis de datos correctos dificultando el seguimiento de todo el proceso de adquisición y descripción de datos (apartados siempre presentes en estos artículos) y por lo tanto la discusión y posterior conclusiones del trabajo de investigación. El segundo que el geólogo investigador no explota toda la información contenida en los datos adquiridos en muchas ocasiones con un coste y esfuerzo muy elevado.



Se propone de manera efectiva el contenido y desarrollo de una metodología de análisis de datos basada en la aplicación de técnicas eminentemente prácticas de tratamiento y representación de datos que deberá complementarse con la utilización de herramientas informáticas para la realización del análisis de datos.

#### Modelización y adquisición de datos

El punto fundamental de todo análisis de datos es definir de manera clara y concisa qué es lo que queremos hacer. Esto implica entre otras cosas identificar la población de estudio y definir toda la información en forma de datos que vamos a manejar de la misma. Los principales datos geológicos serán medidas de magnitudes físicas o químicas (p.e. datos morfométricos, composiciones químicas, parámetros físicos, cartográficos), datos calculados a partir de dichas medidas y datos obtenidos al clasificar muestras.

#### Descripción y depuración

Los objetivos de esta fase son el conocimiento de los datos adquiridos y calculados, su descripción y su posterior depuración para detectar valores anómalos y/o incorrectos. Aunque la descripción de los datos lleva asociada una serie de descriptores numéricos cuya especificación es fundamental en todo trabajo de investigación, como parte de la metodología de análisis de datos se propone la utilización de métodos gráficos como potentes herramientas de descripción de datos.

#### Establecimiento de relaciones e hipótesis de trabajo

El objetivo fundamental del análisis de datos, además de estimar los parámetros de posición y dispersión de la población de estudio, es realizar comparaciones y establecer relaciones entre variables de manera que alguna de las variables explique la variación de otras. Las relaciones entre variables se establecerán en forma de hipótesis de trabajo que deberán ser formalizadas en la fase 5 de aplicación de técnicas estadísticas.

La herramienta estadística es una de las herramientas matemáticas más utilizables en el mundo laboral y cotidiano debido a su transversalidad de contenido en las diversas disciplinas y en específico, en el ámbito minero ya que el estudio de

datos es una de las tareas básicas de todo estudiante de la carrera Asistencia en Geología. No obstante, la metodología de enseñanza depende del proyecto educativo institucional de cada establecimiento el foco que tendrá la enseñanza impartida y la manera de sobrellevar todo tipo de obstáculos en la enseñanza de la estadística. Es por esto que en el Liceo Ignacio Domeyko, mirado desde el perfil del titulado, es primordial la existencia de una metodología contextual para con el contenido estadístico.

### 5.3.- Fundamentación y descripción del diseño.

La investigación abarcará el método del Estudio de Caso, que según el investigador Roberto Hernández Sampieri, egresado de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Universidad Anáhuac de México, se podría definir como “estudios que al utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta; analizan profundamente una unidad para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría”. Esta definición los sitúa más allá de un tipo de diseño o muestra, pero ciertamente es la más cercana a la evolución que han tenido los estudios de caso en los últimos años.

Ya que este estudio se realiza dentro del enfoque descriptivo, el diseño apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el transversal o transeccional. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

Debido a que el diseño transeccional descriptivo indaga la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, el procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades; y así promocionar su descripción. Son por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, estas son también descriptivas. (Sampieri 2010).

#### Definición, objetivos y características.

El estudio de casos es un método de investigación cualitativa que se ha utilizado ampliamente para comprender en profundidad la realidad social y educativa.

- Para Yin (1989) el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas.
- Para Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad es circunstancias concretas.

La particularidad más característica de ese método es el estudio intensivo y profundo de un/os caso/s o una situación con cierta intensidad, entiendo éste como un “sistema acotado” por los límites que precisa el objeto de estudio, pero enmarcado en el contexto global donde se produce (Muñoz y Muñoz, 2001). Para ser más concreto, llamamos casos a aquellas situaciones o entidades sociales únicas que merecen interés de investigación. Así, por ejemplo en educación, un aula, un alumno autista o un programa de enseñanza pueden considerarse un caso.

En virtud de esta definición, es necesario precisar que el estudio de casos puede incluir tanto estudios de un solo caso como de múltiples casos (según sea una o varias las unidades de análisis), pero su propósito fundamental es comprender la particularidad del caso, en el intento de conocer cómo funcionan todas las partes que los componen y las relaciones entre ellas para formar un todo (Muñoz y Serván, 2001).

Latorre et al (1996: 237) señalan las siguientes ventajas del uso socioeducativo del estudio de casos:

- Pueden ser una manera de profundizar en un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados.
- Es apropiada para investigaciones a pequeña escala, en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos.
- Es un método abierto a retomar otras condiciones personales o instituciones diferentes.
- Es de gran utilidad para el profesorado que participa en la investigación. Favorece el trabajo cooperativo y la incorporación de distintas ópticas profesionales a través del trabajo interdisciplinar; además, contribuye al desarrollo profesional.

- Lleva a la toma de decisiones, a implicarse, a desenmascarar prejuicios o preconcepciones, etc.

Yin (1994) distingue tres tipos de objetivos diferentes:

- Exploratorio: cuyos resultados pueden ser usados como base para formular preguntas de investigación.
- Descriptivo: intenta describir lo que sucede en un caso particular.
- Explicativo: facilita la interpretación.

Pérez Serrano (1994) señala las siguientes características del estudio de caso:

Es particularista: Se caracteriza por un enfoque claramente ideográfico, orientado a comprender la realidad singular. El cometido real del estudio de casos es la particularización no la generalización. Esta característica le hace especialmente útil para descubrir y analizar situaciones únicas. En el ámbito educativo nos encontramos con la necesidad de analizar y profundizar en situaciones peculiares.

- Es descriptivo: Como producto final de un estudio de casos se obtiene una rica descripción de tipo cualitativo. La descripción final implica siempre la consideración del contexto y las variables que definen la situación, estas características dotan al estudio de casos de la capacidad que ofrece para aplicar los resultados.
- Es Heurística: porque puede descubrirle nuevos significados, ampliar su experiencia o bien confirmar lo que ya sabe, es una estrategia encaminada a la toma de decisiones.
- Es Inductivo: se basa en el razonamiento inductivo para generar hipótesis y descubrir relaciones y conceptos a partir del sistema minucioso donde tiene lugar el caso.

Las observaciones detalladas permiten estudiar múltiples y variados aspectos, examinarlos en relación con los otros y al tiempo verlos dentro de sus ambientes. Una de las principales críticas del estudio de casos se encuentra en que este no permite hacer generalizaciones a partir de una singularidad.

Modalidades de estudios de casos:

Los estudios de casos pueden clasificarse a partir de diferentes criterios. Atendiendo al objetivo fundamental que persiguen.

