



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN CURRÍCULO Y
COMUNIDAD EDUCATIVA

**ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES
DE CUARTO MEDIO
HACIA LAS CIENCIAS NATURALES**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN
EN CURRÍCULO Y COMUNIDAD EDUCATIVA

TESISTA : IRMA RIQUELME PLAZA
DIRECTORA DE TESIS : MÓNICA LLAÑA MENA

SANTIAGO – CHILE

2005

AGRADECIMIENTOS

En la culminación de este trabajo, quisiera expresar mis sinceros agradecimientos a todos aquellos que, de alguna forma, colaboraron:

A los profesores del Programa que me apoyaron, contribuyendo a mi formación académica.

A la señora Mónica Llaña, por el privilegio de conocerla, por su apoyo, comprensión y su generosidad en compartir sus conocimientos, que a través de su guía, me permitió crecer en conocimientos y experiencia.

A mis compañeros de magíster, por compartir sus conocimientos y sus vivencias, enriqueciéndome como persona.

A los establecimientos educacionales que me abrieron sus puertas, confiando en mi contribución y que me permitieron llevar a cabo esta tesis.

A mis amigos, por impulsarme siempre en seguir adelante, por su comprensión y su ayuda .

A mi familia en especial , por su gran apoyo , como siempre, incondicional.

A todos ellos, muchas gracias.

Irma Riquelme Plaza.

Índice

	Página
Portada.....	i
Agradecimientos.....	ii
Índice.....	iii
Resumen.....	vi
Introducción.....	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	3
1.1.-El problema y su importancia.....	3
1.2.Objetivo generales.....	7
1.3.-Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II : MARCO REFERENCIAL.....	8
2.1.-Antecedentes empíricos.....	8
2.2.-Antecedentes teóricos.....	14
2.2.1.-Nociones de Ciencia.....	14
2.2.2.-Educación científica y creatividad.....	17
2.2.3.- Ciencia y Educación en Chile.....	20
2.2.4.-Actitudes.....	23
2.2.5.-Actitudes hacia la Ciencia.....	29

CAPÍTULO III : VARIABLES E HIPÓTESIS.....	33
3.1.-Definición de variables	33
3.2.-Hipótesis.....	38
CAPÍTULO IV : METODOLOGÍA.....	40
4.1.- Diseño.....	40
4.2.-Sujetos de la investigación.....	41
4.3.-Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....	41
4.3.1.-Cuestionario.....	42
4.3.2.-Entrevista semi estructurada.....	43
CAPÍTULO V : PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	45
5.1.-Datos generales de la muestra.....	45
5.2.-Variables sociodemográficas.....	45
5.3.-Antecedentes familiares.....	46
5.4.-Trayectoria escolar.....	51
5.5.- Proyectos a futuro.....	60
5.6.-Actitudes hacia las Ciencias Naturales.....	63
5.7.-Relaciones entre las variables.....	77
5.8.-Estudio complementario.....	92
5.8.1.-Ejes temáticos de la entrevista a los jóvenes.....	93
5.8.2.-Ejes temáticos de la entrevista a docente directivo.....	103

5.8.3.- Ejes temáticos de la entrevista a docente de Educación Básica.....	107
5.8.4.- Ejes temáticos de la entrevista a docentes de Educación Media.....	113
CAPÍTULO VI : CONCLUSIONES.....	121
CAPÍTULO VII : APORTES.....	126
Propuesta de taller para docentes “Crea-ciencia”	130
BIBLIOGRAFÍA.....	156
ANEXOS:	
Pauta de entrevista alumnos	
Pauta de entrevistas docentes	
Cuestionario	
Tabla de X^2	

RESUMEN

La investigación denominada “Actitudes de los estudiantes de cuarto medio hacia las ciencias naturales” fue realizada por la Licenciada en Educación Biológica, Irma Riquelme Plaza, como parte de sus actividades curriculares para la obtención del Grado de Magíster en Educación con Mención en Currículo y Comunidad Educativa, de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile, bajo la Dirección de la profesora del Programa de Magíster, Sra Mónica Llaña Mena.

La ejecución de la investigación se realizó durante el primer semestre del año 2005, abarcando tres comunas de la zona poniente de Santiago. La muestra fue no probabilística, y estuvo constituida por 167 alumnos de cuarto año medio, que pertenecen a cuatro establecimientos educacionales que imparten el plan científico-humanista.

La investigación es cuantitativa y el estudio es descriptivo transeccional correlacional, e intenta una complementación de tipo cualitativa. Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas, el cual fue elaborado y validado para este trabajo. Se sometieron a prueba nueve hipótesis, después del análisis de los datos se obtuvieron las siguientes conclusiones: en este contexto, las variables: edad, número de prácticas realizadas por la familia, rendimiento, preferencia por la asignatura, el proceso de enseñanza-aprendizaje, planes de estudio y proyectos a futuro se encuentran asociados en diversos grados (fuerte, moderada y débil) con las actitudes que manifiestan hacia las ciencias naturales estudiantes de cuarto año medio.

Considerando las variables asociadas y que en su mayoría corresponden a la trayectoria escolar del alumnado, se realiza dentro de los aportes de esta tesis, una propuesta para incentivar la creatividad en los docentes, de manera que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle esta condición en los alumnos. Este taller posteriormente podría ser llevado a cabo como un proyecto piloto y ser evaluado.

Introducción:

La ciencia es parte de la cultura occidental y asumió muchos de sus valores, creencias y convenciones sociales. La historia ha demostrado que la ciencia está imbricada en las estructuras sociopolíticas, formando parte de la economía y el desarrollo.

En América Latina, aún estamos lejos de formar parte de los primeros lugares de investigación científica, y de un desarrollo acorde con las necesidades de nuestra región para disminuir la brecha de la desigualdad. Si bien hay esfuerzos, a nivel gubernamental, éstos son insuficientes, aún está la imagen de la ciencia aislada, con un acceso sólo para elegidos. Sin embargo, la ciencia ocupa un lugar fundamental en nuestra vida cotidiana, por esta razón es importante que los futuros ciudadanos, tomen conciencia de lo que significa la ciencia, valorarla críticamente, para interpretar y comprender el contexto social actual, para de esta manera participar informados y responsables en la democracia.

Los sistemas escolares son fundamentales en la generación y difusión del conocimiento, la escuela es parte importante de la transformación del mundo por las ciencias naturales. Su labor es relevante en el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, por este motivo es una parte fundamental en la educación científica. Actualmente se considera que la educación científica no sólo incluye enseñar y aprender ciencia, sino que además pretende formar una disposición favorable hacia la ciencia y llevar esa disposición hasta el deseo de ser parte de la dinámica científica. Se trata, entonces, de que se eduquen personas como usuarios inteligentes y críticos hacia la ciencia o como productores del conocimiento, desarrollando la capacidad de reconocer lo adecuado en función del bienestar de la sociedad.

La ciencia es un recurso valioso, ya que es parte del patrimonio cultural, por este motivo es relevante que las generaciones venideras tengan las

competencias para desenvolverse en una sociedad que aspira a desempeñar un rol protagónico en el desarrollo tecnológico, como es el caso de Chile.

La Reforma Educacional está enfocada en desarrollar las herramientas necesarias para vivir en una sociedad del conocimiento, pero los resultados no han sido satisfactorios, como ha sucedido en el caso de las pruebas internacionales y nacionales. Los resultados son bajos en el sistema público, al cual asiste el sector que tiene menores ingresos, lo que incrementa la desigualdad social. Si nuestro país quiere insertarse en un mercado globalizado, necesitará de una población con habilidades básicas frente a la ciencia y con un número adecuado de científicos para avanzar en la tecnología. Esta situación es necesario superarla, para una mayor equidad, por esta razón la investigación está dirigida a las actitudes hacia las Ciencias Naturales y las variables que están relacionadas en estudiantes de Cuarto Año Medio de establecimientos municipales .

Capítulo I : El problema.

1.1.-El problema y su importancia.

Debido a las implicaciones de la ciencia en la sociedad actual, se hace necesario que la población posea una alfabetización científica que le permita comprender el mundo en el cual está viviendo, y de esta manera decidir en forma responsable.

“Es necesario que amplios sectores de la población sin distinción, accedan al desafío y la satisfacción de entender el universo en que vivimos y que puedan imaginar y construir, colectivamente, los mundos posibles”(NIEDA-MACEDO, p.1)

Esta posibilidad de comprender el mundo actual, es de relevancia en un mundo globalizado. Hay que entender la globalización como revolucionaria,(Giddens, 2001) no sólo en el aspecto económico, sino que también es política, tecnológica y cultural, con una fuerte influencia de los medios de comunicación. Además existen riesgos, entre ellos el creado por nuestro conocimiento, con una naturaleza intervenida, lo cual también traerá consecuencias. La ciencia, como toda actividad cultural, tiene un impacto socioeconómico en las naciones, así que nuestra relación con ella, no puede ser la misma que en épocas anteriores. Por esta razón, es importante una educación que se comprometa a formar y preparar ciudadanos a quienes les tocará vivir en un mundo de acelerados cambios. Una sociedad democrática requiere de un alto nivel de participación, que sólo es posible si se brinda a los ciudadanos la formación adecuada.

Los países en vías de desarrollo, entre ellos los de América Latina, no estuvieron preparados para afrontar los cambios. La región presenta “una

dependencia de ciencia”¹ hacia los países del primer mundo. Además, tiene un número reducido de científicos, lo cual implica un desarrollo más lento, y una brecha de desigualdad social y económica.

En Chile, como una forma de tener en el ámbito educativo más equidad y calidad se implementó en la década del noventa la Reforma Educacional, en donde el currículo se estructura, (López, 1999), en los procesos de construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias y habilidades, para vivir en una sociedad del conocimiento. También en el año 2003 nuestro país optó por una escolaridad de doce años, considerando que se prepararían personas que responderían ante las exigencias de la vida social y política. En el caso de la Educación Científica, resulta importante describir el fenómeno de las actitudes hacia la ciencia y la asociación con variables de tipo sociodemográfico, familiar y escolar, ya que este ámbito presume una relación con el desempeño científico.

Los jóvenes que asisten al Cuarto Año Medio, después de terminar su escolaridad, decidirán su inserción laboral o proseguir con estudios superiores. En el caso de los colegios municipales científico-humanistas que acogen a los estudiantes que pertenecen a los estratos socioeconómicos más desprotegidos, una minoría podrá optar a la Educación Superior, la mayoría de ellos deberán incorporarse al sector laboral, donde se encontrarán con instrumentos y productos generados por la ciencia, masificados por el modelo económico. En este caso, las únicas herramientas que poseen estos jóvenes son las entregadas por el sistema escolar.

Los resultados de este trabajo deberán determinar la actitud que presentan los estudiantes de Cuarto Año Medio de establecimientos municipales científico-humanistas, y la relación que existe entre actitud y variables sociodemográficas, familiares y escolares.

¹ Vergara, J, Apuntes en clases “Epistemología”7-05-03

Es necesario realizar un estudio al respecto por lo que esta investigación se justifica por lo siguiente. Pretende:

- Ser un punto de partida para abrir nuevas líneas de investigación en el ámbito de la educación científica específicamente en la formación de actitudes.

- Documentar la orientación que presentan los estudiantes Cuarto Año Medio de establecimientos municipales científico-humanistas, hacia las Ciencias Naturales, y, en consecuencia, implementar medidas a nivel de los docentes que imparten clases en esta área.

- Indagar en la asociación entre la actitud hacia las Ciencias Naturales y algunas variables sociodemográficas como el sexo y la edad, la familia y la trayectoria escolar, ya que se presume que éstas influirían en la decisión que hacen los estudiantes que pueden optar a un estudio superior al seleccionar su futura carrera.

- Estudiar la asociación entre la actitud hacia las Ciencias Naturales y algunas variables de tipo sociodemográficas como la edad y el sexo, la familia y la trayectoria escolar, ya que la mayoría de los alumnos de colegios municipales, una vez terminada su escolaridad en Cuarto Año Medio, se desempeñará en el mundo laboral, donde prima la ciencia. Si no se está capacitado para enfrentar este ámbito, se reducen las oportunidades de tener una mejor calidad de vida, además de afectar el crecimiento del país.

- Evidenciar características de las actitudes, acerca de las Ciencias Naturales

- Presentar un valor metodológico al crear un instrumento para medir actitudes hacia las Ciencias Naturales.

-Diseñar una propuesta para incentivar la creatividad en los docentes, de manera que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle esta condición en los alumnos, con la posibilidad de ofrecer un taller como proyecto piloto evaluable.

-Ser viable de realizar, ya que se enmarca en lo que propone la Reforma Educacional Chilena.

Considerando las ideas planteadas, el problema se enuncia a través de la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué variables sociodemográficas, familiares y escolares se relacionan con las actitudes hacia las Ciencias Naturales, en estudiantes de Cuarto Año Medio, de ambos sexos, en establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista?

1.2.-Objetivos Generales:

-Determinar las actitudes que presentan hacia las Ciencias Naturales los estudiantes de Cuarto Año Medio en establecimientos municipales con plan científico-humanista y su asociación con variables sociodemográficas, familiares y escolares.

-Diseñar una propuesta para profesores, basada en la creatividad, que promueva en los alumnos actitudes favorables hacia la Ciencias Naturales.

1.3.-Objetivos Específicos:

-Describir las variables sociodemográficas, familiares y escolares en estudiantes de Cuarto Año Medio en establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Identificar las variables sociodemográficas, familiares y escolares que se encuentran correlacionadas con las actitudes hacia las Ciencias Naturales.

-Elaborar una propuesta para profesores, basada en las variables correlacionadas, que promueva las actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales.

Capítulo II : Marco referencial.

2.1.-Antecedentes empíricos.

En América Latina, hay una brecha social y educativa, en donde la dinámica social se traduce en que las oportunidades de los alumnos son desiguales, según el tipo de escuela, reproduciéndose la estratificación social. Sin embargo, estudios realizados (Casassus,2003) en la realidad Latinoamericana, la escuela no reproduce las desigualdades, sino que las reduce. Aquí, indica el autor hay que prestar atención a los procesos que ocurren en el aula, como el clima afectivo y la efectividad con que se ocupan los recursos.

Para salir de la dependencia , se necesita en el continente, invertir en educación el cual traerá como consecuencia el desarrollo científico y tecnológico. Según lo indicado por estudios (Moreno, 1998) el papel de la tecnología es bien comprendido por los gobiernos, sin embargo la investigación básica no lo es. En el informe de CEPAL-UNESCO,(1992) se puede observar que el gasto realizado en América Latina es menor (US \$34858), que el realizado países al Sur de Europa (US \$60647), se indica además que el panorama de América Latina sigue siendo precario en el número de investigadores y en el monto de recursos de ese objetivo.

En la región, la poca productividad científica se debe a deficiencias debido a un:

“gobierno central fuerte, economías débiles, instituciones frágiles y sistemas políticos inestables”.(MORENO, p.19)

Aunque en esta última década se han realizado esfuerzos en alfabetizar científicamente a la población, aún presenta debilidades, y los estudios realizados con respecto a imágenes y actitudes de la ciencia sigue siendo bajo, al igual que la inversión en investigación educativa.

En Chile, en la década del noventa, se comenzó con la Reforma Educacional con el fin de formar individuos que tuvieran las competencias necesarias para la sociedad del conocimiento. También se implementaron medidas para que la población valore la ciencia y la tecnología, formando en 1995 el programa EXPLORA que depende del CONICYT. En este programa se han instaurado la semana de la ciencia en los colegios, en donde dentro de sus actividades, un científico da una charla a los estudiantes. También hay proyectos regionales científicos bajo este programa. La Academia Chilena de Ciencias en conjunto con otras a nivel mundial ha implementado proyectos pilotos. Desde los noventa, los fondos han crecido un 400%. Sin embargo, (Allende,2004) el número de investigadores debería incrementarse. Actualmente se gradúan unos 150 doctores por año, considerando todas las disciplinas. Esto es 10 veces menos de lo que se requiere para satisfacer las necesidades del país.

El gasto en investigación y desarrollo en Chile en el año 2002, es de 464,48 millones US \$ de cada año, a diferencia de Austria con un gasto de 4.568,5 millones US \$.

En las publicaciones científicas considerando Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela en primer lugar se encuentra Brasil con un 43% de las publicaciones mientras que Chile presenta un 10,5%. De las publicaciones científicas, tecnológicas, Ciencias Sociales y Humanidades, al año 2002 el mayor porcentaje lo tiene Biología con un 26%.

En Chile es posible observar un incremento en investigadores desde el año 1981 al 2000 tanto a nivel científico de 2.454 a 5.518, y de ingenieros de 966 a 1.698, llegando a un total en el año 2000 de 7.216. Las cifras son pequeñas si se comparan con Holanda que llegan a 41.700 en el año 2000 y el país europeo más bajo es Irlanda con 9.800. La razón de estas cifras en nuestro país, tiene varios factores. Hay una baja inversión del sector productivo en investigación, desarrollo e innovación, que es de un 20%, a diferencia de los países desarrollados, cuyas empresas aportan el 50%. Allende indica que incluso no

se está invirtiendo lo suficiente en la producción forestal y frutícola. De acuerdo al CONICYT, hasta el año 2002, sólo un 11,3% de los investigadores se encuentra en las empresas, lo cual indica que aún falta una sensibilización con respecto a la relación empresa y ciencia. El mayor porcentaje está en las universidades con un 76,1% .

Al relacionar la ciencia con la educación superior, según fuentes del CONICYT, se observa que, hay un aumento desde el año 1986 de alumnos en Ciencias Básicas y en las Tecnologías. Sin embargo, aún las Ciencias Básicas en el año 2000, eran las que presentaban el número menor en las matriculas (10.621), en comparación con las otras especialidades. En el año 2002 hubo 13.542 matriculados, considerando todas las universidades. Las Tecnologías presentan un alto número (7.7260) en el año 2000, pero aquí están consideradas la Ingeniería Civil, Ingeniería de Ejecución (con más de tres años y menos de cinco), Construcción Civil y estudios técnicos con duración de tres o más años. Si se considera el total de universidades en el año 2002 el número de matriculados es de 90.772.

Otro dato es con respecto al género ya que de los investigadores, en el año 2002, un 30,6% son mujeres, mientras que el 69,4% son hombres . En matrícula de Magíster un 40,1% son mujeres y un 59,9% son hombres. En Doctorado un 62,5% de los matriculados son hombres y un 37,5% son mujeres. En los datos de las graduadas de postgrado considerando Magíster y Doctorado en Ciencias Naturales y Matemáticas hay un total de 191 y Tecnología 138 (que comprende Ingeniería civil, Ingenierías de Ejecución, Construcción y otras materias afines) el número sigue siendo menor si se compara con las 791 graduadas en Ciencias Sociales.

En otro aspecto, los docentes en Ciencias Básicas, según el registro de Profesores del año 2001 elaborado por el Ministerio de Educación, de los que enseñan Biología, sólo un 57,8% tienen esta especialidad. En Física el porcentaje es de un 48% y en Química un 51,1%. Es decir, uno de cada dos

docentes en el caso de Física y Química han estudiado la especialidad proporción algo superior en Biología. Si se es más detallista, estos datos indican que las clases de ciencias están en manos de profesores que no son especialistas. Los datos también revelan que un 45% de los docentes que enseñan Biología declaran que hacen 30 horas semanales que en el caso de Física es de un 47,1% y en Química un 44,6 %. De éstos sobre el 10% hace más de 44 horas. Esta carga horaria no considera los tiempos necesarios para preparar adecuadamente las clases, evaluaciones y actualizaciones. Con los datos anteriores no hay una garantía que se realice una labor efectiva en el aula.