Stake identifica tres modalidades:

- El estudio intrínseco de casos: su propósito básico es alcanzar la mayor comprensión del caso en sí mismo. Queremos aprender de él en sí mismo sin generar ninguna teoría ni generalizar los datos. El producto final es un informe básicamente descriptivo. (ejemplo: un profesor llama a un asesor o investigador para resolver un problema en el aula).
- El estudio instrumental de casos: su propósito es analizar para obtener una mayor claridad sobre un tema o aspecto teórico (el caso concreto sería secundario). El caso es el instrumento para conseguir otros fines indagatorios (ejemplo: en el caso anterior del problema en el aula nos interesaría por qué se produce dicho problema en el aula).
- El estudio colectivo de casos: el interés se centra en indagar un fenómeno, población o condición general a partir del estudio intensivo de varios casos. El investigador elige varios casos de situaciones extremas de un contexto de objeto de estudio. Al maximizar sus diferencias, se hace que afloren las dimensiones del problema de forma clara. Este tipo de selección se llama múltiple: se trata de buscar casos muy diferentes en su análisis pero que al menos al principio sean relevantes.

Los estudios de casos en educación se agrupan en tres tipologías diferentes según la naturaleza del informe final. (Merriam)

- Estudio de casos descriptivo. Este, presenta un informe detallado del caso eminentemente descriptivo, sin fundamentación teórica ni hipótesis previas. Aporta información básica generalmente sobre programas y prácticas innovadoras.
- Estudio de casos interpretativo. Aporta descripciones densas y ricas con el propósito de interpretar y teorizar sobre el caso. El modelo de análisis es inductivo para desarrollar categorías conceptuales que ilustren,

ratifiquen o desafíen presupuestos teóricos difundidos antes de la obtención de la información.

- Estudio de casos evaluativo. Este estudio describe y explica pero además se orienta a la formulación de juicios de valor que constituyan la base para tomar decisiones.

El proceso de investigación de un estudio de casos señala que por sus características, el estudio de casos es difícil de estructurar con unos pasos delimitados Stake (1998) pero la propuesta de Montero y León (2002) desarrolla este método en cinco fases:

- 1º La selección y definición del caso.
- 2º Elaboración de una lista de preguntas.
- 3º La localización de las fuentes de datos.
- 4º El análisis e interpretación.
- 5º La elaboración del informe.

Contextualizando con la investigación de la contextualización de las matemáticas en colegios o liceos técnicos profesionales según el perfil profesional de las carreras impartidas en dichos liceos, utilizaremos las 5 fases descritas por Monetero y León.

1. La selección y definición del caso: Se debe seleccionar el caso apropiado y además definirlo. Se deben identificar los ámbitos en los que es relevante el estudio, los sujetos que pueden ser fuente de información, el problema y los objetivos de investigación.

2. Elaboración de una lista de preguntas: Después de identificar el problema, es fundamental realizar un conjunto de preguntas para guiar al investigador. Tras los primeros contactos con el caso, es conveniente realizar una pregunta global y desglosarla en preguntas más variadas, para orientar la recogida de datos.

3. Localización de las fuentes de datos: Los datos se obtienen mirando, preguntando o examinando. En este apartado se seleccionan las estrategias para la obtención de los datos, es decir, los sujetos a examinar, las entrevistas, el estudio de documentos personales y la observación, entre otras. Todo ello desde la perspectiva del investigador y la del caso.

4. Análisis e interpretación: Se sigue la lógica de los análisis cualitativos. Tras establecer una correlación entre los contenidos y los personajes, tareas, situaciones, etc., de nuestro análisis; cabe la posibilidad de plantearse su generalización o su exportación a otros casos.

5. Elaboración del informe: Se debe contar de manera cronológica, con descripciones minuciosas de los eventos y situaciones más relevantes. Además se debe explicar cómo se ha conseguido toda la información (recogida de datos, elaboración de las preguntas, etc.). Todo ello para trasladar al lector a la situación que se cuenta y provocar su reflexión sobre el caso Estudio de caso.

#### 5.4.- Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.

En esta investigación se utiliza la entrevista Semiestructurada, la cual se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar algunos conceptos importantes y obtener mayor información sobre los temas deseados para la investigación (es decir, no todas las preguntas están determinadas) (Sampieri, 2010, pág. 418).

Dentro del enfoque cualitativo, la entrevista semiestructurada, permite que el entrevistado tenga mayor libertad al momento de entregar todo tipo de respuestas, ya que existen en menor medida restricciones para la recogida de información, de manera que al momento de realizar las preguntas mediante el diálogo, el entrevistador resuelva diversas dudas del momento, profundizando más en el tema a investigar y resaltando o dando mayor importancia a algún punto en específico si así se desea.

#### 5.5.- Modelo de instrumento a emplear.

##### 5.5.1 Entrevistas Semiestructuradas

En esta primera entrevista, se les solicita a los profesores de la asignatura de Matemáticas 3° y 4° medios, algunos datos como la profesión, años ejercidos como docente, años ejercidos en el Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko y la asignatura que imparte para identificar algunas variables importantes a la hora de analizar las respuestas dadas por los docentes de Matemática. Luego se realiza la pregunta con una breve introducción:

- “En la asignatura de Matemáticas 3° y 4° medios, el perfil de egreso de la carrera *Asistencia en Geología* y del Liceo establece que las competencias de titulación de los alumnos deben contar con el desarrollo del área del ser, del saber y del saber hacer, como del cuidado del medio ambiente y algunas competencias requeridas de la especialidad.

Dentro de los contenidos vistos de la asignatura Matemáticas ¿Se le da énfasis a algunos contenidos estadísticos más que otros? Si la respuesta es afirmativa, ¿a qué contenidos estadísticos?”

Esta entrevista tiene como objetivo conocer si existen decisiones de parte de los profesores de matemática que involucren privilegiar algunos tópicos estadísticos en terceros y cuartos medios de la carrera minera, para tener en cuenta este punto en el posterior análisis.

Continuando con la entrevista, se realizó una pregunta para descubrir si existían planificaciones en conjunto con los profesores que imparten matemáticas en los años de 3° y 4° medios, para descubrir si existían métodos de enseñanza contextual dentro del establecimiento y para la especialidad minera. La pregunta es la siguiente:

- “¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la carrera *Asistencia en Geología*, para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utilizan en la carrera minera?”, respondiendo con los indicadores de “nunca”, “regularmente” o “siempre” (ver Anexo).

En la segunda entrevista semiestructurada se llenan algunos datos sobre la profesión del docente, años ejercidos como docente, años ejercidos en el Liceo Ignacio Domeyko y la asignatura que imparte dentro del establecimiento para identificar cada una de las asignaturas y sus respectivas respuestas. La pregunta está referida al uso de la herramienta estadística dentro de cada asignatura impartida por la especialidad minera; la pregunta es:

- “En la asignatura que usted imparte de la especialidad de *Asistencia en Geología*, el perfil de egreso de la carrera mencionada y del Liceo establece que las competencias de titulación de los alumnos deben contar con el



desarrollo del área del ser, del saber y del saber hacer, como del cuidado del medio ambiente y algunas competencias requeridas de la especialidad.

Dentro de los contenidos vistos de la especialidad *Minera*, específicamente de la asignatura que imparte, ¿se enseñan herramientas estadísticas ligadas con contenidos de la especialidad *Asistencia en geología*, tomando en cuenta el perfil del titulado? (si la respuesta es sí, contestar la siguiente) ¿en qué casos?”

Para continuar con la segunda pregunta referida a la existencia de reuniones formales para buscar métodos opcionales para la enseñanza de la Matemática, en específico la estadística, una herramienta importante dentro de las distintas disciplinas técnicas

:

- “¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la asignatura de matemática para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utiliza en su asignatura?”

Respondiendo según los indicadores de “nunca”, “ocasionalmente” o “siempre”, con respecto a la existencia de reuniones en la formalidad, entre profesores de las especialidades con la asignatura Matemática (Ver anexo) para verificar si existía de parte de la gestión académica, distintas visiones del trabajo colaborativo.

#### 5.6.- Validez y confiabilidad.

Para Validar y darle la confiabilidad necesaria a la investigación, se utilizó el Criterio de rigor científico basado en la credibilidad (Validez interna), descartando distintas fuentes que proporcionan invalidez a la investigación. Es en esta etapa donde se seleccionan los actores pertinentes causando el aumento de la probabilidad de que los datos hallados sean creíbles y se realizó el debido contraste de los resultados con las fuentes. Se realizó una triangulación entre los resultados obtenidos por el instrumento de investigación (entrevista semiestructurada), planes y programas de matemáticas unidad Estadística para 3° y 4° años medio, y el perfil de egreso del establecimiento, para su futura aplicación dentro de los establecimientos que imparten la carrera minera con similares proyectos educativos.

Otro criterio utilizado es el criterio de la confirmabilidad (Validez externa) que al igual que la dependencia, en la medida que se ha expuesto de forma clara y precisa los resultados del presente trabajo así como las vías utilizadas para lograrlo, se deja garantizada la fiabilidad externa o confirmabilidad. De esta manera a través de un análisis de los datos aportados en el cuerpo teórico del trabajo y de los anexos del mismo, dichos resultados pueden ser trasladados y ajustados a otros contextos concretos.

La validación de los instrumentos empleados en este estudio fueron realizados por dos expertos:

- Patricio Pérez Reyes
  
- Isabel Margot Barros Inostroza.

## **Capítulo VI: Recogida de la información**

### 6.1 Recogida de información.

Para el enfoque cualitativo, el proceso de recolección de datos resulta fundamental, ya que su propósito es obtener datos del fenómeno estudiado, que se convertirán en información de personas, comunidades, contextos o situaciones en profundidad, en las propias formas de expresión de cada uno de ellos y con un alto nivel de confianza.

A continuación se describe la forma en que se realizó la recogida de información y las etapas que conllevan a este proceso.

Paso 1, Selección representativa: Dentro del gremio de los liceos técnicos profesiones mineros, se busca una organización representativa y adecuada para el estudio de casos que se realizará. Es aquí donde es pertinente seleccionar a una corporación educacional con la carrera minera y técnica Asistencia en Geología.

Paso 2, elección del liceo: Se selecciona al Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko, ubicado en la comuna de Recoleta, ya que este es uno de los pocos establecimientos educacionales chilenos en Santiago que imparte esta carrera muy importante para la industria minera.

Paso 3, análisis del perfil del titulado del establecimiento: Se revisa el perfil del titulado tanto del proyecto educativo institucional del establecimiento como las competencias requeridas para el titulado de la carrera minera Asistencia en Geología.

Paso 4, análisis de planes y programas Matemáticos y de la carrera minera del Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko: Se revisan los planes y programas de la carrera Minera y de los contenidos Estadísticos Matemáticos de 3° y 4° año medio que es donde se comienza a llevar a la práctica los conocimientos del ámbito Geológico, para dar énfasis al método de enseñanza contextual para mejorar los niveles de aprendizajes de los estudiantes de la carrera técnica.

Paso 5, Selección de profesores: tras analizar los planes y programas y el perfil del titulado de la carrera minera, se selecciona a los profesores que imparten las distintas disciplinas mineras como también el o los profesores que realizan

matemática en 3ª y 4ª año medio, que es en donde se lleva a la practica la carrera minera facilitando la contextualización de la herramienta estadística.

Paso 6, aplicación del instrumento: Se aplica el instrumento (entrevista semiestructurada) a los profesores de la carrera minera y al profesor de Matemáticas, para revisar vínculos entre ambas disciplinas para generar un método de aprendizaje significativo y centrado en los estudiantes y su realidad laboral próxima..

A esto se le debe agregar la recopilación de los planes y programas que entrega el MINEDUC para implementar en los Liceos Técnicos Profesionales según el Decreto 254/09 y los respectivos planes y programas que designa una empresa de hidrocarburos de Colombia para trabajar en el Liceo vinculados a la carrera Asistencia en Geología (en este caso los Planes y Programas del Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko).

## **Capítulo VII: Análisis de la información**

### 7.1 Análisis de los hallazgos de investigación o de la información recopilada.

A continuación se presenta la información recopilada en las entrevistas semiestructuradas de las diez asignaturas de la carrera minera Asistencia en Geología y de la asignatura Matemática, considerando los aspectos más importantes dentro de la investigación y las respuestas más relevantes según las preguntas realizadas (Entrevistas completas en Anexos).

#### 7.1.1 Análisis de las entrevistas por preguntas.

En el Liceo Ignacio Domeyko existe un solo profesor que realiza la disciplina Matemática en tercero y cuartos medios, facilitando la recogida de la información con respecto al tiempo requerido y al trabajo pero a la vez, se acota el análisis y posibles contrastes con otro tipo de establecimientos, debido a que la muestra es demasiado reducida.

#### Encuesta para los profesores de Matemáticas de 3° y 4° medio.

- Pregunta (1): “Dentro de los contenidos vistos de la asignatura Matemáticas ¿Se le da énfasis a algunos contenidos estadísticos más que otros? Si la respuesta es afirmativa, ¿a qué contenidos estadísticos?”
  
- Pregunta (2): “¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la carrera Asistencia en Geología, para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utilizan en la carrera minera?”.
  - Nunca
  - Regularmente
  - Siempre

Profesor	Años ejercidos	Respuesta
Matemática	3	(1): En matemáticas se les dan las herramientas

		<p>generales para que el alumno se pueda desenvolver de buena forma en los ramos de la especialidad como por ejemplo: prevención de riesgos. Así que no se le da un énfasis a algo en particular, tratamos de ver la mayor cantidad de contenidos en general.</p> <p>(2): Regularmente</p>
--	--	--

*Tabla 3: Respuestas de la encuesta a los profesores de Matemática 3° y 4° medios*

El profesor de Matemáticas da énfasis a enseñar todos los contenidos entregados por los planes y programas del MINEDUC, sin dar mayor presencia de uno sobre otro, en favor del aprendizaje significativo y total de todos los contenidos propuestos por los planes y programas del MINEDUC, para que en el futuro, los estudiantes no se vean en desventaja en el ámbito laboral, generando la satisfacción personal y de la empresa que requiere personal profesional y competente.

Se responde “regularmente” a la pregunta de la planificación en conjunto con las disciplinas mineras ligadas al ámbito estadístico en un marco de “informalidad” que se le da a tales reuniones, las cuales son más encuentros de pasillo que horas preestablecidas por el Liceo técnico, para el entrelazo significativo y correcto de los contenidos en favor de dar un mayor sentido al contenido estadístico a la hora de esta ciencia por los docentes de la disciplina Matemática.