Hay que considerar que hay una escasez de profesores de Ciencias, pero un dato interesante es que la educación pagada no presenta esta situación, diferencia de los establecimientos municipales y subvencionados, aumentando la brecha de la desigualdad.

En los colegios subvencionados, los estudiantes que lograron entrar a la universidad en el 2004 subió de un 30% a un 34% (Riveros, 2004). En el caso de los establecimientos municipales, creció de un 25% a un 31%, esto es debido a que hubo una disminución de los alumnos que rindieron el examen lo cual incidió en el porcentaje. Considerando los datos en bruto, los alumnos de establecimientos municipales bajaron de 21.073 el 2003 a 20.351 el 2004. Hay que destacar que sobre el 50% de los puntajes con más de 700 puntos proviene de colegios privados. Esta brecha se mantiene en el 2005, según las declaraciones del Rector de la Universidad de Chile, existiendo una relación directa entre el puntaje obtenido en la PSU y el sector económico de donde proviene el alumnado, indicando que hay 100 puntos de diferencia entre los establecimientos privados de los municipales.

En el caso del SIMCE, no hay cambios significativos en los resultados de las pruebas de segundo medio, realizadas en el año 2003, con respecto al año 2001. También el promedio es mejor mientras más alto sea el grupo

socioeconómico de los alumnos. En el área de Comprensión del Medio, en el año 2004, según los resultados obtenidos, subió 6 puntos, lo que es paradójal considerando que los profesores de Educación General Básica fueron mal evaluados precisamente en esa área.

En las pruebas internacionales, como el caso del TIMMS en ciencias, en 1999, se informó que Chile ocupó el lugar número 35 de 38 países participantes, con 420 puntos, a diferencia de Taiwán que está en el primer lugar con 569 puntos. En el año 2004, (a diferencia del anterior, no hubo participación de países latinoamericanos) Chile obtuvo 413 puntos, bajo el promedio internacional que fue de 474. Como referencia el primer lugar que en este caso fue Singapur con 578 puntos, ocupando Chile el lugar 36, de 46 países reportados. Esta prueba en el caso de ciencias, aumentó el porcentaje del logro inferior con respecto a 1999 de un 40% a un 44% manteniéndose el nivel avanzado con un 1%. Hay que considerar que los alumnos de octavo básico que rindieron la prueba, de cuarto a octavo se les aplicó la Reforma Curricular. En el informe del Ministerio de Educación se indica que los resultados son estables, y que el currículo de Ciencias está alejado de lo que se evalúa en la prueba internacional. Sin embargo esta situación, es preocupante, ya que estos alumnos, a diferencia de los que dieron el TIMMS en el año 1999, estuvieron más tiempo con el currículo de la Reforma Educacional, y el resultado fue bajo. Otros datos del informe es que las mujeres tienen un rendimiento menor que los hombres. Los alumnos que tienen mayores recursos en el hogar y que pertenecen a establecimientos escolares pagados tienen un rendimiento mayor. Este informe señala que no hay un avance en la equidad de los rendimientos en Chile, y que una de las razones en el caso de Ciencias Naturales es la falta de especialización de los profesores básicos, (Schiefelbein, 2004) entre los factores que pueden incidir también, es la tradición de poner a profesores inexpertos en los primeros grados, la formación inicial de los profesores y la falta de investigación de cada texto. Considerando los resultados es posible indicar que la educación

municipalizada en cuanto a las Ciencias Naturales se encuentra en una situación de precariedad, aumentando la desigualdad, ya que a estos establecimientos llega el alumnado de menores recursos.

La prueba PISA (en el 2003 de matemáticas, en el 2006 será de Ciencias), no se limita sólo a contenidos curriculares, sino que además incluye conocimientos avanzados y habilidades complejas. Nuestro país ocupó el lugar número 35, con una media de 415 puntos, ocupando Corea el primer lugar con 550 puntos. Aunque las pruebas anteriores consideran conocimientos, (Moreno, 1998) las actitudes son un factor que incide en el rendimiento.

La poca sensibilidad del sector privado hacia la investigación y la innovación, la escasez de profesores de Ciencias en el sector municipal, que es la única opción de los estratos más bajos y los resultados internacionales, indican que la educación científica en nuestro país aún es precaria, faltan medidas y es necesario fortalecer las que existen, para desarrollar en el alumnado las actitudes que lo llevarán a formar parte de la dinámica científica, y así formar un ciudadano, con las competencias necesarias para vivir en una sociedad globalizada.

2.2.-Antecedentes teóricos.

Esta investigación consideró en primer lugar, una selección de las principales nociones de ciencia. Luego, se da a conocer la relación entre educación científica y creatividad. Finalmente se realiza una perspectiva histórica sobre ciencia y educación en nuestro país.

En segundo lugar, se fundamentó teóricamente las actitudes, donde finalmente se definió el concepto de actitudes hacia la Ciencia.

2.2.1.-Nociones de Ciencia.

En el siglo pasado, hasta los años treinta, el positivismo en la teoría de las ciencias era casi completo. Dentro de esta corriente se encuentra el Círculo de Viena (Echeverría, 1998) como representante del positivismo lógico, este indica que el científico debe desentenderse de valoraciones, y debe ser imparcial. El principal método de las ciencias empíricas es el inductivo, en el cual es necesario demarcar entre los enunciados científicos de los que no lo son. La ciencia los verifica mediante observaciones y experimentos, en la cual una experiencia crucial permitiría discriminar si un enunciado es verdadero o falso. La historia de la ciencia tiene un desarrollo acumulativo, las nuevas hipótesis y teorías se unen a las ya verificadas.

Popper,(Echeverría, 1998) a fines de la década del cuarenta, representante del racionalismo crítico, refuta esta teoría inductivista, dice que desde Sócrates, se sabe el hecho de que una opinión sea compartida por todos no es prueba de la verdad. Si se continuara afirmando lo que sabemos por experiencia, que el principio de inducción es verdadero, necesitaríamos un principio de inducción de orden superior, lo que nos llevaría a una regresión infinita. Propone un deductivismo, en que la contrastación o puesta a prueba de las teorías es siempre indirecta. El enunciado universal, sea hipótesis o teoría no se pone a prueba directamente, sino las consecuencias que se han deducido del mismo. Propone que el criterio de demarcación no es la verificabilidad, sino el de la

falseabilidad, todo enunciado universal científico debe someterse a pruebas las cuales pueden mostrar que son falsos, y nunca son absolutamente verdaderos. También aparecieron concepciones más sociológicas de la ciencia, es destacable, en este sentido, a principios de la década del sesenta, la obra de Kuhn, (Echeverría, 1998) “Estructura de las revoluciones científicas”. El quehacer científico se realiza bajo un paradigma que propone un modelo de práctica científica y que es aceptado por esta comunidad. Esta actividad es lo que denomina ciencia normal. Si hay algún “desajuste”, los científicos intentan concordar la teoría con la observación empírica, articulándola. Cuando surgen anomalías que no pueden ser solucionadas en el paradigma imperante viene la crisis y termina el período de ciencia normal. Comienza entonces un período de ciencia extraordinaria donde finalmente la comunidad científica aceptará un nuevo paradigma, más preciso en solucionar los problemas que el anterior, y bajo este paradigma comenzará un nuevo período de ciencia normal. Para Kuhn, el conocimiento científico se desarrolla y progresa a través de las revoluciones científicas, lo que implica la transición de un paradigma a otro. Posterior a Kuhn, en 1978 está Lakatos, (Echeverría, 1998) el cual propone que las teorías científicas están formadas por un núcleo firme, constituido por las ideas fundamentales de una teoría, y de un núcleo blando formado por ideas auxiliares o secundarias que se pueden modificar y cuya función es “proteger” y mantener la integridad del núcleo firme. Aquí se aceptan las anomalías y son incorporadas al núcleo blando. Aquí el programa se reemplaza cuando se encuentra otro más eficiente y que pueda predecir nuevos hechos. Lakatos le da importancia al papel de la lógica y la experiencia para analizar el programa de investigación, “pero los componentes sociológicos se los debe a Kuhn”²

Feyerabend, en la década de los ochenta, en su “Tratado contra el Método”³ sostiene que el método científico no existe, indica que la comunidad científica

² Vergara, J, Apuntes de clases de Epistemología 1/7/03

³ Vergara, J, Apuntes de clases de Epistemología 1/7/03

es una de tantas, cada una identificada con sus valores y prácticas. Al existir un método científico, es considerar la ciencia desligada de los hechos. Para Feyerabend, la ciencia se desarrolla cuando se violan las normas, si existe un método esto llevaría al estancamiento.

También existe como noción de ciencia el Pensamiento Complejo, (Letelier, 2001) que debido a los avances del siglo XX se nutre de campos muy diversos de la ciencia, como la física cuántica, la cibernética, y la biología de la cognición entre otros. Reconoce que los fenómenos son altamente complejos y que no pueden ser estudiados aisladamente sino que deben abordarse en su totalidad y en su contexto . Este enfoque indica que los sistemas son propiedades del todo, que ninguna de sus partes posee, las cuales emergen de las interacciones y relaciones entre las partes:

“Esta propiedades son destruidas cuando el sistema es diseccionado en elementos aislados. Este pensamiento no se centra en los componentes básicos, sino en los principios esenciales de su organización. “ (CAPRA, EN COELLO, p.1)

Entre los aportes que se realizan a este pensamiento están los estudios de Maturana y Varela (Letelier, 2001) los cuales desarrollaron una biología de la cognición, en el cual establecen que una característica fundamental de los sistemas vivos es que el ser y el hacer son inseparables y ése es su modo de organización, esta es la autopoiesis o el hacerse a si mismo, cada componente de la red produce o transforma a los otros que la conforman. Con respecto a la noción de ciencia se indica que:

“la ciencia es el conjunto de científicos que definen qué debe ser la ciencia.”(VARELA EN AYÚS, p.13)

En el pensamiento complejo (Morin, 2001) se plantea la heterogeneidad, todo objeto de conocimiento, no se puede estudiar sino en relación con su entorno, se plantea superar el pensamiento simplificador. Entre sus principios está el dialógico, en el cual los términos dejan de ser antagónicos y coexisten, la recursividad, donde el efecto se vuelve causa y viceversa, y el principio holográfico, que ve las partes en el todo y el todo en las partes.

En síntesis, una concepción actual de ciencia,⁴ es que es un cuerpo de conocimientos que se desarrolla en el marco de una teoría, las teorías son sometidas a revisión y construcción, una forma de resolver problemas emitiendo hipótesis, una actividad metodológica no sujeta a reglas fijas, una actividad colectiva, sujeta al momento histórico con sus valores e intereses sociales y particulares, por lo tanto es difícilmente neutra y objetiva.

2.2.2.-Educación científica y creatividad.

En América Latina los estudios sociales de ciencia es un campo emergente, de importancia fundamental, si la ciencia no se practica en la vida cotidiana poco puede hacerse. La Educación científica en la Región, presentaba falencias, de acuerdo a investigaciones realizadas en las décadas del 80 y 90. Se indicaba un aprendizaje memorístico, fragmentario, descriptivo, alejado de la vivencia de los jóvenes. Predomina una visión de la ciencia inalterable, ahistórica, con un método científico enseñado como exacto, por lo tanto alejado de toda duda y creatividad. La ciencia se presentaba desvinculada de la problemática social, desmotivando al alumnado. De lo anterior se desprendería, que era necesario enseñar la interacción entre ciencia y sociedad, y entre los desafíos que se plantearon a nivel de las políticas educacionales en Chile era vincular a los distintos actores del quehacer científico, realizar un perfeccionamiento del

⁴ Niedo-Macedo “Un conocimiento científico para estudiantes de 11 a 14 años”.Biblioteca virtual de la OEI, consulta 12-06-04

profesorado, promover las pedagogías en el área de la ciencias y promover la vocación científica :

“Hoy en día son pocos los egresados y egresadas de enseñanza media que se interesan por estudiar carreras en este ámbito. Ello se acentúa muy particularmente entre las estudiantes mujeres, quienes , por causas directamente vinculadas con definiciones culturales, dejan fuera de sus opciones vocacionales el ingreso a áreas del conocimiento como las matemáticas, la física o la química.” (WEINSTEIN, p.10)

Se indica además que es importante innovar en este campo. Para esto es necesaria la creatividad, como una manera de buscar nuevas soluciones a los problemas. Si se está en un mundo donde todos los sistemas están interconectados, es necesario plantearse el acto de enseñar, con un enfoque en el cual, podamos comprender la realidad compleja y desarrollar una propuesta innovadora que pueda ser considerada como una alternativa aceptable. Un alumno sabe cuando un profesor está abierto a ideas novedosas que conducen a una formación científica :

“La vida es desarrollo creador. Su realización más plena se da creando en un proceso de cambio continuo. Crear es hacer, pero dejamos de crear si hacemos siempre lo mismo; tenemos que buscar nuevas formas, nuevos caminos, no por el gusto de cambiar, sino para buscar incesantemente aquello que hace más pleno y auténtica la existencia humana”. (MATUSSEK EN PEREIRA, p.33)

En la enseñanza de las ciencias, para desarrollarla de manera creativa, es necesario respetar las preguntas poco comunes, de manera que las ideas de los estudiantes tengan valor.

“Pensamos que el bagaje personal con que el alumno se enfrenta a su proceso de aprendizaje, sus capacidades, su motivación, sus actitudes determinan el resultado del propio aprendizaje.” (MARÍN, IBÁÑEZ Y SÁNCHEZ POLOMINO, EN PEREIRA, p.146)

Recordemos que educar no es sólo instruir, es más, es elevar todas las potencialidades del sujeto, realizarse como persona contribuyendo a la mejoría de la realidad social. Por esta razón parece evidente la importancia de que la enseñanza de las ciencias sea tratada creativamente en las aulas. El reto es asumir un enfoque complejo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La educación creativa toma los conceptos y va más allá recreándolos e inventando otros nuevos, a través del pensamiento lateral no se encierra en lo prefijado, los trasciende de forma lúdica, recomponiéndolos, recreándolos. La historia, muestra que en el pasado solamente unos pocos elegidos eran responsables de obras únicas, excepcionales y creativas en los distintos ámbitos del saber. Actualmente la creatividad amplió su sentido. Entre los supuestos de la creatividad es que todas las personas la pueden desarrollar si están las condiciones.

“Lo que falta, para la modernización del proceso enseñanza-aprendizaje, es creatividad docente, es capacitación para trabajar con el potencial discente, es estímulo para innovar las programaciones de clase. Hay muchos que hablan de transformaciones, concretización, participación, creación y movilización, mas pocos los hacen”. (BEAUDOT EN PEREIRA , p. 81)

El desarrollar la creatividad en la escuela, implica la innovación frente a los problemas con soluciones diferentes. Si no existe esta innovación, estamos en un estancamiento. Si el alumnado en su hogar, no tiene las condiciones para el desarrollo creativo, esta es razón suficiente para “nutrir la escuela, en el

proceso de enseñanza-aprendizaje”⁵. De manera que la presente investigación propone un taller para docentes con el fin de estimular la creatividad en ellos y como consecuencia, en sus alumnos.

“Creo que solamente a través de cursos continuados sobre creatividad en todos los programas de formación del profesorado, será posible actuar en la escuela como educadores y educandos creativos.”(PEREIRA, p. 82)

No hay duda que frente a los cambios acelerados que tiene la sociedad, las soluciones que eran válidas en un pasado no muy lejano ahora están obsoletas. Por este motivo son necesarias soluciones nuevas para resolver los problemas de la vida moderna, es necesario dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia acciones que desarrollen la creatividad.

Todas las personas pueden ser creativas, el desarrollo depende de las condiciones y los esfuerzos personales. En una sociedad actual donde el desarrollo científico es cada vez más rápido, las mejores oportunidades están para las personas que buscan soluciones innovadoras.

2.2.3.-Ciencia y educación en Chile.

El desarrollo de la ciencia en Chile no ha sido fácil , ya en 1795, el Abate Molina desde su exilio en Italia daba a conocer ciertas dificultades:

"Los chilenos harían progresos notables en las ciencias útiles, como lo han hecho en las metafísicas que se les enseñaba, si tuvieran los estímulos y los medios que se hallan en Europa. Pero los libros instructivos y los instrumentos científicos se encuentran allí rara vez o se venden a precios exorbitantes."
(ABATE MOLINA, EN GUTIÉRREZ, p.1)

⁵ Silva, M, Apuntes en clases electivo “Innovación curricular: elementos y alcances” 21-9-04

Casi cien años después, en 1882, el Secretario General de la Universidad de Chile, explica refiriéndose al poco interés de los jóvenes de la época por la ciencia:

"La inseguridad de alcanzar por medio de las letras y de las ciencias los recursos más indispensables es lo que influye en un gran número para no emplear 12 o 14 años en penosas tareas que pueden ser muy mal recompensadas, o no serlo absolutamente."

(AMUNÁTEGUI, EN GUTIÉRREZ, p.1)

Hay que destacar el aporte de extranjeros como Claudio Gay, Ignacio Domeyko, Rodolfo Phillipi y Lorenzo Sazié. Contribuyeron con investigaciones desde la exploración de nuestro territorio en cuanto a recursos, y a desarrollar las ciencias médicas. Sin embargo al revisar la historia de la ciencia en nuestro país, a excepción de hitos puntuales, no se muestra una política de desarrollo a lo largo del tiempo, de participación ciudadana con respecto al área científica o un enlace estrecho entre ciencia como profesión y educación.

.Al examinar la historia de la educación en Chile, (López, 1999) se observan algunas carencias. Primero de carácter cuantitativo con problemas de cobertura, infraestructura y gestión, durante los primeros años de la República la preocupación era crear un programa educacional que se enfocara a formar ciudadanos, para el nuevo proceso independista. Durante el siglo XX se intentó solucionar el problema de la cobertura ,estableciendo que todos los chilenos estaban obligados a cursar los estudios primarios con la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria, la responsabilidad del Estado, era la de educar a la mayor parte de la población, creando escuelas y liceos. La reforma de 1965 realizada por Eduardo Frei Montalva, redujo las jornadas en mañana y tarde, lo que implicó una masificación de la educación, ya que aún no existían las escuelas y

liceos suficientes . En esta reforma además hubo cambios estructurales y curriculares, logrando expresar los fundamentos de corrientes modernizadoras. Durante el gobierno de Allende, se propuso un proyecto de Escuela Nacional Unificada, con posibilidades de diversificación a partir de una base igualitaria. Las últimas modificaciones cuantitativas se producen durante el gobierno Militar en cuanto a la descentralización administrativa en la enseñanza básica y media, la ampliación de la enseñanza universitaria privada y los cambios en el financiamiento.

A principios de los noventa aún persistían necesidades en cuanto a la infraestructura y la gestión. La masificación de la educación, puso en evidencia carencias que exigían una población que necesitaba insertarse en un nuevo contexto social. Surge así la preocupación por dos temas poco tratados: la calidad de los conocimientos entregados y el mejoramiento docente, los cuales han sido incorporados en la Reforma que comenzó con los gobiernos de la Concertación.