Es importante destacar que este profesor de Matemáticas, tiene 44 horas en sala ya que debe generar un mejor salario como lo anhelan la mayoría de las personas, provocando un desprendimiento en el trabajo colaborativo y colectivo interdisciplinar entre los docentes de la carrera técnica minera, con los docentes que imparten Matemática para 3° y 4° medios de esta especialidad, para realizar planificaciones en conjunto y no trabajar cada uno por sí solo.

#### Encuesta para los profesores de la especialidad de Asistencia en Geología

Existen diez asignaturas ejercidas en la carrera técnica Asistencia en Geología mencionadas anteriormente, por lo cual se realiza la siguiente pregunta orientada a la utilización de la herramienta estadística dentro de los diversos contenidos a tratar por cada uno de los profesores que llevan a cabo el proceso de enseñanza del contenido Minero, con el fin de ligar las horas utilizadas dentro de la práctica de la carrera técnica con la utilización o no utilización de la estadística en los subsectores en general.

- “En la asignatura que usted imparte de la especialidad de Asistencia en Geología, el perfil de egreso de la carrera mencionada y del Liceo establece que las competencias de titulación de los alumnos deben contar con el desarrollo del área del ser, del saber y del saber hacer, como del cuidado del medio ambiente y algunas competencias requeridas de la especialidad.

Dentro de los contenidos vistos de la especialidad *Minera*, específicamente de la asignatura que imparte, ¿se enseñan herramientas estadísticas ligadas con contenidos de la especialidad *Asistencia en geología*, tomando en cuenta el perfil del titulado? (si la respuesta es sí, contestar la siguiente) ¿en qué casos?”

Años ejercidos	Profesor	Respuesta
5	Profesor A (Levantamiento Topográfico)	Moda, promedio de mediciones, repetición y reiteración
7	Profesor B (Métodos de explotación)	Desviación estándar, promedios, moda y mediana.
7	Profesor C (3° Prevención de riesgos “Medio ambiente”)	Probabilidades, tablas de frecuencia, gráficos.
7	Profesor D (Muestreo manual de rocas)	Medidas de tendencia central
7	Profesor E (Registro Geológico)	Estadística descriptiva
4	Profesor F (Gestión de empresa)	No uso
3	Profesor G (Cartografía)	Nunca
5	Profesor H (Movimiento de tierra)	Moda, cálculo de pendientes
3	Profesor I (Instalación de faenas)	Nunca
3	Profesor J (Muestreo de sondaje)	Nunca

Tabla 4: Respuestas de los profesores de Asistencia en Geología, con respecto a la utilización de la herramienta estadística en sus disciplinas impartidas.

Las respuestas dadas por los docentes de la especialidad *Asistencia en Geología*, reflejan que la herramienta Estadística es fundamental para diversos ramos de la carrera, que en su mayoría se vinculan con la Estadística Descriptiva de fenómenos geológicos y mineros, o vinculados con el perfil de egreso del Liceo Ignacio Domeyko como en el caso de “prevención de riesgos” para el cuidado del medio ambiente.

En estos espacios de prácticas en donde se desenvuelven diariamente los estudiantes, toma mucha importancia la cantidad de horas experienciales que ocupan de su tiempo dentro del establecimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que es en esos momentos donde se logra un amplio campo de contextualización de todo tipo de herramientas funcionales a la Geología. Es por este punto que la contextualización de la estadística cumpliría un rol importante en el buen desempeño, tanto de competencias requeridas por la especialidad y por el Liceo, como de conocimientos de parte del estudiantado que ejerce la carrera minera.

**Cuadro N°4**  
**Marco temporal de la Educación Media Técnico-Profesional**

Nivel	Formación General Hrs. semanales	Formación General Hrs. anuales	Formación Diferenciada Hrs. semanales	Total Hrs. Semanales sin JEC.	Formación Diferenciada Hrs. anuales	Libre Disposición Hrs. semanales	Libre Disposición Hrs. anuales	Total Hrs. Semanales con JEC
1ºE.M	33	1.254	0	33	0	9	342	42
2ºE.M	33	1.254	0	33	0	9	342	42
3ºE.M	14	532	26	38	988	2	76	42
4ºE.M	14	532	26	38	988	2	76	42
<b>TOTAL</b>		<b>3.572</b> 56.0%			<b>1.976</b> 30.9%		<b>836</b> 13.1%	

TOTAL HORAS 4 AÑOS DE EDUCACIÓN MEDIA: 6.384

El cuadro anterior del Marco temporal de la educación media Técnico-Profesional que otorga el decreto 254 del MINEDUC, refleja que en todos los niveles técnicos, las horas de formación diferencial aumenta de 0 horas semanales en primeros y segundos medios, a 26 horas semanales disminuyendo las horas semanales de formación general. Este punto toma mucha importancia a la hora de buscar un método de aprendizaje significativo y alternativo de uno que no tome en cuenta la contextualización de una herramienta tan interdisciplinar como es la Estadística.

Luego se realiza la siguiente pregunta vinculada a la existencia de reuniones formales dentro del establecimiento para entrelazar contenidos y crear distintos métodos de enseñanza.



- Pregunta: “¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la asignatura de matemática para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utiliza en su asignatura?”
- Nunca
  - Regularmente
  - Siempre

Años ejercidos	Profesor	Respuesta
5	Profesor A (Levantamiento Topográfico)	Nunca
7	Profesor B (Métodos de explotación)	Regularmente
7	Profesor C (3° Prevención de riesgos “Medio ambiente”)	Regularmente
7	Profesor D (Muestreo manual de rocas)	Regularmente
7	Profesor E (Registro Geológico)	Regularmente
4	Profesor F (Gestión de empresa)	Nunca
3	Profesor G ( Cartografía)	Nunca
5	Profesor H (Movimiento de tierra)	Nunca
3	Profesor I (Instalación de faenas)	Nunca
3	Profesor J (Muestreo de sondaje)	Nunca

*Tabla 5: Frecuencia de reuniones interdisciplinarias entre profesores de Matemáticas 3° y 4° medios y asignaturas de la carrera minera Asistencia en Geología.*

El Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko, no contiene dentro de sus horas establecidas de trabajo, reuniones interdisciplinarias que tengan que ver con contextualización del contenido matemático con las distintas cátedras de la especialidad minera llevadas a la práctica en el nivel de 3° y 4° medio. Se entiende que cuando se reúnen “regularmente”, es una conversación informal en donde se busca la posibilidad, extraprogramáticamente entre los docentes de Matemática y de algunas especialidades de la carrera minera, estrategias significativas para la enseñanza del contenido de manera más cercana y lúdica para los estudiantes de manera que favorezca, tanto en el rendimiento matemático como en el ámbito de las disciplinas mineras que utilicen la herramienta Estadística.

Otro factor importante, al igual que en la primera pregunta, es el de los años ejercidos ya que los profesionales que llevan menos años dentro del establecimiento, solo se rigen por realizar correctamente el contenido y no se vinculan en un método de enseñanza contextual concreto como método alternativo al conductista o constructivista abstracto, a causa de la poca comunicación y vinculación entre los distintos contenidos “pre-requisito” y la falta de espacios de tiempo para la creación de métodos de enseñanza variados y en conjunto con las distintas disciplinas mineras.

#### 7.1.2 Análisis por Indicador

Los indicadores por profesor, en la utilización de estadística en cada uno de los subsectores de la carrera minera serán de “nunca”, “ocasionalmente” y “siempre”, vinculados a un número utilizados para la representación gráfica desde el 0 al 1:

**0: Nunca:** En ningún momento utiliza la herramienta estadística en relación con los contenidos tratados en cada una de las asignaturas.

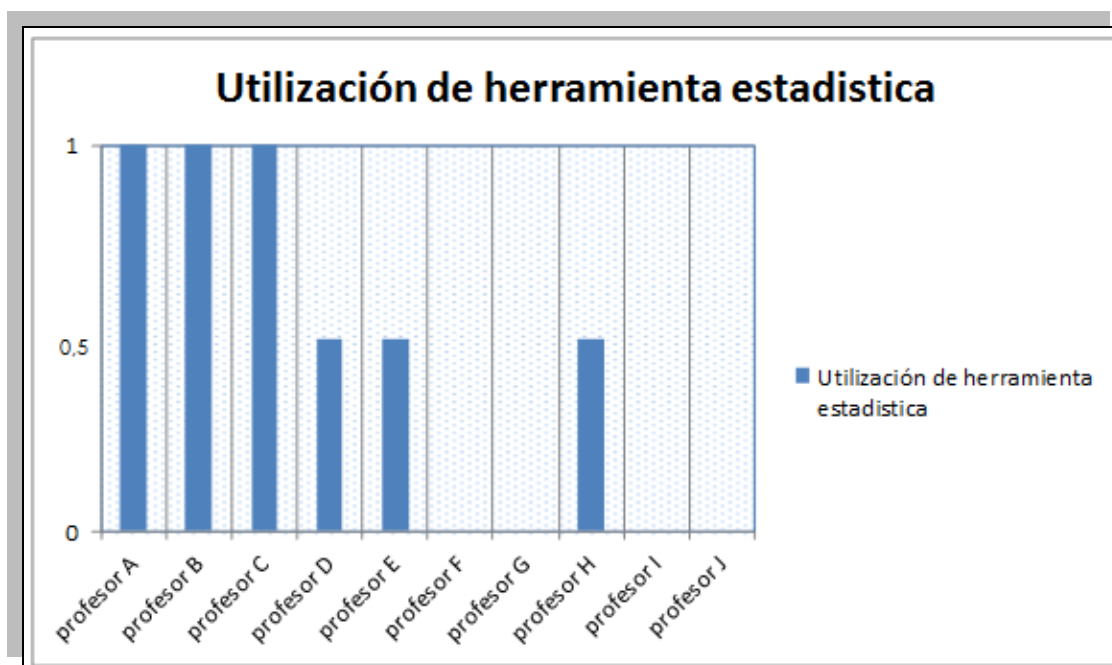
**0.5: Ocasionalmente:** Utiliza la herramienta estadística solamente como funcional a problemáticas del rubro y de descripciones a fenómenos que arrojen datos

**1: Siempre:** Utiliza la herramienta estadística significativamente y además, la enseña de manera complementaria a la asignatura matemática.

Años en el establecimiento.	Profesor	Nunca ( 0 )	Ocasionalmente ( 0,5 )	Siempre ( 1 )
-----------------------------	----------	----------------	---------------------------	------------------

5	Profesor A			x
7	Profesor B			x
7	Profesor C			x
7	Profesor D		x	
7	Profesor E		x	
4	Profesor F	x		
3	Profesor G	x		
3	Profesor H		x	
5	Profesor I	x		
3	Profesor J	x		

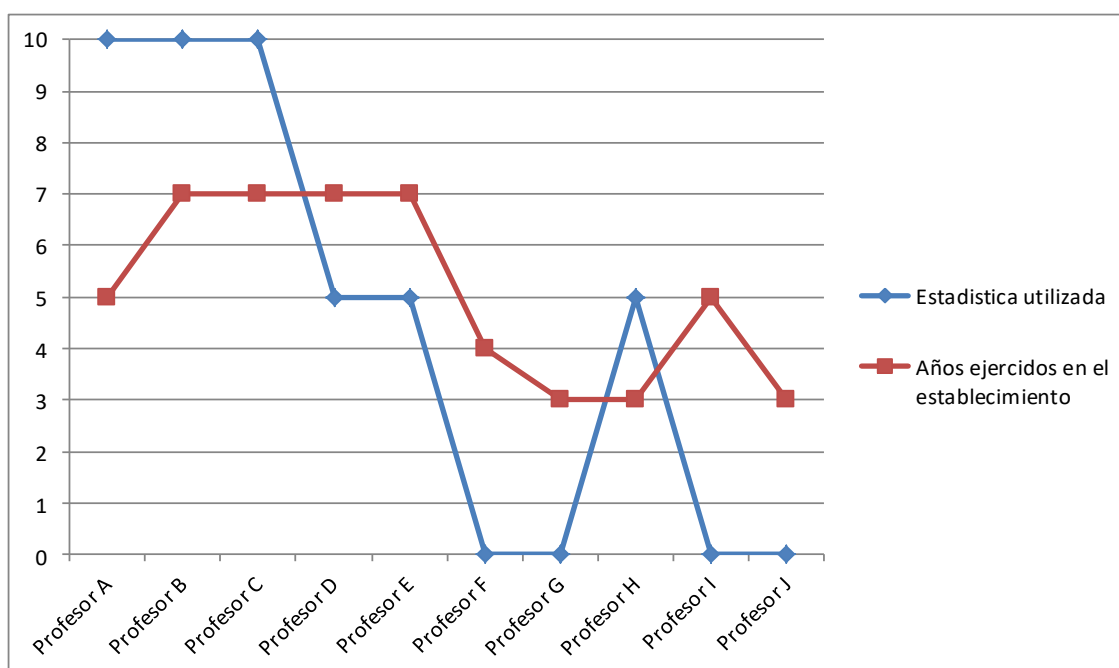
*Tabla 6: Respuestas por indicador de los profesores de Asistencia en Geología, con respecto a la utilización de la herramienta estadística en sus disciplinas impartidas.*



*Grafico 2: Utilización de la herramienta estadística por profesor de la carrera Asistencia en Geología.*

De este grafico se puede deducir que los profesores que llevan más años dentro del establecimiento utilizan más la herramienta estadística que otros docentes, independiente del contenido a tratar; los profesores que llevan arriba de 5 años

ejerciendo de docente en el Liceo Ignacio Domeyko, se referían al ramo de Prevención de riesgos como el de “medio ambiente”, que dice relación con el perfil de egreso del Liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko y además, utilizan más la herramienta estadística teniendo en cuenta la importancia de cumplir los contenidos en todo el año escolar, con competencias requeridas por el Liceo. Es por esto que los años ejercidos dentro del establecimiento tienen un rol relevante en relación con las competencias que deben tener los estudiantes desde el perfil de egreso, con la utilización de herramientas estadísticas para el futuro laboral, como lo requiere el “prevenir”; un sello del Liceo Ignacio Domeyko fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



**Gráfico3:** Correlación entre la estadística utilizada de los profesores de la carrera minera Asistencia en Geología, y los años ejercidos como docente en el establecimiento.