La Reforma actual no se generó con un debate nacional, si no que, se creó una Comisión Nacional de Modernización de la Educación, la cual realizó el marco fundamental en el cual se elaboró Reforma Educacional. Se construye un nuevo marco curricular que recalcó el “aprender a aprender”, con una educación para la vida y la ciudadanía. Esta Reforma abarca “todas las dimensiones del sistema” centrándose en la equidad y calidad, con estrategias diferenciadas. En una nueva etapa de la reforma se consideraron, basado en un capital humano avanzado, los doce años de escolaridad obligatoria.

Los contenidos científicos que se enseñaban en Chile, antes de la Reforma, fueron superados por el acelerado desarrollo de las ciencias. Se implementó un nuevo marco curricular para la enseñanza de las ciencias y se introdujeron innovaciones en todos los niveles educativos. También, se incentivó el estudio de la pedagogía en ciencias naturales, además de aplicar métodos de enseñanza más cercanos y activos de manera que el alumnado desarrolle las

competencias, habilidades y actitudes necesarias en una sociedad de conocimiento. Actualmente existe un proyecto piloto para acercar la práctica profesional de la ciencia al aula.

Como se puede apreciar, a nivel histórico, el desarrollo de ciencia y educación en nuestro país no ha sido un proceso continuo ni tampoco coordinado. Si bien con las nuevas políticas, si se está realizando un esfuerzo en ese sentido, aún queda mucho por hacer.

2.2.4.-Actitudes.

Uno de los aspectos, en el proceso de educar , es la necesidad de formar actitudes, para que se produzca un cambio en la vida de las personas. Durante el siglo XX, el estudio de las actitudes fue de constante interés, lo cual queda demostrado por la cantidad de conceptos existentes en la literatura pertinente. Thurstone, en 1928, define actitud como :

“la suma total de inclinaciones, sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de un asunto determinado “.(SUMMERS, p.14).

Kidder y Campbell sostienen que es una :

“multitud de términos aparentemente no relacionados como pulsión adquirida, creencia, reflejo condicionado, fijación, juicio, estereotipia, valencia, sólo para mencionar algunos son sinónimos funcionales del concepto de actitud. Todos describen residuos de experiencias pasadas que constituyen el material del que están hechas las actitudes.” (SUMMERS, p.13)

Ross, las define como :

“las estructuras mentales que organizan y evalúan la información”.(SUMMERS, p.14)

Para Aroldo Rodrigues, la actitud es una:

“organización duradera de creencias y cogniciones en general, dotada de una carga afectiva a favor o en contra de un objeto social definido, que predispone una acción coherente con las cogniciones y afectos relativos a dicho objeto”. (RODRÍGUEZ, p.341).

En el caso de Oerter, las define como :

“una disposición adquirida a una conducta, una disposición a responder de un modo relativamente constante a clases de estímulos socialmente importantes”. (OERTER, p.196)

Según Allport, es:

“una disposición síquica, nerviosa, organizadora por la experiencia, que ejerce una influencia orientadora o dinámica sobre las reacciones del individuo frente a todos los objetos y situaciones con los que está relacionado”.(DORESCH, p.7)

Cómo se puede observar hay muchas definiciones con respecto al concepto de actitud, sin embargo, presentan elementos en común que las caracterizan, como:

-Son de carácter interno, lo que vemos es el comportamiento, por lo tanto no son directamente observables.

-Es una reacción de las personas frente a todo lo que les rodea.

-Se adquieren mediante la experiencia

-Son determinantes en la conducta de las personas, ya que les imprimen una dirección. -Tienen una carga afectiva que hace a las personas actuar positiva o negativamente ante el objeto. Hay autores que señalan que el concepto de actitudes se debería restringir sólo a la dimensión afectiva, por la importancia que tiene.

-Son duraderas, aunque pueden cambiar. La persistencia contribuye a la consistencia de la conducta.

El hecho que las actitudes, se puedan modificar, es importante para este estudio, si las actitudes hacia la ciencia, no es favorable esto se puede cambiar, o mejorar si son favorables.

Las actitudes, según Rodrigues, presentan tres elementos o componentes:

-Componente cognoscitivo: Para que exista una actitud, es un requisito que exista un conocimiento, una representación cognoscitiva del estímulo, que motivó dicha actitud. Es lo que la persona sabe en base a su experiencia. La disposición que presentará hacia el objeto dependerá del grado de conocimiento que de él tenga. Para Katz y Stotland (López, 1998) mientras todas las creencias forman parte del componente cognoscitivo, las creencias evaluativas son las más importantes, ya que incluyen las cualidades deseables o indeseables. Las creencias también de cómo se debe tratar al objeto, también forma parte del componente cognoscitivo según Kretch y colaboradores (Summers, 1978). Se visualiza entonces,

“el orden normativo de la sociedad en el componente cognoscitivo de la actitud”.

(SUMMERS, p. 15)

-Componente Afectivo: Se refiere a las emociones o sentimientos que están ligados al objeto de la actitud, esto se expresa en manifestaciones observables a favor o en contra, de gusto o disgusto, de aceptación o rechazo. Cuando el individuo verbaliza estos sentimientos también son cogniciones:

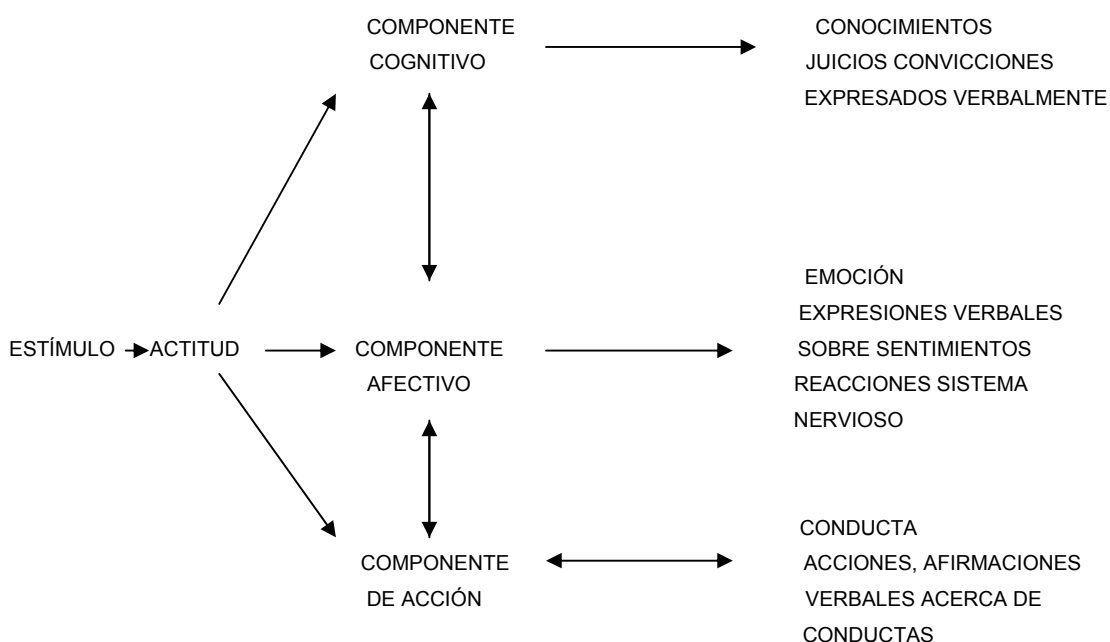
“pero no se refieren al objeto sino a quien conoce” .(SUMMERS, p. 159)

es decir se pide al sujeto que revele sus cogniciones del objeto y de él mismo.

-Componente de acción o conducta: Es la tendencia a hacer algo, a actuar o reaccionar de una determinada manera frente al objeto de la actitud, es el resultado, (Vidal, 1989) de la combinación de los componentes cognoscitivo y afectivo, el instigador de las conductas.

Los componentes y su descripción dieron origen a un modelo creado por Hovland en 1960.

MODELO DE HOVLAND



El modelo muestra la relación que hay entre el estímulo y la actitud formada por sus tres componentes que a su vez se interrelacionan. De acuerdo a lo visto en el modelo, sólo es posible observar, y por lo tanto medir, los estímulos y las respuestas. Las actitudes entonces se pueden inferir de las respuestas, conductas, acciones o expresiones verbales. Cada uno de los componentes de la actitud puede variar en su grado de aceptación o rechazo, (lo que se conoce como valencia) en la intensidad con que enfrentan el objeto, y el número de contenidos (multiplicidad).

Con respecto a la formación de las actitudes, dentro de la posición funcionalista, se sostiene que las actitudes se forman con el propósito de llevar a cabo ciertas funciones en los individuos :

“un medio para equilibrar las imposiciones de funcionamiento interno y las imposiciones del ambiente”.(RODRIGUES, p.343)

Esto es, una respuesta adaptativa de acuerdo al requerimiento del medio. En el enfoque de la congruencia cognoscitiva tenemos que :

“la existencia de una consistencia entre las actitudes lleva a una formación rápida de la actitud”.(VIDAL, p.20)

Es decir, si existe una incongruencia, difícilmente se formará la actitud.

En el enfoque basado en la teoría del refuerzo, propuesta por Hovland, Janis y Kelly basada en el conductismo, sostiene que el refuerzo aplicado después de una manifestación conductual, tiende a hacer esa conducta estable, en tanto que el castigo, la desaparecerá o se hará negativa.

Así como una actitud se aprende o forma, también se puede modificar. La actitud recientemente adquirida es más susceptible de ser cambiada, al igual cuando una persona tiene un conocimiento vago de un objeto. Otros factores

son: la personalidad del individuo, la intensidad de la actitud y los grupos sociales donde se haya integrado el individuo. La comunicación influye en la actitud, por lo tanto el papel de los medios es importante, especialmente en los grupos sociales más vulnerables.

El proceso de cambio o aprendizaje de actitud (López, 1998) es lento, gradual, ya que es muy difícil influir, cuando ya están establecidas, debido a las experiencias que los sujetos tienen con el objeto, por esta razón otro factor de cambio actitudinal es la alteración de uno de sus componentes (cognoscitivo, afectivo y de tendencia a la conducta). En la educación esto es un aspecto que se tiene que considerar. En las actitudes, si se identifican los distintos factores asociados a ella, se pueden tomar decisiones para intervenir en un cambio o un fortalecimiento de la actitud, en este caso, hacia las ciencias.

Las fuentes principales (López, 1998) que participan en el aprendizaje de la actitudes están :

- Tener contacto directo con el objeto que estimula actitud
- Relacionarse con grupos sociales o sujetos con actitud aprendida
- La socialización primaria, que inculca valores que se arraigan en el individuo.

Las actitudes se aprenden durante la socialización primaria, las cuales se van fortaleciendo y cambiando a lo largo de la vida. En este proceso, es importante las interacciones que el sujeto tenga con individuos que sostienen una actitud esperada, esto es importante para cambiar las actitudes negativas, ya que si no se somete a nuevas experiencias que le entreguen una información diferente no se producirá el cambio. En educación , para fortalecer las actitudes hacia las ciencias o cambiarlas, se puede probar con nuevas experiencias, que es lo que propone esta investigación en el taller para docentes sobre ciencia y creatividad.

-Medición de las actitudes:

Operacionalmente , la actitud se define como

“el conjunto de categorías del individuo en las cuales evalúa un dominio de estímulos que el mismo establece a medida que conoce dicho dominio a través de la interacción con otras personas y que lo relacionan con varios subconjuntos dentro de aquel dominio, con distintos grados de afecto positivo o negativo” (SUMMERS, p. 368)

así que los datos son categorizaciones consistentes y características de una persona, durante cierto período relativas a objetos. Entre los métodos más utilizados para medir actitudes están: Informes de uno mismo, técnicas proyectivas, formulación de opiniones, reacciones fisiológicas , escalas, diferencial semántico y observaciones de conductas. Se ha pretendido un isomorfismo entre la expresión verbal de la conducta y la conducta misma; esto quiere decir que aún no hay una metodología clara acerca de cómo medir las actitudes.

2.2.5.- Actitudes hacia la ciencia.

Distintas disciplinas han abordado las actitudes hacia la ciencia, (Gutiérrez, 1998) distinguiendo el enfoque básico y el aplicado. En los primeros, existen estudios cuyo resultado indican que a nivel básico no hay distinción de género en cuanto a actitudes hacia la ciencia pero en el nivel medio y superior los estudiantes varones presentan actitudes más positivas que las mujeres. Otra inquietud es que ha medida que se asciende en el nivel de escolaridad, las actitudes hacia la ciencia se vuelven más negativas. Hay investigaciones que determinan el papel de la escuela en la transmisión de algunos estereotipos y su relación con la formación de actitudes negativas hacia la ciencia. En los

enfoques aplicados, las investigaciones giran en cuanto al desarrollo curricular: implementación de programas y experiencias de aprendizaje, además de propiciar actitudes positivas o bien el cambio de actitudes, estos estudios son generalmente cuasi experimentales.

En cuanto a disciplinas se refiere, es reducido el número de trabajos que se explicitan (Gutiérrez, 1998). Acevedo en 1993, realizó una investigación sobre actitudes hacia el aprendizaje en ciencias físicas, naturales y matemáticas, Álvarez, Sonería y Pizarro en el mismo año, exploran actitudes y percepciones sobre ciencia, tecnología y sociedad. Solbes y Vilchis en 1989 investigan sobre las percepciones que tienen los estudiantes sobre sus cursos de ciencia, enfocados desde la didáctica de éstas. Espinoza en 1991 realiza una investigación desde un punto de vista cognoscitivista realizando un estudio sobre rendimiento escolar, actitudes hacia la ciencia y niveles de desarrollo del pensamiento.

El concepto de actitudes, en la educación científica, está insuficientemente definido aunque hay intentos:

“disposición, aprendida, a evaluar objetos, gente, acciones, situaciones y propuestas implicadas en el aprendizaje de la ciencia”.(GARDNER, EN GUTIÉRREZ, p.28).

Welch define el concepto como :

“una actitud es una reacción emocional hacia una persona o cosa. El uso de la ciencia como el objeto o estímulo de estos sentimientos es lo que se ha llamado actitudes hacia la ciencia”. (WELCH, EN GUTIÉRREZ, p.44).

Otros investigadores según Gutiérrez, no definen el concepto, aunque del instrumento se deduce. Consideran que las actitudes están formadas por tres dimensiones: Cognitiva, afectiva y de tendencia a la acción.

“Las actitudes en este sentido se conciben como un estado de predisposiciones, tendencias o inclinaciones a responder de manera consistente, favorable o desfavorablemente ante un objeto dado, es decir la ciencia, este estado es aprendido”.(WAREING, EN GUTIÉRREZ, p.46)

Para este autor, las actitudes hacia la ciencia tratan específicamente de actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.

Algunos resultados relevantes de indagaciones sobre las actitudes hacia la ciencia, si bien no son concluyentes, si nos ayudan a formar una visión general. Se indica que el género es probablemente la variable más relacionada con las actitudes hacia la ciencia, existe predominio de los hombres en cursos de ciencia, aunque existen variaciones en los países. También la variación se da al interior de las distintas áreas del conocimiento. En el caso de los profesores de ciencia, la física es de casi exclusividad masculina, aumentando el porcentaje femenino en biología. Las diferencias de género surgen en etapas tempranas de la vida, Hut, en 1970 (Gutiérrez, 1998), encuentra que en el preescolar los niños muestran mayor curiosidad que las niñas, aunque Penney, Peterson y Lowery no encontraron diferencias entre género en niños mayores. Entre el final de la primaria y la escuela secundaria hay evidencia que los varones muestran mayor interés hacia la ciencia que las mujeres. En cuanto a la disciplina, los hombres manifiestan interés en ciencias físicas y las mujeres en ciencias biológicas y sociales.

Rallison en 1939 y Clarke en 1972,(Gutiérrez, 1998)han encontrado diferencias en las actitudes en niños de zonas urbanas y rurales el status socioeconómico de los padres, su ocupación y aspiraciones a continuar estudios universitarios,

además de algunas prácticas familiares como jugar con objetos de índole científica.

En las variables escolares se considera el clima del aula, la relación entre las actividades y la conducta del profesor. También está incluido el método de enseñanza. Se indica que métodos tradicionales de enseñanza tienden a declinar las actitudes hacia la ciencia. Si se considera el currículo, no hay un consenso. Algunos estudios dan a conocer cambios significativos y otros dan cuenta de cambios mínimos. Estos estudios de naturaleza generalmente cuasi experimental señalan relaciones entre actitud hacia la ciencia y su relación con recursos didácticos, contenidos o relación con otras asignaturas. Aunque no es posible señalar conclusiones inequívocas considerando la cantidad de variables involucradas.

Es posible señalar por lo tanto que de acuerdo a estudios, hay variables que se consideran en las investigaciones de actitudes hacia la ciencia entre ellas el género, la disciplina, los contenidos, el clima del aula, y el descenso en notas que tienen los estudiantes en las asignaturas de ciencia, a medida que avanzan en los niveles educativos. Los resultados de las investigaciones no son concluyentes, por esta razón se establece la necesidad de nuevos estudios, con perspectivas que incluyan lo cualitativo, y que si bien, las actitudes hacia la ciencia pueden estar influenciadas por los aprendizajes formales, también se recibe la influencia del aprendizaje informal.

-Medición de actitudes hacia la ciencia.

Los autores indican que la carencia de una definición comúnmente aceptada, lleva a problemas en su medición, aunque existen métodos bien establecidos y disponibles para explorar actitudes. Las escalas Likert y de Diferencial semántico son los procedimientos más utilizados, aunque existen en la literatura autores que han construido sus propios instrumentos, como es el caso de esta investigación.

Capítulo III : Definición de variables e hipótesis.

3.1.-Definición de variables.

En este estudio se considerarán variables:

-Sociodemográficas: Están consideradas la edad y el sexo del estudiante.

-Familiares: Se consideran el nivel de escolaridad de los padres, la actividad o profesión, y prácticas familiares que favorecen la formación de actitudes hacia la ciencia.

-Escolaridad de los padres.

Definición conceptual: Años académicos cursados por los padres de los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Número de años académicos de los padres de los alumnos a quienes en esta investigación se les aplicó el cuestionario.

-Actividad o profesión de los padres relacionadas con el ámbito científico.

Definición conceptual: Ocupación relacionada con las ciencias naturales de los padres de los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación de la ocupación relacionada con las ciencias naturales de los padres de los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Prácticas familiares relacionadas con el ámbito científico.

Definición conceptual: Actividades relacionadas con las ciencias naturales, realizadas por la familia de los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación del tipo y número de actividades relacionadas con las ciencias naturales, realizadas por la familia de los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

Trayectoria escolar: Se consideran el rendimiento, la preferencia por las asignaturas, el proceso de enseñanza-aprendizaje, plan de estudios elegido y proyectos a futuro.

-Rendimiento académico

Definición conceptual: Logros obtenidos de las asignaturas de Lenguaje, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Estudio y Comprensión de la Sociedad y Matemáticas en Educación General Básica. En Educación Media son las calificaciones finales de las asignaturas de Lenguaje y comunicación, Ciencias Naturales (incluido en este caso cada subsector), Ciencias Sociales y Matemáticas obtenidas por los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Calificaciones finales en Educación General Básica ordenadas de mayor a menor en las asignaturas de Lenguaje, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Estudio y Comprensión de la Sociedad y Matemáticas. Se identifica además en Estudio y Comprensión de la Naturaleza el rango de notas.

En Educación Media es la identificación de las calificaciones finales, ordenadas de mayor a menor en las asignaturas de Lenguaje y comunicación, Ciencias Naturales (incluido en este caso cada subsector), Ciencias Sociales y Matemáticas. Se identifica además el rango de la calificación final en cada subsector de Ciencias Naturales.