El gráfico N°3, que tiene como variables la estadística utilizada por los docentes de la carrera minera y los años ejercidos dentro del establecimiento, tiene una correlación del 59.47% entre ambas variables, del cual se puede interpretar que mientras más años se ejerce dentro del establecimiento, independiente del contenido que se pueda utilizar dentro de las distintas disciplinas, los profesores con mayor desempeño dentro del establecimiento (en años), utiliza en mayor medida la herramienta estadística debido a que tienen siempre presente el perfil del titulado como un eje fundamental en la formación de profesionales críticos con todo ámbito en donde se puedan estudiar fenómenos de lo cotidiano y de lo laboral. Esta

correlación no quiere decir que los profesores que llevan menos años no ocupen significativamente estadística, pero si incide en la visión y misión que tienen adquirida los profesores con 4 años o más dentro del Liceo Ignacio Domeyko.

- Pregunta: “¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la asignatura de matemática para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utiliza en su asignatura?”
- Nunca
- Regularmente
- Siempre

Profesor	Nunca	Regularmente	Siempre
Profesor A	x		
Profesor B		x	
Profesor C		x	
Profesor D		x	
Profesor E		x	
Profesor F	x		
Profesor G	x		
Profesor H	x		
Profesor I	x		
Profesor J	x		

*Tabla 7: Tabla por indicador de la frecuencia de reuniones interdisciplinarias entre profesores de Matemáticas 3° y 4° medios y asignaturas de la carrera minera Asistencia en Geología.*

Para visualizar los porcentajes de mejor manera, se realiza un gráfico de torta para vislumbrar la cantidad de reuniones que se realizan entre los profesores de Matemática que imparten 3° y 4° medios y la especialidad minera Asistencia en Geología para el desarrollo de métodos contextuales o de conversaciones de contenidos para tratarlos de manera más cercana y triangular entre el perfil del establecimiento, la herramienta estadística y la especialidad técnica minera.



*Grafico 4: Planificación conjunta entre profesores de Matemáticas 3°y 4° medio y especialidad Asistencia en Geología.*

Este gráfico N°4, da cuenta que el supuesto de que no había planificación conjunta entre profesores de las distintas disciplinas mineras con el profesor de Matemática, es nula en la “formalidad”, gatillando una enseñanza individualizada de parte de los profesores y no se aprovecha de manera significativa la interdisciplinaridad que tiene la herramienta estadística, en donde se desee estudiar fenómenos que arrojen datos significativos y descriptivos.

La problemática que se da para realizar planificaciones conjuntas en favor de mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática, recae en un problema monetario. Un estudio de la U. de Chile, realizado en base a la encuesta Casen, señala que la remuneración promedio de los docentes es de \$ 497 mil, mientras que otros profesionales llegan a \$ 906 mil. Junto con confirmar el bajo sueldo de los maestros, el informe derriba un mito muy arraigado: la diferencia no se debe a que trabajen menos horas (SIMONSEN, 2010).

## **Capítulo VIII: Conclusiones**

### 8.1 Conclusiones.

Según los planes y programas entregados por el Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, pertenecientes a una Corporación Minera, se puede determinar que la matemática impartida en 3° y 4° medios, está orientada solamente a los contenidos mínimos obligatorios que exige el ministerio de educación a través del decreto 254, no realizándose ningún tipo de metodología de enseñanza *contextual* para con la malla curricular de la carrera minera, debido a que no existe una realización en conjunto, de planificaciones hechas entre los docentes de matemática y los profesores de la carrera técnica asistencia en Geología. Esto quiere decir, que la matemática y los módulos de las carreras impartidas se ven de manera aislada, no existiendo ningún tipo de planificación conjunta entre los profesores de manera formal o establecida por el Liceo, generando una educación desestructurada y no gestada desde el significado real de la enseñanza transversal y de aprendizajes significativos en todos los ámbitos de la vida.

La enseñanza de la estadística Matemáticas de este liceo no está enfocada específicamente a la carrera técnica Asistencia en Geología, la cual requiere de contenidos matemáticos esenciales y transversales para un mejor desempeño de sus estudiantes en las distintas áreas y tareas a las que se deberán enfrentar. Dentro de los planes y programas de la carrera minera se visualizó la existencia de la estadística como una herramienta fundamental para el quehacer laboral de los asistentes de geólogo, lo que da indicios de búsqueda constante de mejorar los métodos de enseñanza de la gran mayoría de las disciplinas del plan común. Debido a esto, existe la alternativa metodológica de la contextualización del contenido, como una idea renovadora de la enseñanza que imparte el mundo docente, con el fin de involucrar los contenidos de la carrera minera con la Estadística de 3° y 4° medios, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje de esta herramienta científica y para abordar todos los tipos de aprendizaje de los alumnos en estudios reflejados anteriormente, en donde se sabe que la gran mayoría de los estudiantes no aprenden de manera abstracta como se enseña comúnmente pero además, de ayuda para las distintas disciplinas que requieren esta herramienta matemática tan importante en la creación de seres críticos y agentes de cambio de la sociedad chilena y de sus propias realidades.

Queda en evidencia en la investigación realizada, que el enfoque del método de enseñanza contextual, según el perfil de la carrera Asistencia en Geología y el perfil

del titulado del Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, efectivamente aportaría al proceso de enseñanza-aprendizaje en todo el contenido estadístico, puesto que engloba todos los tipos de aprendizaje que tienen los estudiantes (actuando, sintiendo, pensando y viendo-escuchando), conectando los aprendizajes abstractos con los contenidos concretos vinculando el aprendizaje nuevo, con el aprendizaje previo experiencial de su quehacer en la práctica durante tercero y cuarto año medio.

Si bien los profesores reconocen una importancia de la contextualización como un proceso que facilita el aprendizaje de las herramientas estadísticas, este no se realiza en medida significativa. Tanto los profesores de matemáticas, como los de la carrera minera reconocen realizar contextualización de la estadística en sus módulos con poco éxito, esto se debe a que la enseñanza de la estadística matemática no es acorde o pertinente con un método de enseñanza contextual consensuado por las autoridades del establecimiento, para la generación de métodos alternativos de transmisión del conocimiento matemático estadístico para la gran mayoría de los estudiantes que cursan esta carrera minera.

Es fundamental en este proceso visualizar en cada uno de los ajustes curriculares de año a año, que permitan vincular la estadística de 3° y 4° medios, con la matemática requerida para la carrera técnica Asistencia en Geología del Liceo industrial y de minas Ignacio Domeyko, ya que según el enfoque contextual que se daría a la enseñanza de la ciencia matemática, mejoraría todo tipo de conexión y vínculo entre la estadística matemática vista en la teoría, con la matemática aplicada en la práctica. Al estar contextualizada la estadística y enfocada a entregar herramientas necesarias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta conlleva a poder realizar planificaciones del lado Matemático en conjunto con el contenido de la carrera minera que involucran este tipo de habilidades a aprender.

Para lograr que este proceso se lleve a cabo, será necesario es siempre necesario generar reflexiones sobre los métodos de enseñanza de la disciplina Matemática para la reestructuración de los materiales educativos. El objetivo de este proceso sería definir lo que el estudiante debe aprender, en que secuencia y de qué manera ejecutar dicho conocimiento en la praxis y por consiguiente, llegar a acuerdos con las autoridades para la implementación de este método que mejoraría todo tipo de evaluaciones del establecimiento y externas.

Algunas de estas reflexiones tienen que ver con el compromiso moral y ético del establecimiento, de tener estudiantes que sean seres que conecten todo tipo de



contenidos y que a la vez, los profesores tengan más horas de planificación que cuenten como hora enseñada, para que la calidad se produzca en buena medida y no en la medida de “lo posible”.

En la carrera Asistencia en Geología, se logra observar un gran porcentaje de utilización de la herramienta estadística dando razón y sentido a buscar siempre el método más apropiado para la enseñanza de tópicos científicos importantes para todos los ámbitos de la vida cotidiana, en especial el rubro minero en donde los profesionales que se integraran a la industria Minera, deben ser de la mejor calidad tanto en los conocimientos como en las competencias requeridas. Es por este motivo que es importante construir una plataforma solida de conocimientos, aptitudes y habilidades básicas y desde allí, entregar los conocimientos y habilidades necesarias mejorando los métodos de enseñanza y mejorando también, la comunicación entre pares profesionales en el rubro de los docentes que integran el Liceo.

Después de los análisis realizados en cuanto a las encuestas y conversaciones con integrantes del mundo laboral educacional del establecimiento, no se puede ignorar la difícil labor que tienen los profesores del liceo técnico, en donde se encuentran con condiciones laborales no del todo propicias en el ámbito económico y además, la existencia del sistema de deudas para acceder a una salud digna, una educación de calidad entre otros derechos que en Chile están conculcados y que atormentan a la gran mayoría de los profesionales en Chile y a las futuras generaciones. Es importante mejorar las condiciones de los docentes para que se logre una contextualización correcta y no tan solo como un requisito del establecimiento que lleve a los docentes a trabajar más horas, con el mismo sueldo y sin ningún incentivo de parte de la autoridad, en el reconocimiento al arduo trabajo profesional docente que tienen los educadores de muchos lugares del país.

En el marco de la creación de personal preparado para la industria minera y en general en la educación chilena, se reemplaza el significado de educación por el de inversión; “La educación es una inversión”. Desde esta mirada se ve a la educación como un mecanismo generador de dinero en el futuro y no como el camino que introduce a los jóvenes a la sociedad en donde existen mercados laborales, conocimiento, cultura, etc. Es dado a este fenómeno que la educación perdió sentido y razón de crear personas conscientes con su realidad, con valores y cultura que hacen vivir de mejor manera a los seres humanos en general para el convivir en armonía en los establecimientos educacionales y sea tomado con seriedad el trabajo de la entidad escolar como comunidad y no como guardería.

La educación técnica chilena, merece y necesita un mejoramiento estructural dentro de sus metodologías de enseñanza y el enfoque constitucional de la educación, para mejorar desde la raíz el problema, identificando todo tipo de obstáculo que se genere en el camino en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la disciplina matemática, en especial la estadística que tiene bastante reprobación en los gustos de aprendizaje de los jóvenes provocando desinterés previo al proceso de enseñanza de parte de los docentes de matemáticas, desvalorizando el contenido estadístico de parte de los estudiantes

Es importante destacar, después de todos los puntos mencionados, la actitud que tengan los profesores en cuanto a la enseñanza de los contenidos estadísticos en 3° y 4° medios es importante estudiarla y buscar métodos que favorezcan las condiciones, debido a que caen mucho en suponer que los estudiantes realizaran las conexiones entre el contenido visto y su respectiva ejecución en la vida laboral, ya que existen investigaciones en donde se comprueba que la mayor parte del interés y de los logros de los estudiantes en matemática mejora en gran medida cuando se les guía hacia la conexión entre la información, nuevos conocimientos, experiencias y contenidos previos.

Es primordial que todos los estudiantes que integren la carrera Minera vean el significado y sentido del contenido estadístico para su eventual utilización debido a que esto permite una abertura cognitiva en cuanto a relacionar la estadística con otro tipo de fenómenos no necesariamente experienciales, permitiéndole al estudiante trabajar de manera colaborativa y en conjunto, para la resolución efectiva de problemas laborales y cotidianos vinculando su profesión con herramientas científicas que mayoritariamente se ven de manera abstracta en el proceso de enseñanza-aprendizaje actual.

Se deja como base la importancia de generar métodos de enseñanza contextual para la estadística de 3° y 4° medios del liceo Industrial y de minas Ignacio Domeyko y la eventual implementación de un método contextual de enseñanza para los estudiantes de la carrera Asistencia en Geología, los cuales se introducirán a uno de los rubros más importantes en la generación de producto interno bruto de Chile y para ello, deben ser críticos con su realidad y con la realidad del país al que pertenecen.

## **Capítulo IX: Bibliografía**

### Bibliografía

- ❖ Anfossi, A., & Lourdes, A. (s.f.). *Ambientes de aprendizaje informatizados, construccionismo y currículo escolar*. Costa Rica.
- ❖ CORD Communications, I. (2003). *Enseñanza Contextual*. Texas.
- ❖ Domeyko, L. I. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. Chile.
- ❖ Gadanidis, G. (1994). *Deconstructing Constructivism. The Mathematics Teacher Vol. 87*.
- ❖ García Llamas, J. (2003). *Métodos de investigación en educación. Volumen II*. Madrid: UNED.
- ❖ Heckmann, P., & Weissglass, J. (1994). *Contextualized Mathematics Instruction: Moving beyond recent proposals. For the learning of Mathematics*.
- ❖ Mayol, A. (s.f.). *7 Fenómenos sobre educación y desigualdad en Chile*. Santiago.
- ❖ MINEDUC. (2009). *Decreto 254*. Chile: Biblioteca nacional del congreso de Chile.
- ❖ Montero, I. y. (2002). *Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud / International Journal of Clinical and Health Psychology*. España.
- ❖ Moreira, M. A. (s.f.). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. Brasil.
- ❖ Pérez Serrano, G. (1994a). *Investigación Cualitativa. Retos e interrogantes. I. Métodos*. Madrid: La Muralla.
- ❖ Pérez Serrano, G. (1994b). *Investigación Cualitativa. Retos e interrogantes. II. Técnicas*. Madrid: Muralla.
- ❖ RAE. (2001). *Real academia española*. Madrid. . HYPERLINK  
"http://www.rae.es/" <http://www.rae.es>
- ❖ Rioseco, M., & Romero, R. (s.f.). *LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA COMO ELEMENTO FACILITADOR*. Concepción.