Las calificaciones son las obtenidas por los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Preferencia por las asignaturas.

Definición conceptual: Rechazo o aceptación hacia las asignaturas de Lenguaje, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Estudio y Comprensión de la Sociedad y Matemáticas en Educación General Básica. En Educación Media es el gusto o disgusto de las asignaturas de Lenguaje y comunicación, Ciencias Naturales (incluido en este caso cada subsector), Ciencias Sociales y Matemáticas obtenidas por los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación del rechazo o aceptación hacia las asignaturas en Educación General Básica ordenadas de mayor a menor en las asignaturas de Lenguaje, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Estudio y Comprensión de la Sociedad y Matemáticas. En Educación Media es la identificación del gusto o disgusto, ordenadas de mayor a menor, en las asignaturas de Lenguaje y comunicación, Ciencias Naturales (incluido en este caso cada subsector), Ciencias Sociales y Matemáticas. El gusto o disgusto por las asignaturas son las obtenidas por los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Proceso de enseñanza-aprendizaje.

Definición conceptual: Componentes que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, están considerados el currículo, la metodología y la afectividad en el aula y que incidieron, en la asignatura de mayor aceptación en el caso de Educación Básica y en la asignatura científica de mayor aceptación en el caso de Enseñanza Media, la percepción en los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación de los componentes que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, están considerados el currículo, la metodología y la afectividad en el aula y que incidieron en la asignatura de mayor aceptación en el caso de Educación Básica y en la asignatura científica de mayor aceptación en el caso de Enseñanza Media, según la percepción en los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Plan de estudios elegido.

Definición conceptual: Malla curricular electiva impartida por el establecimiento y que fue elegido por los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación del programa de estudio electivo impartido por el establecimiento y que fue elegido por los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Proyectos a futuro.

Definición conceptual: Área laboral y/o de estudio al que optarán a futuro los alumnos incorporados al estudio.

Definición operacional: Identificación del área laboral y/o de estudio al que optarán a futuro los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario en esta investigación.

-Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Definición conceptual: Conjunto de creencias y conocimientos (componente cognitivo), el estado emotivo de gusto o rechazo (componente afectivo) y el comportamiento al que tienden a reaccionar (componente conductual) los estudiantes hacia las Ciencias Naturales.

Definición operacional: Puntaje del Cuestionario tipo Likert que considere el componente cognitivo, con un máximo de 80 puntos, afectivo con un puntaje máximo de 50 puntos y conductual con 50 puntos máximo, con un total final de 180 puntos máximo para actitudes muy favorables hacia las Ciencias Naturales.

3.2.-Hipótesis.

Con el propósito de guiar el estudio se plantean las siguientes hipótesis:

-Existe una correlación significativa entre edad y las actitudes hacia las Ciencias Naturales en estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre el sexo y las actitudes hacia las Ciencias Naturales en estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre el nivel de escolaridad de los padres y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que manifiestan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre la actividad o profesión de los padres y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que presentan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista

-Existe una correlación significativa entre las prácticas realizadas en el ámbito científico por el grupo familiar y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que presentan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre el rendimiento obtenido en las asignaturas científicas en Educación General Básica y Educación Media y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que manifiestan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre la preferencia en las asignaturas científicas en Educación General Básica y Educación Media y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que manifiestan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales tanto en Educación General Básica como en Educación Media y las actitudes que presentan hacia las Ciencias Naturales estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

-Existe una correlación significativa entre el plan elegido y los proyectos a futuro y las actitudes hacia las Ciencias Naturales que manifiestan estudiantes de Cuarto Año Medio que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico-humanista.

Capítulo IV : Metodología .

4.1.- Diseño.

La investigación que se genera a partir del problema es de carácter cuantitativo; y el estudio es descriptivo transeccional correlacional .

La investigación intenta una complementación cualitativa, ya que en el análisis de la realidad social ambos enfoques presentan una complementariedad por deficiencia, pues :

“la dicotomización radical de ambos enfoques, pretende una absolutización excluyente, en lugar de reconocer sus respectivas limitaciones y mutua complementariedad (por deficiencia), tiende a concluir –por ambas partes-en el refugio de un metodologismo estéril”.(ORTÍ,EN DELGADO-GUTIÉRREZ, p.88)

Los estudios de este tipo permiten describir situaciones y eventos, miden conceptos, en este caso las actitudes hacia la ciencia. Nos presentan el estado de una o más variables

“los estudios descriptivos miden más bien independiente los conceptos o variables con los que tiene que ver”.(HERNANDEZ SAMPIERI, p.61)

También se medirá la asociación y el grado que ésta presenta, entre la actitud que manifiestan los estudiantes, hacia las Ciencias Naturales, con variables sociodemográficas, familiares y escolares. Aquí se mide la asociación entre variables en un tiempo determinado.

“este tipo de estudios tiene como propósito medir el grado de relación que existen entre dos o más conceptos o variables “.(HERNÁNDEZ SAMPIERI, p .63)

En esta indagación se consideró la información a nivel cualitativo, porque nos “permite explorar los significados que asignan los sujetos a una situación”⁶ es decir, investiga en profundidad la complejidad y las distintas dimensiones de la realidad. En este caso, se realizaron entrevistas individuales, ya que es una conversación con estructura y propósito, buscando comprender los significados que asigna el entrevistado al objeto de estudio, sin olvidar su contexto.

4.2.-Sujetos de la investigación.

La muestra del estudio comprendió a 167 alumnos de Cuarto Año Medio, de ambos sexos que pertenecen a establecimientos municipales que imparten el plan científico- humanista, de tres comunas de la zona poniente de Santiago. Esta selección en estudiantes de Cuarto año medio se fundamenta en el supuesto que los sujetos han desarrollado actitudes hacia las Ciencias Naturales, basado en la experiencia de doce años de escolaridad. Se consideraron ambos sexos, ya que de acuerdo a los antecedentes, esta variable está asociada a las ciencias naturales. Se eligió la zona poniente de Santiago, porque de acuerdo a los datos obtenidos está considerada clase media baja, y con resultados bajos en las pruebas nacionales, de manera que a través de esta indagación se pretende aportar a esta realidad, con los resultados obtenidos y el taller para docentes. La muestra elegida fue no probabilística, debido a que el estudio pretendió estudiar sujetos con determinadas características, y por la imposibilidad de asignarlos al azar.

4.3.-Instrumentos y técnicas de recolección de datos.

Para este proyecto se elaboró un cuestionario y la pauta para una entrevista semi flexible.

⁶ Apuntes en clases de “Metodología de la Investigación Comprensivo-Interpretativa”22-4-04

4.3.1.-Cuestionario.

Se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas para medir las variables: sociodemográficas, familiares y escolares.

Para la variable que corresponde a las actitudes hacia las Ciencias Naturales se consideran los componentes cognoscitivo, afectivo y de tendencia a la acción.

Los indicadores e ítems con su respectivo puntaje se especifican en el anexo.

La construcción del instrumento fue la siguiente: Se elaboró una versión inicial que fue revisada por la directora de Tesis. El instrumento fue reformulado cinco veces. Para resguardar la validez de contenido, el instrumento fue sometido a juicio de expertos. Los jueces que colaboraron en esta etapa pertenecen a la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile, y docentes de Enseñanza Media que pertenecen al área de las Ciencias Naturales. El instrumento fue aplicado a un grupo piloto de 30 jóvenes con características similares a la muestra definitiva, se contó con una sesión de 45 minutos para la aplicación del instrumento, tiempo más que suficiente, ya que debido a su extensión era una de las preocupaciones. Sin embargo, el tiempo en que los estudiantes contestaron el cuestionario fue de 20 minutos.

De este instrumento aplicado, se determinó la confiabilidad mediante uno de los coeficientes más conocidos: el coeficiente de confiabilidad alfa-Cronbach, cuyo cálculo arrojó un valor de 0,7486, considerado aceptable, por lo que se concluye que el instrumento en términos de confiabilidad o consistencia interna es el adecuado.

Una vez con la versión definitiva del cuestionario, se procedió a su aplicación. La estrategia fue la siguiente: el investigador se acercó a los directores y Jefes de UTP de los respectivos establecimientos, pidiendo autorización para el acceso y aplicación del instrumento, indicando que a cambio, una vez concluida la investigación, entregaría sus resultados y llevaría a cabo el taller para los docentes de ciencias naturales. No hubo negativa de ningún establecimiento, y

la toma de datos se realizó durante dos semanas. Las dificultades reportadas en esta etapa, eran el acceso a los docentes directivos y el determinar los días de la toma de datos, por actividades de los distintos establecimientos.

4.3.2.-Entrevista semi estructurada

Se realizaron entrevistas semiflexibles que se aplicaron en forma individual a los alumnos en uno de los establecimientos. Esta técnica se utilizó para obtener información adicional y de esta manera obtener datos que no están considerados en el cuestionario. Los temas abordados fueron los siguientes:

1.-Construcción del conocimiento científico: Estuvo orientado a indagar con respecto a la comprensión que presentan los jóvenes en la construcción del conocimiento científico, sus características y metodología.

2.-Ciencia, sociedad y ética : El objetivo fue investigar sobre el significado que le asignaban los alumnos a la relación entre ciencia, sociedad y ética.

3.-Agentes socializantes: Tendiente a averiguar sobre los agentes socializantes que habían contribuido con experiencias a nivel de las ciencias naturales.

4.-Relación con las ciencias naturales: Se indagó en los proyectos a futuro del alumnado y qué significado le dan a la ciencias naturales en su vida.

Se consideraron también entrevistas semi flexibles individuales, a un docente directivo, a un docente de Educación General Básica, y docentes de ciencias naturales en Enseñanza Media. Esta técnica adicional en el estudio se utilizó para obtener una visión más completa del contexto, incorporando a estos actores que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y conocer su realidad

Los ejes temáticos considerados fueron los siguientes:

- 1.-Formación docente: Orientado a indagar sobre las instituciones de formación inicial y permanente de profesores.
- 2.-Metodología: Tendiente a estudiar las metodologías que se aplican en ciencias naturales en este contexto.
- 3.-Recursos en el proceso enseñanza-aprendizaje: El objetivo era averiguar con que recursos se dispone en este contexto para realizar ciencias naturales.
- 4.-Curriculum, Reforma Educacional y rendimiento en ciencias: Orientado a investigar el significado que le asignan los docentes a la relación currículo, Reforma Educacional y rendimiento en la enseñanza de las ciencias.
- 5.-Agentes socializantes en el alumnado: Tendiente a averiguar si existe apoyo familiar en la enseñanza de las ciencias.
- 6.-Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias: Orientado a indagar cuales son las dificultades que consideran los docentes que tienen en este contexto.
- 7.-Ciencia y creatividad: Tendiente a indagar si los docentes en este contexto, consideran posible desarrollar la creatividad en el alumnado a través de las ciencias.

Capítulo V: Presentación y análisis de los resultados.

Se ha indicado anteriormente que este estudio es descriptivo transeccional correlacional. Atendiendo a esto, se realiza un análisis de tipo univariado que permite conocer las variables, utilizando distribuciones porcentuales y algunos estadísticos descriptivos. Luego se realiza un análisis bivariado, en el cual se somete a prueba de hipótesis mediante Ji cuadrado la asociación entre las variables sociodemográficas, familiares y escolares con las actitudes que presentan los estudiantes hacia las Ciencias Naturales. Para determinar la fuerza de esta asociación, se utilizaron coeficientes de acuerdo al nivel de medición de las variables.

Para la aplicación de los estadísticos se utilizó el programa Microsoft Excel. También se elaboraron fórmulas que fueron incluidas en este programa computacional.

La presentación de resultados se ve apoyado por tablas que señalan las distintas distribuciones de los datos.

5.1.-Datos generales de la muestra.-

La muestra estuvo constituida por un total de 167 estudiantes, que cursan cuarto año medio, en planes científico-humanista, distribuidos en tres comunas de la zona poniente de Santiago. A continuación se presentará el análisis univariado de cada una de las variables del estudio.

5.2.-Variables sociodemográficas.

-Edad

Según la tabla N° 1, la mayor parte de los estudiantes se encuentra en los 17 años, y con un porcentaje menor, en los 18 años. La moda es de 17 años, tal como se puede apreciar en la tabla. La mediana es de 17 años también (el 50% de los datos se encuentra sobre y bajo ese valor) y el promedio es de 17,299.

Estas edades coincidirían con el nivel de Cuarto Medio, existiendo un 2,99% que considera los 19 años o más. Los sujetos de más edad en esta zona estudian en establecimientos que tienen jornada vespertina.

Tabla N° 1: Edad de los estudiantes

Edad (años)	Porcentaje (%) de estudiantes
16	3,59
17	55,08
18	38,32
19 o más	2,99

-Sexo.-

La muestra estuvo constituida por un 18,56% de hombres y un mayor porcentaje de mujeres con un 81,43%, por lo tanto el valor modal corresponde al sexo femenino. Esto es debido a que uno de los establecimientos de las comunas consideradas, es un liceo constituido sólo por el sexo femenino y la mayor parte de la muestra proviene de este establecimiento.

Con respecto, entonces, a las variables sociodemográficas, en esta muestra, la edad del alumnado está en su mayoría acorde con el nivel de estudios, esto es debido a que las personas de más edad se ubican en establecimientos vespertinos. Existe un porcentaje alto de sexo femenino ya que uno de los establecimientos contemplados es sólo de mujeres. No hay un mayor número de establecimientos científico humanistas ya que en esta zona, debido a los antecedentes socioeconómicos recopilados, la mayoría prefiere elegir estudios técnicos.

5.3.-Antecedentes familiares

En esta variable está considerada la escolaridad y la actividad o profesión de los padres, además de las prácticas que se realizan como grupo familiar.

-Escolaridad de los padres: Se consideran tres categorías:

Escolaridad baja: Incluye a sujetos, con Educación General Básica incompleta y completa.

Escolaridad media: Considera a personas con Educación media Incompleta y completa

Escolaridad alta: Contempla a sujetos con enseñanza Superior incompleta o completa.

Tabla N°2 :Escolaridad del padre

Nivel de escolaridad	Porcentaje (%)de padres
Sin estudios	0
Escolaridad Baja	17,96
Escolaridad media	49,09
Escolaridad alta	20,35
Otro tipo de estudios, no sabe , no contesta	12,49

El mayor porcentaje se encuentra en la escolaridad media, que es lo que se necesita para desempeñar las actividades del sector. El valor modal de acuerdo a los datos obtenidos corresponde a la Enseñanza Media completa. La mayor parte de los estudiantes indican que la actividad desarrollada por los padres son obreros, choferes, u operarios industriales. En cuanto a la escolaridad alta, ésta presenta un porcentaje de 20,35%, ya que la enseñanza superior, además de un estudio universitario, representa otras modalidades como institutos y centros de formación técnica. Debido a estas actividades se presume que económicamente la mayoría de las familias , pertenecen a clase media y clase media baja.⁷

⁷ De acuerdo a la categorización que realizó el SIMCE en cada uno de los establecimientos considerados.

Tabla N° 3: Escolaridad de la madre

Nivel de escolaridad	Porcentaje (%) de madres
Sin estudios	0
Escolaridad baja	24,54
Escolaridad media	52,68
Escolaridad alta	15,56
Otro tipo de estudios, no sabe , no contesta	7,17

La madre presenta una escolaridad baja de un 24,54%. El mayor porcentaje lo tiene la escolaridad media con un 52,68%. El menor porcentaje es para la escolaridad alta con un 15,56%. La escolaridad de la madre presenta el valor modal para la enseñanza media completa, considerando los datos obtenidos. En este contexto, las mujeres interrumpen sus estudios por embarazo en la adolescencia, o por motivos socioeconómicos, se quedan en casa, realizando labores y a cargo de sus hermanos menores. Quizás por esta razón la escolaridad alta tiene el menor porcentaje.

-Actividad de los padres : En la actividad del padre, la mayoría, con un 91,01% indica que la actividad desarrollada por su padre no tiene relación con la ciencia. De la muestra total sólo un 2,99% presenta una actividad científica y un 1,79 % presenta actividades relacionadas con el área salud. En el caso de la madre un 95,2% de los estudiantes indica que las actividades que realizan no presenta relación con el área de Ciencias Naturales. De la muestra considerada no hay madres que realicen una actividad científica, un 2,39% desarrolla actividades del área salud . El valor modal indica que los padres desarrollan actividades fuera del área científica.

Considerando las actividades que desarrollan los padres, es difícil que en las familias se desarrollen temas o prácticas hacia las Ciencias Naturales, o se

amplíe la visión de que la ciencia forma parte de nuestra cultura y que, por lo tanto, se encuentra en nuestra vida cotidiana. Se presume entonces la importancia de políticas de una alfabetización científica hacia esta zona.

-Prácticas familiares: Aquí se hace referencia a un conjunto de actividades que se presumen, tienen una relación con las actitudes hacia las ciencias naturales.

Tabla N°4 :Prácticas familiares

Práctica	Porcentaje (%) de estudiantes
Comprar libros o revistas de temas científicos	43,71
Visitar planetarios, zoológicos, museos o cualquier otro lugar relacionado con las ciencias naturales	59,88
Comprar materiales educativos sobre ciencia, como lupas, microscopios, juegos de química	23,95
Ver programas de televisión relacionados con la ciencia	74,25
Hablar en casa acerca de la ciencia, sus avances o utilidades	32,93
Visitar páginas en Internet relacionadas con las Ciencias Naturales	11,97
Otros	0

Se observa que el porcentaje más alto es la actividad ver programas por televisión, luego el visitar lugares relacionados con las ciencias naturales, en un

porcentaje menor está el comprar libros, materiales, hablar del tema y visitar internet. Fuera de estas prácticas no se realizan otras. Los porcentajes más altos podrían deberse a la oportunidad, accesibilidad y costo para practicarlas, ya que son más baratas que las que se realizan en un menor porcentaje, nótese que el menor porcentaje está el visitar internet.

Con respecto al número de prácticas, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla N° 5: Número de prácticas

Número de prácticas	Porcentaje (%) de estudiantes
0-1	30,53
2-3	43,1
4-5	21,55
6-7	4,79

Se puede indicar que el mayor porcentaje de sujetos realiza de dos a tres prácticas. El menor porcentaje, un 4,79% presenta contacto con un mayor número de prácticas relacionadas con la ciencia. Sin embargo, creo que en estudios posteriores, sería más preciso, además de indicar el tipo de prácticas o el número, la frecuencia con la cual se realizan estas prácticas, y por cuanto tiempo se desarrollaron. Hay que recordar que las actitudes se desarrollan de acuerdo a las experiencias que se tienen, el tiempo durante el cual se llevan a cabo, además del rol que tienen los agentes socializadores primarios en este caso.

En síntesis, en el contexto que se estudió, los antecedentes familiares no facilitan un acercamiento hacia las ciencias naturales, la escolaridad de los padres llega en su mayoría hasta la Enseñanza Media, y la actividades que desarrollan, sólo una minoría se realiza en un ámbito científico, por lo cual se presume que la mayoría de las familias presenta un número bajo de prácticas científicas. Si los padres no conocen y, por lo tanto, no valoran la ciencia, sus

hijos probablemente repitan el mismo esquema. Sin embargo, en este tipo de casos es destacable lo que se puede realizar con una política de alfabetización científica en esta zona, y además la labor con la cual puede aportar la escuela, como agente socializador secundario, desarrollando las potencialidades del alumnado y sus actitudes en este caso hacia las Ciencias Naturales, de allí la importancia de que, además, los padres presenten una activa participación, para colaborar en conjunto con el establecimiento, y la propuesta de taller para docentes como una manera de enriquecer las experiencias de los alumnos que no tienen una dinámica familiar hacia las ciencias naturales.

5.4.-Trayectoria Escolar : En esta variable se considera la Educación General Básica y la Media tomando en cuenta aspectos como: el rendimiento, la preferencia por las asignaturas y algunos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje .

- **Trayectoria escolar en Educación General Básica:** En cuanto al rendimiento se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°6: Rendimiento en Básica

Asignatura	Rendimiento mayor (%)de los estudiantes	Rendimiento menor (%) de los estudiantes
Lenguaje	42	12,57
Estudio y comprensión de la naturaleza	28,14	11,37
Estudio y comprensión de la sociedad	19,16	13,17
Matemáticas	9,58	53,89

En la muestra, la mayor parte de los sujetos presentan un rendimiento mayor en Lenguaje con un 42 %, que corresponde al valor modal. En cuanto a los rendimientos menores, estudio y comprensión de la naturaleza, estudio y comprensión de la sociedad presentan porcentajes con pocas diferencias, siendo matemáticas la asignatura con menor rendimiento con un 53,89% de los sujetos.

Estudio y comprensión de la naturaleza presenta menos horas que lenguaje, de allí que se puede disponer de menos tiempo para reforzar la asignatura. Lenguaje en la mayoría de los establecimientos presenta una prioridad ya que es la base del resto del plan de estudios. En cuanto a matemáticas, en los primeros años se presenta muy concreta, pero a medida que se avanza se supone que alcanza un nivel de abstracción mayor, el cual no siempre se desarrolla en los estudiantes, causando dificultades también en la asignatura de Ciencias Naturales cuando hay una aplicación de las matemáticas.

En la tabla siguiente se observan las preferencias en Educación General Básica

Tabla N° 7: Preferencias por asignatura en Educación General Básica

Asignatura	Preferencia mayor (%)de los estudiantes	Preferencia menor (%)de los estudiantes
Lenguaje	31,7	11,37
Estudio y comprensión de la naturaleza	36,52	8,38
Estudio y comprensión de la sociedad	19,16	14,97
Matemáticas	11,37	64,07

Se observa que estudio y comprensión de la naturaleza se encuentra como la asignatura de mayor preferencia y corresponde al valor modal (aunque un 28,14% de los alumnos indican que es la asignatura en la cual tienen un rendimiento mayor). Matemáticas se encuentra con la menor preferencia con un 64,07% . Aquí, matemáticas tiene una preferencia baja y es la asignatura de menor rendimiento, se presume entonces una desmotivación hacia la asignatura. Ciencias naturales aunque no presenta el porcentaje más alto de alumnos que indican como mayor rendimiento, si tiene la mayor de las preferencias, debido a los temas tratados, que involucran el cuerpo humano, y la relación entre seres vivos, además de la posibilidad de realizar actividades prácticas sencillas, tanto en la escuela como algún tipo de observación en el hogar. Esta experiencia temprana es de importancia en el desarrollo de las actitudes, en este caso hacia las ciencias naturales. Si a menor edad y durante una continuidad en el tiempo los sujetos tienen experiencias positivas en ciencias, tendrán una actitud favorable.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación General Básica se tomó en cuenta el tema, ambiente, y la manera de enseñar para identificar lo que más influyó en la asignatura de mayor preferencia. Los resultados se expresan de la siguiente manera:

Tabla N°8 :Proceso de Enseñanza -aprendizaje

Proceso de enseñanza -aprendizaje	Porcentaje (%)de estudiantes
Temas tratados en clase	56,28
Ambiente de la clase	5,38
La manera de enseñar del profesor	34,13
Otras	2,99
No contesta	1,19

Los alumnos destacan que lo que más influyó para que la asignatura fuera de su preferencia es el tema tratado en clase (que corresponde al valor modal) y la manera de enseñar del profesor, lo cual reafirma la importancia de la selección curricular y de una metodología adecuada en Ciencias Naturales en este nivel. El dato obtenido, también indica la importancia de una formación adecuada de los profesores de Educación General Básica en el área de Ciencias Naturales. Este no es un punto menor. Tal como se presentó en los antecedentes, Schifelbein recomienda (con respecto al resultado del TIMMS) que en los primeros grados estén profesores con experiencia, y hace una crítica con respecto a las instituciones que forman a los profesores de Educación General Básica ya que presentan debilidades con respecto al área de ciencias, al punto que algunos docentes no se sentían seguros de poder manejar ciertos contenidos. Lo anterior obviamente va en desmedro de la formación del alumnado, con visiones erradas de ciencia, un incompleto desarrollo de las habilidades, que se materializarán en dificultades mayores al ingresar a Enseñanza Media.

Con respecto al rendimiento en ciencias naturales mostrado en la siguiente tabla:

Tabla N°9: Rendimiento de Ciencias Naturales

Rendimiento	Porcentaje (%) de estudiantes
Inferior a 4.0	1,79
4,0 a 5,0	14,97
5,1 a 6,0	61,67
6,1 a 7,0	21,55

Aquí la mayor parte de los sujetos tienen su rendimiento entre el 5,1 al 6,0, en un porcentaje menor (1,79%) están los rendimientos inferiores a 4,0. Se

presume que el porcentaje de reprobación es el menor, por los temas tratados en la asignatura, y que en este nivel y contexto la aplicación matemática es menor y concreto. Esta situación cambia, en Enseñanza Media cuando hay subsectores, como física la aplicación matemática es mayor

- Trayectoria escolar en Educación Media: El rendimiento de las asignaturas fue:

Tabla N°10 :Rendimiento en Educación Media

Asignatura	Rendimiento mayor (%) de los estudiantes	Rendimiento menor (%) de los estudiantes
Lenguaje	34,13	17,36
Ciencias naturales	22,15	11,97
Ciencias Sociales	32,33	5,98
Matemáticas	9,58	61,07

El valor modal para el rendimiento mayor es lenguaje con un 34,13%. Matemáticas, presenta el mayor porcentaje (61,07%) de los sujetos de la muestra que indican que es la asignatura donde presentan el menor rendimiento. Se presume que puede ser por los temas que presenta la asignatura, algunos de ellos requieren de abstracción, como por ejemplo el álgebra, y si el alumnado durante la Educación General Básica no ha desarrollado las habilidades necesarias, esto se reflejará en el rendimiento de Educación Media. Un 11,97% presenta un rendimiento menor en Ciencias Naturales, esto puede ser debido precisamente a que algunos temas tienen relación con la vida diaria y son más concretos, como es el caso del estudio de Sistemas (digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor, neuroendocrino, reproductor) y la Ecología. Esto puede ser de utilidad para acercar al alumnado

a conocer las Ciencias Naturales. En Educación Básica, un 28,14% de los sujetos de la muestra indica que tenía un rendimiento mayor en Ciencias Naturales y en Enseñanza Media es de un 22,15%.

En cuanto a las preferencias:

Tabla N° 11: Preferencias de subsectores en Educación Media

Asignatura	Preferencia mayor (%) de los estudiantes	Preferencia menor (%) de los estudiantes
Lenguaje	31,73	14,37
Ciencias Naturales	31,73	12,57
Ciencias Sociales	27,54	5,98
Matemáticas	8,38	65,86

Se observa que Lenguaje y Ciencias Naturales son las asignatura de mayor preferencia aunque no sobre un 50%. Ambas representan el valor modal. El porcentaje de matemáticas presenta un porcentaje de preferencia bajo , con un 8,38%. La preferencia en Ciencias Naturales, puede ser una instancia para formar, en actitudes y desarrollar habilidades.

Si se toma en cuenta el rendimiento y preferencia en los subsectores que forman parte del área de Ciencias Naturales se obtienen los siguientes resultados:

Tabla N°12: Rendimiento en Ciencias Naturales

subsector	Mayor (%) de los estudiantes	Menor(%) de los estudiantes
Biología	65,86	8,98
Física	12,57	65,2
Química	22,15	19,76

Al analizar los datos, en esta muestra la mayor parte de los sujetos indica que biología es la asignatura en la cual presentan un rendimiento mayor con un 65,86%. Física es la asignatura que tiene el menor rendimiento en la muestra con un 65,2%. El bajo porcentaje del rendimiento en física, se deba quizás a que se deba aplicar habilidades matemáticas, que de acuerdo a la información recopilada aún no se han desarrollado, lo cual dificultaría el aprendizaje en esta asignatura. En Química el mayor rendimiento lo tiene un 22,15% de los estudiantes y el menor un 19,76% de los sujetos de la muestra.

Tabla N° 13 :Preferencias en Ciencias Naturales

subsector	Mayor (%) de los estudiantes	Menor(%) de los estudiantes
Biología	65,86	4,19
Física	8,98	70,65
Química	25,14	25,74

Se observa que biología es la que presenta la mayor de las preferencias con un 65,86%. La asignatura de física, es la de menor preferencia de los sujetos de la muestra con un 70,65%.Química presenta en cuanto a una mayor preferencia

25,14% y los de menor 25,74%. El valor modal para las preferencias entre las asignaturas de Ciencias Naturales es biología, se presume que es debido a algunos temas que los estudiantes perciben cercanos y concretos. La preferencia por ciencias naturales es de un 36,52% en Educación Básica y un 31,73% en Media.

Con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje, se consideraron al igual que en Educación Básica, el tema, el ambiente de la clase y la manera de enseñar del profesor, para identificar que fue lo que más influyó, en la asignatura de Ciencias Naturales de mayor preferencia.

Tabla N° 14 :Proceso de Enseñanza Aprendizaje

Proceso de enseñanza -aprendizaje	Porcentaje (%) de estudiantes
Temas tratados en clase	58,68
Ambiente de la clase	6,58
La manera de enseñar del profesor	29,94
Otras	5,38

Aquí se observa que los mayores porcentajes están en el tema tratado con un 58,68% (el valor modal corresponde al tema)y la manera de enseñar del profesor con un 29,94%, lo cual permite presumir nuevamente la importancia de la elección de temas a nivel curricular y la importancia de la metodología empleada. También, es importante la adecuada formación de los profesores que imparten cada uno de estos subsectores. Hay que recordar que, de acuerdo a los antecedentes, la mayor parte de los profesores que imparten el subsector de Ciencias Naturales en el sector municipalizado no son especialistas, y a los que lo son, no les alcanzaría el tiempo para evaluar y actualizarse. En el caso de los establecimientos tratados, la mayoría de los profesores si son especialistas, aunque pueden permanecer por poco tiempo en

la zona ya que por expectativas y remuneración se van a establecimientos particulares o subvencionados. Sin embargo, es rescatable el hecho que los profesores sean especialistas, de esta manera se presume que presentarían una adecuada metodología para tratar los temas en Ciencias Naturales. Además aquí es necesario destacar una formación inicial y permanente que apoye a los docentes. Si la formación docente presenta carencias, el profesor no tendrá los conocimientos necesarios, para llevar a cabo una buena enseñanza, aunque sea especialista. Por esto es necesario evaluar las instituciones que imparten pedagogías, en este caso el área científica. La formación permanente también es importante, en ella además de las actualizaciones requeridas, deberían entregar el apoyo adecuado para enseñar Ciencias Naturales de manera práctica, sobre todo en este contexto, en el cual la familia no presenta una dinámica enfocada hacia las actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales.

Si se considera el rendimiento:

Tabla N° 15: Rendimiento en las asignaturas de Ciencias Naturales

Rendimiento	subsector		
	Biología (%)	Física(%)	Química(%)
Inferior a 4.0	0	5,38	4,19
4,0 a 5,0	17,96	38,9	29,94
5,1 a 6,0	58,08	40,11	44,91
6,1 a 7,0	23,35	9,58	20,35

La mayor parte del rendimiento en las tres asignaturas se encuentra en el rango de notas del 5,1 al 6,0. Aquí el porcentaje de rendimientos inferiores a la nota cuatro es de un 5,38% en física y un 4,19% en química, en biología no se observa esta situación.

En biología, física y química, el valor de la moda es de 5,1 a 6,0, es decir, la mayoría de los alumnos se encuentra en ese rango de notas. Esto se puede deber a que las materias que involucran Ciencias Naturales en la Enseñanza Media aumentan, por lo tanto la posibilidad de reprobación también. La edad también es un factor que ha sido objeto de estudio. Al aumentar los niveles de escolaridad, baja la preferencia y el rendimiento en ciencias naturales. Además, como se dijo anteriormente, en estas asignaturas hay una aplicación de las matemáticas que, si no se tienen las habilidades suficientes o no se han superado algunos contenidos, se podría suceder que esta situación dificultaría el aprendizaje.

Sería interesante llevar a cabo una interdisciplinariedad, aunque sea en algunos temas para que el alumnado se diera cuenta que las Ciencias Naturales forman parte de nuestra cultura.

5.5.-Proyectos a futuro:

Los planes de estudio elegidos por los sujetos de la muestra son los siguientes:

Tabla N°16: Planes de estudio elegidos por la muestra

Plan de estudios	Porcentaje (%)de estudiantes
Humanista	64,6
Matemático	4,19
Biólogo	23,35
Otro	7,78

La mayor parte de los sujetos de la muestra eligió el plan humanista con un 64,6%. El plan biólogo presenta un 23,35% y el matemático es el que figura con el porcentaje menor con un 4,19%. Por esta razón, el valor modal corresponde a un área que no es científica. Hay que aclarar que en uno de los

establecimientos se suprimió el plan biólogo debido a que era escogido por muy pocos alumnos, la mayoría prefería elegir un plan humanista, ya que según su visión era más útil en sus proyectos a futuro. En el resto de los establecimientos, que sí ofrecían el plan, era bajo el número de alumnos que lo escogían. En las razones para elegir el plan biólogo, el 100% de las respuestas indicaban que es por interés hacia el subsector.

Entre las actividades que les gustaría trabajar o estudiar a futuro están los siguientes porcentajes de preferencia:

Tabla N° 17: Áreas consideradas en los proyectos a futuro en estudiantes de Cuarto medio

Actividad	Porcentaje (%)de estudiantes
Matemáticas	5,98
Salud	32,3
Científica	17,36
Humanista	38,32
Artística	20,35
Otro	9,58

Observamos que la actividad científica es la que presenta uno de los menores porcentajes un 17,36%, junto con el área matemática con un 5,98% . El valor modal en esta área no corresponde a un área científica.

Cuando se pregunta si se cree que una actividad científica presenta campo laboral en el país, un 100% de los que eligieron una actividad científica, cree que sí. Al preguntarse el por qué, un 20,68% de los que eligieron una actividad científica cree que es importante para el desarrollo del país, un 62,06% indica que existe un campo laboral importante en industrias y laboratorios y un 17,24% no contestó. Aquí se puede apreciar, entonces, que la elección del plan está

enfocada con respecto a las expectativas del futuro laboral. Son muy pocos los que optan por una actividad científica, y los que la eligen tienen la visión de que es importante para el desarrollo del país y de que existe un campo laboral. Esto indicaría que falta informar y sensibilizar a los alumnos de este contexto con respecto a la importancia de la ciencia en el desarrollo del país. Como se indicó en los antecedentes, las empresas también pueden llevar a cabo esta labor, dando charlas, o impulsando visitas de los estudiantes a sus dependencias para que vean que hay una relación entre campo laboral y ciencia. Esta labor no es fácil ya que de acuerdo a los antecedentes, falta una sensibilización a nivel empresarial. Además en este contexto, el grupo familiar tampoco se encontraría informado al respecto, y las escuelas podrían entregar una familiarización con el mundo laboral, que presumo pocas veces se entrega considerando los resultados.

En síntesis, si consideramos la trayectoria escolar, en Educación General Básica, las ciencias naturales son de preferencia del alumnado. En la Enseñanza Media los alumnos que presentan un mayor rendimiento en Ciencias Naturales es de un 22,15%, esto podría ser que al especializarse las ciencias naturales en tres asignaturas, existe una posibilidad de reprobar ya que se necesita relacionar y aplicar con otras áreas como la matemáticas, si no se han desarrollado las habilidades y superado los contenidos, las dificultades se expresan en estas asignaturas.

En el proceso de enseñanza –aprendizaje se presume, en vista de los porcentajes obtenidos, que el tema de la clase y la metodología empleada, son de relevancia, de allí la importancia de la formación inicial y permanente de los docentes tanto Básicos como de Enseñanza Media que imparten ciencias naturales. Es importante que exista una evaluación de parte de las instituciones que imparten la formación de profesores para que entreguen los conocimientos necesarios para que los profesores lleven a cabo una adecuada labor en su contexto.

En cuanto al plan de estudios escogido y los proyectos a futuro un porcentaje bajo de estudiantes considera áreas científicas. Los que escogieron este plan consideraron que tiene campo laboral y que es importante para el desarrollo del país. Si la mayoría de los estudiantes tuviera esta visión , su preferencia por el área científica podría aumentar.

5.6.-Actitudes hacia las Ciencias Naturales:

A través de 36 proposiciones se investigó la variable actitudes hacia las Ciencias Naturales , con sus respectivos componentes: cognoscitivo, afectivo y de tendencia a la acción. Las respuestas se dividen en tres categorías: Muy de acuerdo-De acuerdo, En desacuerdo - Muy en desacuerdo y Ni de acuerdo ni en desacuerdo.La diferencia de porcentajes es debido a proposiciones que no fueron contestadas.

-Componente cognoscitivo.

El componente cognoscitivo estuvo considerado en 16 proposiciones y los resultados fueron los siguientes:

Tabla N° 18: Componente cognoscitivo

Proposiciones	Muy de acuerdo-De acuerdo(%)	En desacuerdo-Muy en desacuerdo(%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (%)
1.Existen diferentes maneras de hacer Ciencias Naturales	83,23	1,19	1,79
2. La astrología es parte de la ciencia	69,46	8,38	17,96

3. La fotosíntesis, estructura del carbono y la refracción son temas que forman parte de las Ciencias Naturales	76,64	6,58	14,37
4. El conocimiento en Ciencias Naturales es empírico, universal, verificable y provisional	55,08	4,79	34,13
5. La ley de gravedad es universal	75,44	7,78	13,77
6. La secuencia: observación-hipótesis-experimentación-teorías, representa uno de los métodos para hacer Ciencias Naturales	71,25	4,19	21,55
7. Cualquier persona que tenga interés en las Ciencias Naturales puede estudiarla y trabajar en eso	74,8	7,18	17,96
8. Un científico busca explicar y predecir los fenómenos de la naturaleza	73,6	4,19	18,56
9. El trabajo científico es totalmente independiente de intereses políticos, económicos y culturales	39,5	19,16	39,52
10. Hay más hombres que mujeres científicos	42,5	16,76	39,52

11. En Chile los científicos no han realizado ningún aporte relevante a nivel mundial	27,54	26,94	40,11
12. Francisco Varela, Claudio Teitelboim y Humberto Maturana son científicos chilenos que han realizado aportes a nivel mundial.	14,37	10,77	50,89
13. Como ciudadano, para mí ,no tiene importancia conocer las consecuencias de la ciencia	9,58	74,25	15,56
14. El desarrollo de la ciencia permite resolver problemas en salud, alimentación y de calidad de vida en general.	83,2	5,38	10,17
15. La ciencia no es buena ni mala	31,13	31,73	35,9
16. Una de las consecuencias del uso de la Ciencias Naturales es la contaminación	33,53	22,75	38,32

Podemos indicar que hay un porcentaje alto de alumnos que identifican las características principales del conocimiento científico. Un 83,23% está de acuerdo que hay diferentes maneras de hacer ciencia, por lo tanto tienen un referente epistemológico. Un 55,08% identifica las características del conocimiento científico, la opción neutral de un 34,13% hace presumir que ese porcentaje de la muestra no conoce esas características. Un 71,25% conoce las características del método científico, aunque el 21,55% opta en esta proposición por la opción neutral, lo que indica que desconocen o no tienen seguridad con respecto al tema. Estos porcentajes, indican que estos alumnos de cuarto medio, en este contexto, tienen referentes con respecto a la construcción y características del conocimiento científico, podría faltar una mayor práctica de actividades en ciencias naturales, para que sea realmente significativo la construcción del conocimiento en ciencias naturales.