- ❖ Rodríguez, Ricardo; Ministerio de Minería. (2012). *Liceos técnicos para la industria minera en Chile*.
- ❖ Rojas, F. D.-B. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Capítulo 2*. Mc Graw Hill.
- ❖ Sampieri, R. H.-1. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- ❖ SIMONSEN, E. (2010). Chile: Diario La Tercera. HYPERLINK "http://www.latercera.com/" <http://www.latercera.com/>
- ❖ Yin, R. K. (1994). *Estudio de caso de Investigación. Diseño y métodos*. . London.
- ❖ HYPERLINK "http://www.corporacionminera.cl/" <http://www.corporacionminera.cl/>
- ❖ HYPERLINK "http://www.mineduc.cl/" <http://www.mineduc.cl/>
- ❖ HYPERLINK "http://www.wikipedia.org/" <http://www.wikipedia.org/>

## **Capítulo X: Anexos**

10.1 Anexos.

Encuesta Disciplinar

*Profesión:* \_\_\_\_\_

*Años ejercidos como docente:* \_\_\_\_\_

*Años ejercidos en el Liceo Industrial Ignacio Domeyko:* \_\_\_\_\_

*Asignatura que imparte:* \_\_\_\_\_

**En la asignatura que usted imparte de la especialidad de Asistencia en Geología, el perfil de egreso de la carrera mencionada y del Liceo establece que las competencias de titulación de los alumnos deben contar con el desarrollo del área del ser, del saber y del saber hacer, como del cuidado del medio ambiente y algunas competencias requeridas de la especialidad.**

**Dentro de los contenidos vistos de la especialidad *Minera*, específicamente de la asignatura que imparte, ¿se enseñan herramientas estadísticas ligadas con contenidos de la especialidad *Asistencia en geología*, tomando en cuenta el perfil del titulado? (si la respuesta es sí, contestar la siguiente) ¿en qué casos?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la asignatura de matemática para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utiliza en su asignatura?**

- Nunca**
- Regularmente**
- Siempre**

GRACIAS por su amabilidad en dar respuesta a estas preguntas.

Encuesta Disciplinar

Profesión: \_\_\_\_\_

Años ejercidos como docente: \_\_\_\_\_

Años ejercidos en el Liceo Industrial Ignacio Domeyko: \_\_\_\_\_

Asignatura que imparte: \_\_\_\_\_

**En la asignatura de Matemáticas 3° y 4° medios, el perfil de egreso de la carrera *Asistencia en Geología* y del Liceo establece que las competencias de titulación de los alumnos deben contar con el desarrollo del área del ser, del saber y del saber hacer, como del cuidado del medio ambiente y algunas competencias requeridas de la especialidad.**

**Dentro de los contenidos vistos de la asignatura Matemáticas ¿Se le da énfasis a algunos contenidos estadísticos más que otros? Si la respuesta es afirmativa, ¿a qué contenidos estadísticos?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Con qué frecuencia se reúne con sus colegas de la carrera *Asistencia en Geología*, para planificar actividades en conjunto, asociadas con los contenidos estadísticos que utilizan en la carrera minera?**

- Nunca**
- Regularmente**
- Siempre**

GRACIAS por su amabilidad en dar respuesta a estas preguntas.

Datos Experto.

Nombre: Isabel Barros Inostroze  
Título profesional: Profesora de Estado en Mat. y Comput.  
Grado Académico: Magister en Gestión Educativa  
Cargo: Académico Jornada Completa.

Le rogáramos consignar si los instrumentos revisados para validar, se ajustan a alguna de las siguientes categorías:

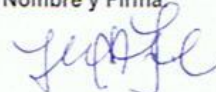
- Muy bien.
- Bien.
- Suficiente.
- Insuficiente

Observaciones:

El perfil de egreso no es por asignatura, como se redacta en el instrumento.  
Habría sido de ayuda el por qué se da mayor énfasis a ciertos contenidos estadísticos más que a otros.

Muchas gracias por su cooperación

Isabel Barros I.  
Nombre y Firma



Santiago, 6 de noviembre de 2013

Datos Experto.

Nombre: Patricio Pérez Reyes.  
Título profesional: Profesor de Matemática y Estadística Educacional.  
Grado Académico: Licenciado en Educación  
Cargo: Docente Adjunto

Le rogáramos consignar si los instrumentos revisados para validar, se ajustan a alguna de las siguientes categorías:

- Muy bien.
- Bien.
- Suficiente.
- Insuficiente

Observaciones: • En cuanto a la frecuencia de reuniones de planificación se preparó "OCASIONALMENTE". Porque hay un vacío entre nunca y regular.

• EN LA CONSULTA "DENTRO DE LOS CONTENIDOS VISTOS DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA ... ESTADÍSTICOS? ¿POR QUÉ?". ADEMÁS, SI NO SE SEGUEN LAS PREGUNTA DEJANDO UN ESPACIO PARA CADA RESPUESTA, SE ENCONTRARÁ QUE ALGUNOS DOCENTES NO RESPONDEN "A NO" LO QUE SE CONSULTA, SALTÁNDOSE RESPUESTAS y PERDIENDO INFORMACIÓN. SI GUSTO SEPARAR LAS PREGUNTAS Y DEJAR ESPACIO PARA LA RESPUESTA DE CADA UNA, AUNQUE LA RESPUESTA SEA SI O NO.

Muchas gracias por su cooperación

Nombre y Firma.

Patricio Pérez R.



Santiago, 6 de noviembre de 2013



Datos Experto.

Nombre: Isabel Barros Inostroza  
Título profesional: Profesora de Estado en Matem. y Comput.  
Grado Académico: Magister en Gestión Educativa  
Cargo: Académica Jornada Completa

Le rogáramos consignar si los instrumentos revisados para validar, se ajustan a alguna de las siguientes categorías:

- Muy bien.
- X • Bien.
- Suficiente.
- Insuficiente

Observaciones:

Al igual que en el instrumento anterior, el perfil de egreso es propio de una asignatura en particular, como deduce desde la redacción del enunciado en el ítem 1. La pregunta hace mención a 3 aspectos; por lo que una respuesta negativa de parte del docente, no permitiría al investigador inferir con facilidad cuál es el aspecto al que responde.

Muchas gracias por su cooperación

Nombre y Firma.

*Isabel Barros*

Santiago, 6 de noviembre de 2013

Datos Experto.

Nombre: Patricio Pérez Reyes  
Título profesional: Profesor de Matemática y Estadística Educativa  
Grado Académico: Licenciado en Educación  
Cargo: Docente Adjunto

Le rogáramos consignar si los instrumentos revisados para validar, se ajustan a alguna de las siguientes categorías:

- Muy bien.
- Bien.
- Suficiente.
- Insuficiente

Observaciones: En cuanto a la frecuencia, puede ocurrir que existan reuniones para la planificación de actividades en conjunto...  
• Normalmente es necesario explicitar los objetivos que tiene la aplicación de los guías, para que sea una guía para los docentes, en cuanto a dirigidos por atención hacia temas relacionados con el núcleo de la estadística y su aplicación en el campo de la Geología.  
Recomendaré un texto breve que señale lo que se está buscando con la investigación, para delimitar los resp y contextualizarlos.  
Muchas gracias por su cooperación

Nombre y Firma.

Patricio Pérez R.

Santiago, 6 de noviembre de 2013

por ejemplo, consultarle al docente si considera importantes para el guías laborar del estudiante dar más énfasis a un tema en particular relacionado con estadística, y cuál es su importancia en la formación, para el medio ambiente?; saber hacer?; desarrollo del área del saber solamente?; etc.