Un 73,6 % está de acuerdo con la característica de que el científico busca explicar y predecir los fenómenos de la naturaleza, aunque encontramos un 18,56% con la opción neutral, no tienen claro cuáles son las características del científico. Un 75,94% identifica la ley de gravedad como universal.

Aunque existe un porcentaje de un 76,64% que identifica temas del área científica como la fotosíntesis , la estructura del carbono y la refracción, un 69,46% piensa que la astrología es parte de la ciencia y sólo un 8,38% la considera fuera de esta área. Esto no es un dato menor, aunque un 71,25% del alumnado conoce las características del método científico, falta una mayor comprensión de lo que significan estas características. Además de los temas anteriormente nombrados, podría ser interesante averiguar posteriormente, si reconocen como científicos otros temas, que pueden ser de una dificultad mayor en su identificación.

Existe un 74,8% de los alumnos que indican que cualquier persona que tenga interés en las Ciencias Naturales puede estudiarla y un 17,96% opta por la

opción neutral. Esto revela que existe una disposición a que una persona interesada en el área de ciencias puede estudiarla, por lo menos, la mayoría no se encuentra prejuiciado al respecto y esto puede ser de utilidad para acercar la ciencia a los jóvenes. Un 83,2% reconoce que el desarrollo de las ciencias permitiría resolver problemas de índole social. Con respecto a la contaminación, un 33,53% indica que es una consecuencia de la ciencia, aunque la opción neutral supera el porcentaje anterior con un 38,32%. Si bien se reconoce que la ciencia ha contribuido a mejorar la vida, no se tiene muy claro el aspecto ético de la ciencia. Reconocen, también, que como ciudadanos es importante conocer las consecuencias de la ciencia con un 74,25%. Esto revela que el alumnado tiene una disposición a informarse de temas que involucren las consecuencias de la ciencia, sin embargo, a nivel de los medios de comunicación y de políticas gubernamentales existe muy poca información al respecto y no existe una participación ciudadana “radical”⁸. A modo de ejemplo, no hay información en este contexto, sobre los peligros o sobre las medidas de seguridad ambientales que tienen las empresas de esta zona periférica, considerando que uno de los establecimientos, se encuentra al frente de una empresa en la cual hubo un incendio químico durante la década del noventa. Durante este estudio, se detectó que existe una visión estereotipada de las Ciencias Naturales. Un 39,52% considera que el trabajo científico es independiente de otros intereses. La opción neutra, en igual porcentaje (39,52%) indica que no se tienen claro los aspectos éticos y sociales de las ciencias naturales. Al igual que en la proposición de que la ciencia no es buena ni mala, las tres opciones presentan porcentajes similares donde se corrobora que no se tiene claro el aspecto ético y social. Sería interesante relacionar lo que han realizado los científicos con el contexto social e histórico en el cual se llevaron a cabo sus

⁸ En términos de lo que propone Cortina

investigaciones. Aún permanece ese concepto de Ciencia ahistórica y fragmentaria.

Otra visión estereotipada es que un 42,51% indica que hay más hombres que mujeres científicas, aunque un 39,52% opta por lo neutral. Hay un desconocimiento, entonces, del rol de la mujer en el área científica y sus aportes, quizás este desconocimiento no sólo lo tengan los alumnos sino también sus familias y profesores. Puede que no se visualice a la mujer realizando labores de índole científica, y se le identifica que con otras áreas del conocimiento. Este tema ha sido objeto de estudio por otros autores, y sería interesante, en estudios posteriores, indagar sobre la percepción del rol de la mujer en el contexto científico.

Otro estereotipo que se identificó es que los científicos chilenos no han realizado ningún aporte a nivel mundial, (27,54 %) mientras que un 40,11% indica la opción más neutral, lo cual indica un desconocimiento de lo que se realiza en ciencias en nuestro país. Lo anterior queda en evidencia ya que sólo un 14,37 % identifica a científicos chilenos que han realizado aportes a nivel mundial y un 50,98% indica la opción más neutral.

Estos resultados permiten presumir que hay un desconocimiento en los individuos de la muestra, sobre el trabajo científico que se realiza en Chile, se piensa que la actividad científica es algo que se realiza sólo en países del extranjero, específicamente en el Primer Mundo. Una forma de revertir esto, podría ser relacionando los distintos temas que se tratan en los subsectores, con aportes científicos, no sólo de Chile, sino también a un nivel de Latinoamérica. Para que esto se pueda llevar a cabo es necesario destinar recursos y tiempo a la formación docente permanente.

A nivel, entonces, del componente cognoscitivo existen referentes epistemológicos sobre la construcción y características del conocimiento científico, aunque esto se podría mejorar de la siguiente manera: incluir más prácticas con respecto al método científico, relacionar la ciencia con el contexto

histórico y social, dar a conocer los aportes que han realizado científicos chilenos, comprender el rol de la mujer en las ciencias, como una manera de acercar esta área del conocimiento al alumnado.

-Componente afectivo.

En el componente afectivo se consideraron 10 proposiciones con los siguientes porcentajes:

Tabla N° 19: Componente afectivo

Proposiciones	Muy de acuerdo-De acuerdo(%)	En desacuerdo-Muy en desacuerdo(%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (%)
1.-No me gusta estudiar Biología, Física y Química	25,14	44,9	29,34
2.-Me gustaría pertenecer a un club de ciencias	33,53	36,52	29,34
3.-Disfruto cuando trabajo en el laboratorio , abriendo órganos, mezclando sustancias o determinando la rapidez de un móvil	47,30	26,94	21,55
4.-Me gusta observar las estrellas, los animales y lo que sucede en nuestro organismo	74,85	6,58	17,36
5.-El hombre ha utilizado la Ciencia para la destrucción al crear armas nucleares, químicas y biológicas.	65,26	11,37	19,76
6.-El estudiar Biología, Física o Química no tiene ninguna utilidad en mi vida diaria	10,17	62,87	25,74

7.-Los científicos realizan un trabajo valioso para mejorar nuestra salud al crear las vacunas y medicamentos	88,02	2,39	8,38
8.-Los biólogos, físicos y químicos cuando trabajan en sus investigaciones se olvidan de sus seres queridos	16,76	34,13	44,31
9.-Los científicos cuando investigan son cuidadosos y pacientes	64,67	4,79	26,94
10.-Los científicos me producen admiración	55,08	12,57	31,73

Se observa que la emoción hacia las Ciencias Naturales y los científicos un 25,14% no le gusta estudiar los subsectores de Ciencias Naturales, un 29,34% presenta una opción neutral, y a un 44,9% sí le gusta estudiar el área. Estos porcentajes quizás se deban a que como en Enseñanza Media las ciencias naturales se dividen en áreas de especialización como biología, física y química sientan gusto por una o dos de estas áreas. Hay que recordar que los sujetos de la muestra presentan un bajo rendimiento en matemáticas, lo que les dificulta su aplicación, sobre todo en el área de física, donde se requiere una mayor habilidad y conocimiento matemático. A un 74,85% le gusta observar lo cotidiano, como las estrellas, los animales y lo que sucede en el organismo. En estudios posteriores se podría preguntar por temas más abstractos y fenómenos complejos, para determinar si sigue siendo favorable el porcentaje, ya que el ámbito de las ciencias naturales es amplio.

Un 88,02% reconocen la importancia de las ciencias en mejorar el área salud. Esto se puede deber a que es lo que más se conoce, dentro de los aportes que realiza la ciencia, ya que los medios dan información sobre los avances médicos y es muy cercano a la vida cotidiana.

Un 65,26% indica que la ciencias naturales han contribuido en la destrucción, a través de la fabricación de armas, y un 19,76 % indica la opción neutral. Los sujetos de la muestra no desconocen la relación entre ciencia y destrucción, porque claro está, es también sobre la que se tiene más conocimiento a nivel de los medios de comunicación.

Un 33,53 % manifiesta que le gustaría pertenecer a un club de ciencias, aunque aquí los porcentajes fueron similares en las otras opciones. El porcentaje más alto un 36,52%, está en desacuerdo, probablemente porque a esta edad, aparecen otras actividades más atractivas y conocidas como pertenecer a un grupo de teatro o a un club deportivo.

En el componente cognitivo se observó que es necesario una mayor práctica del método científico y una aclaración del aspecto ético y social de la ciencia, falta más conocimiento con respecto a la actividad científica, por esta razón los estudiantes prefieren otras actividades, ya que existe una relación entre el componente cognoscitivo y el afectivo.

Un 47,30% indica que le gustan los trabajos prácticos en el laboratorio, un 29,34 % muestra una opción neutral, lo que indicaría que en este tipo de alumnado no se han realizado prácticas de su interés o no se han llevado a cabo. Considerando la disposición para realizar este tipo de trabajo sería relevante practicar en este contexto, la actividad científica y de esta manera aprender significativamente. No hay que olvidar que el componente cognoscitivo de la ciencia tiene relación con el componente afectivo , en el desarrollo de las actitudes .

Un porcentaje bajo, (16,76%) indica que los científicos al realizar su trabajo se olvidan de sus seres queridos, el porcentaje mayor lo tiene la opción neutral con

un 44,31 %, lo que indica que la mayoría de los sujetos de la muestra no conocen lo que implica un trabajo científico, cómo es la vida cotidiana y familiar de un investigador. Un porcentaje alto de 64,67% destaca el estereotipo que los científicos son cuidadosos y pacientes y más de la mitad, un 55,08%, expresa que los científicos le producen admiración. Esto es debido a que se sabe de algunos proyectos en los cuales dedican meses o años en obtener resultados. Entonces, de acuerdo a este análisis, los sujetos de la muestra, en su mayoría, sienten emociones favorables hacia las Ciencias Naturales, si son temas que tratan lo cotidiano. Algunas características de los científicos, como ser cuidadosos y pacientes, también provocan emociones favorables. Falta un mayor conocimiento con respecto a la práctica científica y ampliar la información sobre los aportes de la ciencia, no reducirlo sólo a la medicina, sino que también al desarrollo del país, a través de las empresas.

-Componente con tendencia a la acción. En el componente con tendencia a la acción se consideraron 10 proposiciones

Tabla N°20: Componente conductual

Proposiciones	Muy de acuerdo-De acuerdo(%)	En desacuerdo-Muy en desacuerdo(%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (%)
1.-Prefiero mirar las vitrinas de las tiendas que ir al Museo Interactivo	21,55	48,50	28,7
2.-Prefiero ver en televisión una película que un programa sobre la naturaleza	31,73	31,13	35,92
3.-Prefiero escuchar música que asistir al laboratorio de Ciencias Naturales	35,32	32,93	29,94

4.-Leo frecuentemente temas relacionados con nuestro organismo, los animales y el universo	43,11	17,36	38,92
5.-Pregunto y averiguo con mis profesores sobre lo que sucede en las estrellas, el ambiente y las reacciones químicas.	20,95	34,13	41,31
6.-Prefiero ir al Museo de Bellas Artes que ir al zoológico	34,13	22,15	41,31
7.-No hablo de Ciencias Naturales con mis amigos fuera de la clase	35,32	31,13	32,9
8.-Participaría en la creación de un laboratorio de Ciencias Naturales	35,92	31,13	32,9
9.-Asistiría a una charla sobre temas como biogenética , Química nuclear, o el universo	53,29	22,75	23,35
10.-Formaría parte de un periódico científico para informar sobre el ambiente, las reacciones químicas y los planetas	35,92	26,94	35,92

Los porcentajes en este componente con respecto a la tendencia conductual, se muestran en su mayoría similares, los porcentajes más altos son la asistencia a una charla sobre temas como la Biogenética, Química nuclear o el universo con un 53,29% . Si bien, como se dijo anteriormente, los sujetos de la muestra presentan emociones favorables hacia temas cotidianos, sería adecuado en estudios posteriores, indagar cómo serían estas tendencias con temas de

mayor abstracción o de dificultad mayor. Sin embargo, no hay que pasar por alto esta disposición, el programa EXPLORA realiza la semana de la ciencia que contempla charlas sobre temas y el quehacer científico. De acuerdo al dato entregado, esta actividad sería provechosa en este contexto. Leer temas relacionados con el organismo, los animales y el universo presenta un porcentaje alto de un 43,11% . Aunque también un 38,92% opta por la opción neutra.

Se puede decir que estos temas les llaman la atención, habría que estudiar qué sucedería ante temas que implican una complejidad mayor o el desarrollo de habilidades elevadas. Un porcentaje alto (48,50%) indica que prefieren ir al Museo Interactivo que ir a mirar las vitrinas de las tiendas. Este porcentaje alto llama la atención, ya que de acuerdo a la zona y al contexto queda más cerca y es más accesible mirar tiendas que ir a un museo, que queda demasiado lejos. Si los alumnos contestaron de manera sincera, se puede aprovechar esta disposición en salidas a terreno, y visitar lugares que acerquen a la naturaleza, ya que, como se observó el grupo familiar presenta un número bajo de prácticas, y no hay en esta zona museos o lugares que acerquen las Ciencias Naturales al alumnado.

Sería importante mantener una continuidad durante la escolaridad, ya que las actitudes se desarrollan a lo largo del tiempo, y de acuerdo a las experiencias que se tengan. Preferir ir al Museo de Bellas Artes que al zoológico un 41,31%, indica la opción neutra y los porcentajes similares indican que hay en esta proposición una neutralidad entre ir al zoológico o ir a ver arte, quizás porque falta ahondar en los conocimientos tanto del arte como de la ciencia. Esto no es menor, ya que si los agentes socializadores primarios presentan prácticas muy bajas enfocadas hacia la ciencia, la escuela como agente socializador secundario puede aportar.

Entre ver en televisión una película o un programa sobre naturaleza, un 35,92% prefirió la opción neutra un 31,73 % prefiere ver la película y un 31,13%

prefiere ver el programa sobre naturaleza. Si los medios de comunicación específicamente la televisión, realizara programas sobre la naturaleza de manera entretenida el porcentaje posiblemente aumentaría. Este porcentaje indicaría también la relevancia que tienen los medios de comunicación, en cuanto al aporte que pueden hacer para acercar la ciencia en sectores modestos.

Un 35,32% prefiere escuchar música, aunque un 32,93% prefiere asistir al laboratorio de Ciencias Naturales y un 29,94% indica la opción neutral, estos porcentajes similares nos indican que es necesario crear estrategias para acercar los jóvenes a la ciencia, quizás a través de una interdisciplinariedad o de talleres donde tengan una participación activa, mediante prácticos de ciencias naturales.

Un 35,2% no habla sobre ciencias naturales con los amigos fuera de la clase, un 31,13% si habla con sus amigos con respecto al tema y la opción neutra es marcada por un 32,9%. Nuevamente en vista de los porcentajes, es necesario utilizar estrategias de acercamiento de la ciencia hacia los jóvenes.

El participar en la creación de un laboratorio de Ciencias Naturales o formar parte de un periódico científico, el porcentaje de acuerdo es el mismo, un 35,92%, este porcentaje se puede deber al desconocimiento que involucra el participar en estas actividades.

Llama la atención que en la proposición “preguntar y averiguar con los profesores sobre temas relacionados con ciencias”, un 41,3% indicó la opción neutra, siendo la más elevada, un 20,95% afirma que lo hace y un 34,13% no pregunta. En estudios posteriores se podría averiguar más, sobre cuál es la razón de estos porcentajes, realizando la pregunta de manera más específica. Quizás una modificación en las metodologías de acuerdo al contexto en el cual están los alumnos, sería adecuada para incentivar el averiguar más sobre el área ciencias. En todo caso hay que recordar que la mayoría de los sujetos de la muestra presenta una elección de tipo humanista, de allí la importancia de

relacionar la ciencia con los contextos históricos, sociales y acercarlo a la realidad del alumnado.

De acuerdo al análisis anterior, se hace evidente un mayor conocimiento y acercamiento de la actividad científica.

Considerando los resultados se obtuvo una moda con un valor igual a 125 , y una mediana igual a 118. Se consideraron dos categorías para las actitudes hacia las ciencias naturales: favorable y desfavorable. Para obtener los límites de las categorías se divide la diferencia de los puntajes extremos (180 y 36) en dos (que corresponde al número de categorías). Luego se contabiliza y se anota el número de alumnos de acuerdo al puntaje obtenido en la categoría respectiva. Además de la distribución de frecuencias, se obtuvo el porcentaje con el fin de indicar la distribución de manera más clara. Se calculó dividiendo cada frecuencia por el total y luego multiplicando el resultado por 100. La situación observada se consigna en el siguiente cuadro:

Tabla N° 21: Actitudes hacia las ciencias naturales en alumnos de cuarto año medio

Actitudes hacia las ciencias naturales	Frecuencia (f) de alumnos	Porcentaje (%) de alumnos
Desfavorable (puntaje: 36-108)	40	23,95
Favorable (puntaje:109-180)	127	76,04
TOTAL	167	100

Se destaca en el análisis, la presencia de un 76,04% de la muestra, que indica actitudes favorables hacia las ciencias naturales. A pesar de que en las familias, se consideren prácticas hacia las Ciencias Naturales en un número bajo y de que los padres no desarrollen actividades científicas, se puede deber a que la

escuela ha ejercido en este caso su rol de agente socializador secundario y aunque en el hogar no se encuentren las condiciones, se han podido desarrollar actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales.

Por esta razón, la importancia del currículo en Ciencias Naturales en los distintos niveles de escolaridad, la formación inicial y permanente de los docentes para que desarrollen metodologías adecuadas a este contexto. Para que los alumnos visualicen la ciencia que es parte de la cultura, y por lo tanto del contexto social, histórico y ético es necesaria su participación a través de la práctica científica.

5.7.-Relaciones entre las variables.-

Las hipótesis están planteadas en la existencia de correlación entre variables sociodemográficas, familiares y escolares con la variable actitudes hacia las ciencias naturales. Como se indicó anteriormente se realizó un análisis bivariado, se utilizó Ji cuadrada como prueba de hipótesis y coeficientes que permitieran medir la fortaleza de la asociación en el caso de que ésta se determinara. Se elaboraron tablas de datos, trabajando las variables tanto dicotómica como politómicamente.

En el análisis anterior, se indicó que la muestra con la que se trabajó presenta ciertas tendencias, es decir los sujetos se ubican mayoritariamente en algunas de las categorías del análisis, lo cual es una dificultad para el análisis bivariado, sin embargo, algunas asociaciones han resultado ser estadísticamente significativas.

-Variables sociodemográficas y las actitudes hacia las ciencias naturales.

-Edad.

Tabla N° 22: Edad y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Edad		total
	16-17	18-19	
Desfavorables	19	21	40
Favorables	97	30	127
total	116	51	167

X^2 observado: 10,0561505

X^2 teórico: 6,635 p: 0,001 g.l:1

Coefficiente Gamma: -0,56271577

En la tabla se observa que las edades comprendidas entre los 16 y 17 años presentan actitudes favorables hacia la ciencia.

La prueba de hipótesis confirma la asociación entre las variables edad y actitudes hacia las Ciencias Naturales, es decir, se encuentran correlacionadas, con un nivel de significatividad de 0,001. El coeficiente gamma de -0,5 indica una relación moderada, e inversa, a mayor edad hay actitudes más desfavorables.

Esto como se indicó en la recopilación de antecedentes, ha sido objeto de estudio por diversos autores, cuando comparan con niveles más elevados de la escolaridad.

-Sexo.

Tabla N°23: Sexo y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Género		total
	masculino	femenino	
Desfavorables	9	31	40
Favorables	22	105	127
total	31	136	167

X^2 observado: 0,31052396

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

De acuerdo a la prueba de hipótesis Ji cuadrado, no hay correlación entre el género y las actitudes hacia las ciencias naturales a un 0,05 de significatividad. La variable sexo y actitudes hacia las ciencias naturales como se dio a conocer en los antecedentes, ha sido la más estudiada en diversos aspectos. A nivel básico de la escolaridad no hay distinción entre el género y la actitud hacia las ciencias. En un nivel medio y superior los varones presentan una actitud más favorable con respecto a las carreras científicas, ya que son mayoría en ellas y las disciplinas elegidas. Las mujeres si eligen una carrera científica eligen el área de biología. En esta investigación, se consideraron la totalidad de los establecimientos de la comuna que imparten el plan científico-humanista y en

este contexto no hay asociación entre sexo y actitudes hacia las ciencias naturales .

-Variables de tipo familiar.

-Escolaridad de los padres.

Tabla N° 24: Escolaridad del padre y las Actitudes hacia las Ciencias Naturales

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Escolaridad del padre			total
	baja	media	alta	
Desfavorables	9	20	6	35
Favorables	21	62	28	111
total	30	82	34	146

X^2 observado: 1,35227031

X^2 teórico: 5,991 p: 0,05 g.l:2

Tabla N°25: Escolaridad de la madre y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Escolaridad de la madre			total
	baja	media	alta	
Desfavorables	11	19	8	38
Favorables	30	70	18	118
total	41	89	26	156

X^2 observado: 1,15344983

X^2 teórico: 5,991 p: 0,05 g.l:2

La prueba de hipótesis indica que no hay asociación entre las variables escolaridad del padre y escolaridad de la madre y las actitudes hacia las ciencias naturales.

-Actividad de los padres.

Tabla N° 26 :Actividad del padre y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Actividad del padre		total
	científica	otras	
Desfavorables	1	39	40
Favorables	4	123	127
total	5	162	167

X^2 observado: 0,02186172

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

Tabla N°27: Actividad de la madre y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Actividad de la madre		total
	científica	otras	
Desfavorables	0	40	40
Favorables	4	123	127
total	4	163	167

X^2 observado: 0,63443376

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

La prueba de hipótesis indica que las variables no están asociadas. En la actividad del padre sólo cinco sujetos indican que su padre desarrolla una

actividad relacionada con la ciencia y en el caso de la madre como se dio a conocer en el análisis univariado no hay madres que tengan una actividad científica, se contempló en este caso las que tienen una actividad relacionada con el área salud que se puede considerar una aplicación del conocimiento que construyen las Ciencias Naturales, en el cual hay cuatro sujetos. Hay que destacar que aunque son pocos, los estudiantes manifiestan en este caso, actitudes favorables hacia las ciencias naturales, con un solo caso que indica una actitud desfavorable. Al igual que el análisis anterior entonces, la escuela en este contexto ha sido el agente que ha permitido el desarrollo de actitudes favorables hacia la Ciencias Naturales.

-Número de prácticas realizadas por el grupo familiar.

Tabla N°28: Número de prácticas realizadas por el grupo familiar y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Número de prácticas		total
	Baja (0 a 3)	Alta (4 a 6)	
Desfavorables	36	6	42
Favorables	90	35	125
total	126	41	167

X^2 observado: 2,80254543

X^2 teórico: 2,71 p: 0,10 g.l:1

Gamma 0,4

La prueba de hipótesis indica asociación entre las variables, y su fuerza de asociación es débil, con un gamma de 0,4. En el caso del número de prácticas enfocadas hacia las ciencias naturales desarrolladas por el grupo familiar,

observamos que aunque en la muestra hay un número menor de sujetos llevan a cabo un número alto de prácticas en esta categoría, la mayoría de ellos, presenta actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales. Se puede presumir entonces que en este contexto la familia tiene un papel relevante, en las primeras experiencias y formación de actitudes hacia las ciencias naturales. Como se indicó en el análisis univariado, sería interesante estudiar, además del número, la frecuencia, cuándo se realizaron las primeras experiencias y su duración, situaciones que influyen en la formación de las actitudes. Considerando la importancia de la socialización primaria sería importante practicar la ciencia como parte de la cultura cotidiana, si no, es muy difícil más adelante producir un cambio, pero no hay que olvidar que si las actitudes perduran en el tiempo, también tienen la posibilidad de cambiar.

-Variables escolares.

-Rendimiento obtenido .

Se consideran tres categorías:

Rendimiento bajo: Considerando las notas inferiores a 4,0 y que implican reprobación

Rendimiento medio: Considerando las notas entre el 4,0 y el 6,0

Rendimiento alto: Se consideran las notas entre el 6,1 y el 7,0, siendo esta última nota la máxima calificación.

-Rendimiento en Educación General Básica:

Tabla N°29: Rendimiento obtenido en Educación General Básica y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Rendimiento obtenido en Educación General Básica			total
	bajo	medio	alto	
Desfavorables	14	27	2	43
Favorables	15	76	33	124
total	29	103	35	167

X^2 observado: 15,057131

X^2 teórico: 9,210 p: 0,01 g.l:2

Gamma: -0,15109628

La prueba de hipótesis indica una asociación entre las variables, y la fuerza de esta asociación es débil, con un gamma de $-0,1$. El signo negativo indicaría que la fuerza de la asociación está invertida, que a mayor rendimiento encontraríamos actitudes desfavorables y viceversa. Esto no es de extrañar, ya en el análisis univariado, si bien las ciencias naturales no tenían el mayor rendimiento, sí tenían la mayor preferencia, debido a los temas que se trataban.

-Rendimiento obtenido en Educación Media:

Tabla N° 30: Rendimiento obtenido en biología y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Rendimiento obtenido en biología			total
	bajo	medio	alto	
Desfavorables	15	22	2	39
Favorables	15	75	37	127
total	30	97	39	166

X^2 observado: 19,0805924

X^2 teórico: 9,210 p: 0,01 g.l:2

Gamma: 0,68541944

Tabla N°31: Rendimiento obtenido en física y Actitudes hacia las Ciencias Naturales

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Rendimiento obtenido en física			total
	bajo	medio	alto	
Desfavorables	22	14	3	39
Favorables	62	43	13	118
total	84	57	16	157

X^2 observado: 0,40226377

X^2 teórico: 5,991 p: 0,05 g.l:2

Tabla N° 32: Rendimiento obtenido en química y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes Hacia las Ciencias Naturales	Rendimiento obtenido en química			total
	bajo	medio	alto	
Desfavorables	16	19	5	40
Favorables	41	56	29	126
total	57	75	34	166

X^2 observado: 2,19409896

X^2 teórico: 5,991 p: 0,05 g.l: 2

En el rendimiento obtenido en las distintas asignaturas que forman el subsector ciencias naturales, encontramos que la prueba de hipótesis indica asociación sólo en el subsector biología, y de acuerdo al coeficiente gamma de 0,6 es fuerte.

Moreno indica que las actitudes son un factor que incide en el rendimiento. Si existe una asociación entre esta asignatura y su rendimiento sería interesante profundizar más en los temas y metodologías que son utilizados en este contexto, además de la formación inicial y permanente que recibió el profesorado que ejerce la especialidad de biología. En física y química no hay asociación.

-Preferencia de asignaturas .

Tabla N° 33.- Preferencia de asignaturas en Educación General Básica.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Preferencias de asignaturas en Educación General Básica		total
	Ciencias Naturales	otras	
Desfavorables	6	34	40
Favorables	55	70	125
total	61	104	165

X^2 observado: 7,38554444

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

Phi: 0,25745505

Tabla N° 34.- Preferencia de asignaturas en Educación Media.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Preferencias de asignaturas en Educación Media		total
	Ciencias Naturales	otras	
Desfavorables	4	36	40
Favorables	49	77	126
total	53	113	166

X^2 observado: 7,54702819

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

Phi: 0,26501408

La prueba de hipótesis indica correlación entre las preferencias del alumnado en cuanto a las asignaturas y las actitudes hacia las Ciencias Naturales. La fuerza de esta asociación con un coeficiente de 0,2 indica que es débil, tanto en Educación Básica como Media. Como se ha indicado anteriormente, si existe una preferencia y si además existe una metodología participativa, práctica, con experiencias positivas, se pueden desarrollar actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales, lo que podría traducirse en un buen rendimiento, y por lo tanto con una alta motivación de parte del alumnado.

-Proceso de enseñanza –aprendizaje .

Tabla N° 35: Proceso de enseñanza –aprendizaje en Educación General Básica y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Proceso enseñanza-aprendizaje Educación General Básica		total
	tema	otros	
Desfavorables	15	25	40
Favorables	79	46	125
total	94	71	165

X^2 observado: 6,35472939

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

Phi: 0,22244622

Tabla N° 36: Proceso de enseñanza –aprendizaje en Educación Media y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Proceso de enseñanza- aprendizaje en Educación Media		total
	tema	otros	
Desfavorables	16	24	40
Favorables	81	46	127
total	97	70	167

X^2 observado: 5,52230618

X^2 teórico: 3,841 p: 0,05 g.l:1

Phi: 0,20568385

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Básica y Media la prueba de hipótesis indica asociación, aunque débil, de acuerdo a ambos coeficientes. Esto permite presumir la importancia que tienen estos procesos con respecto a la actitud que presentan los estudiantes hacia las ciencias naturales . En el caso de la Educación Básica es necesario que los profesores tengan una adecuada formación inicial y permanente en ciencias naturales. De acuerdo a los análisis anteriores hemos visto cómo la escuela en este contexto es de relevancia en la formación de actitudes, las cuales son importantes sobre todo si se llevan a cabo experiencias positivas en los primeros años de escolaridad. Schifelbein, plantea que profesores con más experiencia deberían de estar a cargo de los primeros grados y realizar investigación para mejorar las prácticas. Si la escuela presenta un ambiente rico en el aprendizaje de las ciencias naturales, se podría contrarrestar el hecho que en las familias no existe una dinámica para fomentar las ciencias.

En cuanto al proceso en la Enseñanza Media, se rescata el hecho que los profesores son especialistas, si bien el tema se encuentra asociado a las

actitudes, es importante la metodología y el enfoque con que se pueden tratar los temas.

Se sugiere, de acuerdo a los análisis, que se realicen actividades prácticas para que la construcción del conocimiento científico sea significativa y que exista una relación entre este conocimiento y las condiciones sociales e históricas bajo el cual se construye. Un aporte para los docentes y alumnos es la propuesta que realiza esta tesis, con talleres de creatividad, como una manera de acercar las ciencias naturales, al alumnado.

En los análisis queda en evidencia la importancia de la escuela en estos contextos sociales, ya que, la escuela no reproduce las desigualdades sociales, sino que las reduce. Aunque hasta ahora ningún estudio es concluyente, esta asociación del proceso de enseñanza- aprendizaje con las actitudes, evidencia la relevancia de los procesos que ocurren en el aula, en el contexto que se investigó.

-Plan de estudios elegido en Enseñanza Media.

Tabla N° 37: Plan de estudios elegido en Enseñanza Media y Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Plan de estudios		total
	científico	otros	
Desfavorables	0	40	40
Favorables	39	88	127
total	39	128	167

X^2 observado: 9,62691251

X^2 teórico: 6,635 p: 0,01 g.l:1

Phi: 0,30978148

La prueba de hipótesis indica la existencia de correlación entre las variables, y su fuerza, de acuerdo al coeficiente, es débil. La totalidad de los estudiantes que eligen el plan científico presentan actitudes favorables hacia las ciencias naturales. Aunque la mayoría de los sujetos de la muestra elija un plan humanista, es importante indicar que las ciencias naturales forman parte de nuestra cultura y que por lo tanto, igual es importante desarrollar una actitud y no tratarla como un elemento que se encuentra aislado de los contextos históricos, sociales y éticos.

-Proyectos a futuro.

Tabla N° 38 : Proyectos a futuro y las Actitudes hacia las Ciencias Naturales.

Actitudes hacia las Ciencias Naturales	Proyectos a futuro		total
	científico	otros	
Desfavorables	2	38	40
Favorables	27	100	127
total	29	138	167

X^2 observado: 3,19179774

X^2 teórico: 2,706 p: 0,10 g.l:1

Phi: 0,18319333

Los estudiantes considerados, sólo una minoría tiene contemplado en sus proyectos a futuro una carrera científica. La mayor parte de ellos presenta actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales y, de acuerdo a los análisis anteriores, considera que existe un campo laboral en el país. La orientación e información que se pueda entregar al alumnado es de importancia para que no

tenga estereotipos con respecto al trabajo científico. Las empresas, también podrían ayudar en esta sensibilización. También es importante que los profesores de ciencias, tengan acceso a información actualizada sobre los aportes que han realizado científicos chilenos a nivel mundial, como una forma de motivación para el alumnado. La prueba de hipótesis indica la existencia de asociación entre las variables, aunque su fuerza es débil.

-Resultados finales sobre la correlación entre variables.

Podemos decir, entonces, que en este contexto, las variables: edad, número de prácticas realizadas por la familia, rendimiento, la preferencia, el proceso de enseñanza-aprendizaje (específicamente el tema tratado), planes y proyectos a futuro se encuentran asociadas en diversos grados (fuerte, moderada y débil) con las actitudes que manifiestan hacia las ciencias naturales estudiantes de cuarto año medio.

Se aprecia que en este contexto la escuela como agente socializador es fundamental, las variables consideradas en la trayectoria escolar son las que presentan en su mayoría, asociación con las actitudes hacia las ciencias naturales. De allí la importancia de que a los docentes se les entreguen los conocimientos necesarios para desenvolverse en esta realidad, en la cual las familias presentan un número bajo de prácticas enfocadas hacia las ciencias, en los planes y proyectos a futuro del alumnado muy pocos también se encuentran orientados hacia el área científica. Esta tesis pretende realizar un aporte entonces, a los docentes con talleres de creatividad .

5.8.-ESTUDIO COMPLEMENTARIO

Con el fin de complementar la información recopilada sobre las actitudes hacia las Ciencias Naturales y las variables asociadas, se realizaron entrevistas semiflexibles en uno de los establecimientos educacionales. La estrategia utilizada fue sostener una conversación con los jóvenes, donde se fueron

formulando las preguntas aunque respetando el relato espontáneo que surgía al realizar cada pregunta.

La información a nivel cualitativo permite explorar y capturar datos que no están contenidos en el instrumento anterior. La entrevista busca comprender los significados que asigna el entrevistado al objeto de estudio, sin olvidar su contexto. En este caso, permitió indagar en los distintos componentes que forman parte de las actitudes, los factores que influyen en su formación y las variables asociadas, enriqueciendo y reforzando en algunos casos el análisis estadístico.

Tomando en cuenta el análisis estadístico, para realizar las entrevistas se seleccionaron cuatro jóvenes, y se consideraron además el jefe de la Unidad Técnico Pedagógica del establecimiento y docentes del área de Ciencias Naturales: un profesor de Educación General Básica , que realiza ciencias naturales en el segundo ciclo y que es el encargado del laboratorio, y los docentes que realizan biología y física.

5.8.1.-Entrevista a los jóvenes.

Los cuatro jóvenes fueron seleccionados, de acuerdo a los siguientes antecedentes recopilados: el género, el plan elegido, el rendimiento en Ciencias Naturales, su participación en clases y su responsabilidad al realizar las actividades de la asignatura, antecedentes que permiten presumir las actitudes que presentan hacia las Ciencias Naturales, favorable o desfavorable.

Como resultado de la entrevista se establecieron los siguientes ejes temáticos:

-Construcción del conocimiento científico. Con respecto a la construcción del conocimiento científico, existe confusión, no tienen claro en qué consiste el método científico y tampoco indican una práctica sobre el tema. Con respecto a

la definición de Ciencias Naturales, la relacionan con algunos temas como el ambiente, la medicina o la fisiología del organismo.

“(La ciencia) es objetiva más que nada, es algo más objetiva, que a lo que se dedica”

-¿tú conoces el método científico?

Método científico...

-¿alguna vez te lo han nombrado?

No, método científico no, lo he escuchado” . (Alumna con actitudes desfavorables)

“Yo creo que es todo lo que tiene que ver con el cuerpo de uno, con las enfermedades, eso creo “

“Si he escuchado eso del método pero no me acuerdo”. (Alumno con actitudes desfavorables)

Hay que destacar que en el caso de los alumnos que presentan actitudes favorables hay un conocimiento mínimo sobre en qué consiste el método científico, no así la concepción de Ciencias Naturales

“No, no puedo definir, lo que es ciencia, es muy grande , muy diversa, algo complicada y a la vez no tanto “

“¿Tú sabes lo que es el método científico?

Sí , en que el método científico es siempre la comprobación”. (Alumna con actitudes favorables)

“No podría definir que es la ciencia pero sí que es muy importante

-¿Porqué?

Porque sí , porque si no hubiera ciencia, no habrían doctores, no habría medicina, no habría tecnología, yo pienso que todo eso tiene que ver con la ciencia

-¿Tú conoces el método científico?

Creo que hay que observar, comprobar pero no me acuerdo bien". (Alumno con actitudes favorables)

Sobre la base de las citas anteriores, observamos que los alumnos no tienen claro el componente cognoscitivo, lo cual afectará a los otros dos componentes de la actitud. Además la construcción del conocimiento científico al estar confuso, se percibe como ajeno, incluso para los temas que se tratan en ciencias, sin ningún tipo de aplicación. Estos alumnos ya tienen doce años de escolaridad y aún no tienen una definición clara de lo que es Ciencias Naturales. Aún la consideran, en el caso de los alumnos con actitudes desfavorables, ajena, y distorsionada. En el caso de los alumnos con actitudes favorables se presenta de manera vaga, y más relacionada con la sociedad.

-Ciencia, sociedad y ética. En este tema se considera el trabajo científico, las características de este trabajo, el género, y las relaciones entre ciencia, ética y sociedad. Se puede apreciar una fuerte tipificación.

-“ ¿qué características crees tú que tienen los científicos?

Deberían tener , no sé más chispa , como más chispa para hacer, para hacer programas , trabajos, cosas así , que tienen que ser bien, bien , realizadas las cosas para poder explicarle mas o menos a unos cuantos alumnos del colegio
“

“-pero por ejemplo ¿tú crees que cualquier persona puede llegar a ser científico?

No, no, tiene que prepararse obviamente, yo creo así los científicos siempre primero tienen que ir a un instituto ,después a especializarse en la universidad...porque cualquiera no lo puede hacer". (alumna con actitudes desfavorables)

La alumna con actitudes desfavorables presenta una tipificación con respecto a las características que tiene un científico , además indica que cualquier persona no puede llegar a serlo, lo que revela además una desorientación con respecto a como se puede estudiar ciencia en nuestro país.

"No sé si yo me pondría a estudiar ciencia, porque ¿en qué trabajan? Pero si se tiene la plata y el tiempo, no encuentro problema. Hay que tener paciencia para llegar a algo además de trabajar solo ". (Alumno con actitudes favorables)

En este caso del alumno con actitudes favorables valora el hecho que para ser científico se tenga paciencia, pero presenta la tipificación con respecto a la soledad del trabajo científico. No nombra a la comunidad científica.

-¿conoces algún nombre de científico chileno?

Heee, ay como se llama (silencio) No, no me acuerdo.

-¿qué crees tú , que hay más hombres científicos o más mujeres científicas?

Hay más hombres, ...Son más activos para esas cosas las mujeres no, son como más , las mujeres no es que no sirvamos para eso, pero los hombres tienen más imaginación, que las mujeres". (alumna con actitudes desfavorables)

-¿conoces a algún científico chileno?

Sí, en realidad no, sí si conozco, científicos. Sé que hay. (alumna con actitudes favorables)

-¿Hay más científicos hombres o mas científicos mujeres?

Hombres

*¿porqué piensas que hay más hombres que mujeres?
Por lo que sale en la tele , casi siempre salen hablando puros hombres”.
(alumno con actitudes favorables)*

Aquí se puede apreciar la tipificación de género con respecto al trabajo científico. La alumna con actitudes desfavorables considera que los hombres presentan más imaginación que las mujeres, y el alumno con actitudes favorables piensa que por la imagen que muestran los medios de comunicación hay más hombres. Estas tipificaciones alejan de la ciencia a las mujeres. Hay que indicar que las tipificaciones son parte del acervo cultural, es lo que nos han entregado nuestros agentes socializadores. En cuanto al conocimiento de ciencia en nuestro país, en no conocen, al igual que el nombre de científicos chilenos, considerando la ciencia de manera ajena a nuestro país.

*-“¿tú ves alguna relación entre la ciencia y lo que pasa en la sociedad?
(Silencio) No, no hay ninguna relación”.*

*-“ En física, en química o en biología ¿te han hablado algo de ética?
...no , nosotros hablamos más de la angustia, de los problemas personales, de la depresión, de todas esas cosas”. (alumna con actitudes desfavorables)*

-“¿tú ves alguna relación entre lo que pasa con la ciencia y lo que pasa en la sociedad actual? ¿o están las dos separadas y no tienen nada que ver una con la otra?

Sí, algunas cosas. No sé como la contaminación que es mala para todos especialmente para los niños”. (alumno con actitudes desfavorables)

Como se puede apreciar el alumno anterior, tienen una visión sobre la relación entre ciencia y sociedad. La alumna actitudes desfavorables no ve relación. Al indagar si en las asignaturas de ciencias han tratado el tema, deja expuesto el difícil contexto en el cual se desarrolla el alumnado, donde la prioridad es tratar que superen sus problemas personales.

-¿Ves alguna relación de lo que pasa entre ciencia y sociedad?

Sí.

-¿porqué?

Porque por lo mismo , la ciencia , tiene que ver con el medio ambiente, puede ayudar también a través de la medicina". (alumno con actitudes favorables)

-¿Ves alguna relación entre ciencia y vida diaria?

Sí , si , siempre.

-¿En qué cosas las ves tú?

Siempre, en toda esta parte de la naturaleza". (alumna con actitudes favorables)

Los alumnos con actitudes favorables, señalan una relación más integradora entre ciencia y sociedad, considera que puede aportar, con una visión más optimista.

Con respecto a los ejes temáticos anteriores, no tienen claro, las características del científico. No reconocen la existencia de una comunidad científica, la soledad es lo que prevalece en el trabajo científico. Sí valoran la paciencia y la constancia del trabajo científico. No conocen los aportes que han realizado científicos chilenos ni tampoco su nombre, es lo que se llama "entrañamiento de la ciencia" como lo han demostrado las investigaciones, los jóvenes visualizan la ciencia como lejana, propio del extranjero y de los países desarrollados. Hay

una tipificación a nivel de género. De acuerdo a la actitud que presentan, tienen distintos enfoques con respecto a la relación con la ética y la sociedad.

-Agentes socializantes (primarios, secundarios). Tienen experiencias que relacionan con la ciencia cuando pequeños, ya mayores, no la ven ligada en sus proyectos a futuro, se les dificulta un poco más, lo piensan más. Nombran a la familia, el colegio (donde indican que algunos temas les gustan otros no, indican que no hacen laboratorio) y lo informal como los medios de comunicación.

“Por el colegio, por el colegio he conocido, la ciencia la química, la física, todas esas cosas”

- *“¿y la televisión ?”*

“Es que no veo mucha televisión me informo de cosas de repente me gusta más ,lo que pasa en el mundo así, exterior no, no lo que pasa en mi país no más .Como que no me relaciono mucho con eso, como que no me gusta ver porque siempre es la misma cosa” . (alumna con actitudes desfavorables)

-*“¿Por cual medio has conocido tú la ciencia, por la escuela , la familia o los medios de comunicación?”.*

“La conocí por revistas , en el colegio , en mi casa”.

-*“¿pero cual de esas fue la más importante? ¿o fueron importantes las tres?”*

“Las tres”. (alumna con actitudes favorables)

Cuando se preguntó por el agente socializador por medio del cual han conocido la ciencias naturales los alumnos con actitudes favorables además de la escuela o la televisión, estaban las revistas, el tema en la casa, o la salida con un grupo de amigos a observar. Entonces, ante un número de prácticas mayor,

se pueden desarrollar actitudes favorables, y la familia también puede potenciar lo que entrega el establecimiento educacional.

“a mi siempre me ha gustado la naturaleza, buscar, ver los árboles, de repente me encanta el campo, tengo un amigo con el que igual de repente salimos, nos dedicamos a observar a sacar conclusiones, me encantan (los programas de la BBC) hay unos sobre el clima, de los animales, todo eso me encanta”. (alumno con actitudes favorables)

Los alumnos valoran las actividades prácticas:

*-“¿qué otra experiencia más, consideras que has tenido con la ciencia?
Hee por ejemplo ver crecer una planta, le he hecho enterrar una semillita, estar viéndola a diario me gustaba todo el procedimiento que se hace en la plantita...
Con el porotito y el plástico cuando se dejaba en un algodoncito, con ése fue mi primera y era chica y me gustó”. (alumna con actitudes desfavorables)*

“Por ejemplo el crear yo experimentos, a ver, me acuerdo que en Básica hacíamos eso”. (alumna con actitudes favorables)

Podemos apreciar entonces, que recuerdan las actividades realizadas en Educación Básica con motivación. Sin embargo al consultarse sobre algún tipo de práctico en la Enseñanza Media indican que no recuerdan que se haya realizado alguno. También se les consultó si como curso tenían algún problema de responsabilidad si se les pedía algún material, y se indicó que no tenían problemas.

Tomando como referencia a Berger y Luckmann, el rol de los agentes socializadores es entregar significados y legitimarlo, tal como se puede apreciar

en este contexto. Si estos agentes entregan un significado erróneo o distorsionado, como sucede en el caso de los medios con respecto al género, se creará también un significado distorsionado de lo que es la ciencia. También se hace evidente la necesidad de que en la escuela se apoye el trabajo científico con prácticos, que, como se indicó es valorado, y que además podrían aclarar aunque sea en forma básica, la construcción del conocimiento científico.

-Relación con las ciencias naturales. Los proyectos a futuro están fuertemente enlazados con la valoración hacia las ciencias naturales

“- ¿tú crees que lo que te enseñan en biología, física y química te sirvan para algo? ¿en tu vida, para más adelante?”

“-No , no me servir para nada yo voy a estudiar otra cosa que no tiene nada que ver”.

“- ¿y que te gustaría estudiar?”

“A mi me gustaría estudiar leyes y si hablamos de leyes yo creo que no, para nada.”

“- ¿tienen algún significado en tu vida la física , química y biología?”

-no, cero significado, nada no, nada, pasan de largo no más pa mi .” (Alumna con actitudes desfavorables hacia las ciencias)

“-¿Tú crees que la física, la química y la biología, que te hacen acá en el colegio sirva para algo?, ¿Para más adelante en tu vida ?

“Para los que piensan estudiar algo en física que puede ser mecánica , en biología como el cuerpo humano , médico, en química, científicos, para los que deseen estudiar eso les sirve”.

“-¿cuáles son tus proyectos a futuro?”

Igual, terminar mi cuarto medio , fuerza área , estar adentro y quedarme”.
(Alumno con actitudes desfavorables)

Los alumnos con actitudes desfavorables no ven ninguna relación entre ciencia y lo que pretenden estudiar. Tampoco tienen la visión de que la ciencia se encuentra de manera cotidiana.

-“¿En tus proyectos a futuro crees que la ciencia tiene algo que ver?”

“En realidad cuando era chica pensaba que sí, pero ahora no sé”.

-“¿Porqué?”

“Porque se va poniendo cada día más difícil”.

-“¿En qué sentido dices tú que se va poniendo más difícil?”

-“Bajé las notas , a mí me gustaría algo relacionado con salud, pero ahora se está poniendo difícil.” (Alumna con actitudes favorables)

La alumna si bien manifiesta un interés a futuro, lo que la hace dudar es la baja de notas que ha tenido en cuarto medio. Aquí nuevamente se observa un enlace entre el proyecto a futuro, el rendimiento y la valoración hacia las Ciencias Naturales. Sería preciso ampliar la concepción de ciencias naturales para que exista la valoración que es parte de la cultura y que se encuentra en la vida diaria.

-Síntesis del estudio complementario realizado en los estudiantes.

Con respecto al estudio complementario realizado en los jóvenes se puede indicar que no presentan un conocimiento acabado sobre como se realiza la construcción del conocimiento científico. Presentan tipificaciones con respecto al trabajo científico y el género. La ciencia realizada en nuestro país la perciben como lejana, ya que no tienen información. En los agentes socializadores en los cuales han tenido experiencias científicas, los principales son la familia y los

amigos, en el caso de los jóvenes que presentaron actitudes favorables y la escuela. En el caso de los alumnos con actitudes desfavorables la escuela es el principal agente socializador, sin embargo, valoran las actividades prácticas que han desarrollado en el establecimiento. Un apoyo a nivel familiar y una mayor frecuencia de actividades prácticas en el colegio permitirían un desarrollo de actitudes aún más favorables hacia las ciencias naturales.

5.8.2.-Entrevista a docente directivo.

Se consideró entrevistar al jefe de la Unidad Técnico Pedagógica, ya que por su cargo tiene la globalidad de lo que sucede en el establecimiento, en cuanto a los alumnos y docentes.

- Características de la escuela, agentes socializantes, rendimiento.

El docente directivo indica que se trabaja con un alumnado de bajos recursos, aunque existen excepciones.

“Se trabaja con alumnos de escasos recursos” .

“Aunque hay excepciones, especialmente en kinder, básica a séptimo y octavo los dejan solos, los abandonan.”

“La comunidad es encerrada por los límites de la comuna los chicos llegando a octavo quieren salir, se sienten un poco aislados, salen a otros tipos de liceos, los mejores alumnos de aquí, se van, pensando en una mejor oportunidad y nos quedamos con los niños que tiene mayor cantidad de problemas económicos y sociales...no son los mejores alumnos potenciales. Aunque hay excepciones .”

Este encierro que tiene la comuna hace que el alumnado con mayores expectativas salga y se queden los alumnos con mayores problemas sociales y económicos , aunque como se dijo anteriormente está la resiliencia

“El problema social afecta el comportamiento disciplinario aunque aparecen niños que tiene resiliencia y por sobre el peso social son capaces de llevar esa carga... y rinden bien.”

Además de esa dificultad existe una cultura en la cual no hay una mayor responsabilidad tanto de parte de alumnos como de apoderados

“Nosotros tenemos doble trabajo con esa cultura extraña y mañosa que no corresponde a los cánones que les piden, hoy por hoy se les exige demasiado a los liceos se les exige civilidad y contenidos y no tenemos las mejores condiciones, los alumnos de tercero medio exigen derechos y derechos y cuando se les piden deberes no los tienen”

En cuanto al alumnado de cuarto medio un porcentaje bajo, tiene claro sus proyectos a futuro faltando una orientación

“Los alumnos de cuarto medio solo el 25% pretende dar la prueba el resto queda a la deriva creen a que a fin de año verá que hacer, muchos buscan una alternativa de trabajo, institutos o se prepara a dar la prueba. Lo mas interesante son los alumnos de vespertina después de un tiempo dan la prueba, hay un mayor interés que ha estado en el mundo del trabajo que tienen expectativas para poder seguir “.

-Formación docente.

Se indica que no permanecen los mejores profesores, ya que no hay expectativas en cuanto al alumnado ni tampoco en cuanto a la remuneración.

“Al lugar y la población, acá no llegan los mejores profesores, este es otro factor negativo, hay un buen profesor y va a querer lo mejor en cuanto a remuneración y educandos y nos ha pasado que se van. Hay una rotación de profesores. No están los mejores, por el alumnado y por la remuneración la comuna por ser pobre, no puede incentivar, ni pagar más.”

Aquí se hace evidente la responsabilidad de las políticas educacionales en los sectores municipales que son deprivados en cuanto a recursos en la educación.

“Lo profesores de media tienen esa cualidad, muy concentrados en la disciplina y piden, predisposición de los alumnos. El alumno de acá no viene a aprender, viene, pero viene con una mochila social complicada, estos son los factores que influyen en una clase de ciencia, con un alumno que no tiene las condiciones de autoprotección ...con los grupos que resultan los profesores se arriesgan, por que ellos rompen y rompen no se responsabilizan, hay una indiferencia con respecto a las cosas que se piden, si no están en sus cánones de importancia.”

Según el docente directivo esta cultura de irresponsabilidad limitan las clases de ciencias , además del comportamiento de los alumnos

-Metodología de enseñanza en ciencias naturales.

Los métodos de enseñanza que se utilizan no implican una activa participación

“Los docentes utilizan una metodología expositiva, en este caso en la pizarra acrílica, y en el caso de biología he visto una combinación entre clases expositivas y prácticas, también desarrollan guías.

Las posibilidades de hacer los experimentos, los materiales son limitados y dependiendo mucho del alumnado, por lo menos algunos profesores me han manifestado que algunos experimentos no lo hacen por el alto riesgo que tiene el grupo para poder trabajar por los elementos peligrosos.”

Probablemente no se hacen prácticos o actividades mas complejos debido a esta cultura que percibe el docente directivo de irresponsabilidad o de problemas disciplinarios , lo cual indica la falta de conocimientos adecuados que le hacen falta a los profesores para desenvolverse en estos contextos .

-Recursos en la Enseñanza – Aprendizaje, dificultades en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, Reforma educacional.

Se implementó una sala como laboratorio y no se ha recibido ayuda al respecto

-“¿Con esto de la reforma educacional ustedes han recibido algún tipo de recursos para implementar un laboratorio?”

“No, no se recibe, la reforma se basó en cuantas salas se necesitaba”.

“No hubo reformas para la Enseñanza Media, no se pensó en las condiciones para un científico humanista, a diferencia de otros colegios”.

“Los computadores de acá son windows 95 tenemos una sola línea y nos piden datos por internet, incluida la postulación de los alumnos de cuarto medio y la pregunta es quien hace ese trabajo “.

“El computador que se ganó no se puede llevar la sala porque no hay espacio ni seguridad y lo tengo acá porque la idea era trabajarlo con data show. “

Todo lo anterior revela que los recursos que se recibieron ya quedaron atrás , no hay una mantención. El material nuevo que se ha recibido está guardado sea por la poca habilitación de las salas (la infraestructura es antigua) o por esta cultura del alumnado de no cuidar lo que pertenece al establecimiento

En cuanto a las dificultades además de la cultura, el docente indica que es la infraestructura:

“Las condiciones yo creo que es lo más importante. El laboratorio es una sala de clases que se transformó en laboratorio, al colocar los elementos para que funcione se hace estrecho para la cantidad de alumnos que debemos albergar”.

Además de la inversión realizada para un buen servicio contratar personal y no recargar al profesor con tareas burocráticas:

“ Estoy hablando de todo el conjunto de variables que podían mejorar la calidad del servicio y la infraestructura y una buena educación no implica solo un mejor sueldo al profesor, sino un mejor personal, anexo a la educación otros especialistas, ..se piden muchos datos que deberla hacerlo una persona del área salud, como un enfermero y un administrativo pero si no se hace, no hay almuerzo escolar, hay una recarga de otros sectores.”

5.8.3.-Entrevista a docente de Educación General Básica .

Se seleccionó el docente de Educación General Básica porque es el encargado del laboratorio, y tiene información con respecto a las actividades que realiza el establecimiento en cuanto a ciencias naturales. Otra condición para seleccionarlo fue que realiza clases de ciencias naturales en el segundo ciclo de Educación General Básica, de esta manera es un aporte para conocer más sobre la realidad de las ciencias en Educación Básica.

- **Formación y Perfeccionamiento docente:** El docente encargado de laboratorio es un profesor de Educación General Básica, con ocho años de servicio, y su formación se realizó en la Universidad de Los Lagos. Sobre los cursos de perfeccionamiento, opina que no hubo participación activa de los profesores en la decisión de tomarlos:

“los NB fueron demasiado obligatorios es decir” vaya allá” y los profesores no tenían la mas mínima intención de querer recibir ese curso”.

Además realiza críticas con respecto al desarrollo y evaluación, además de no encontrar suficientemente preparados a los profesores que impartieron el curso:

“nadie se preocupa que de lo que allí se trata tenga verdaderamente una evaluación del proceso el último curso que hice que fue el NB 6 es decir el de octavo fue muy bueno , fue muy aprovechado, trabajamos en laboratorio y los profesores eran bastante experimentados, pero el resto de los cursos que he hecho dejaron bastante que desear.”

El docente indica que de aporte sólo el de octavo fue provechoso , lo que revela que falta un mayor control en la evaluación sobre lo que sucede en los cursos, y además que es necesaria una mayor participación de los docentes, en la toma de decisiones en cuanto al perfeccionamiento, y no considerarlos como solo implementadores.

-Construcción del conocimiento científico , relación con la sociedad y la ética.

El profesor no ahonda mayormente en la epistemología de la ciencia, no ahonda en las distintas concepciones. Su definición la realiza pensando en su aplicación con los alumnos.

” Ciencia es el estudio de los hechos naturales para mí eso es, pero y en la cual se aplica un método para conocerla y a través de una metodología que fue creada por científicos, para el fenómeno del conocer, eso sería, ciencia donde se aplica un método estructurado para llegar a entre comillas, “verdades” que son entre paréntesis (no son absolutas), son construcción que pueden variar en el tiempo”.

En cuanto a la sociología, el docente si visualiza las relaciones entre ciencia y sociedad

“De hecho hay puras vinculaciones de hecho la ciencia a través de la ciencia se ha movido paradigmas, modelos en cuanto a la concepción del mundo , en cuanto a la concepción de lo ético, por ejemplo ahora está el tema de la bioética, de la biotecnología”.

-Metodología en la enseñanza de las ciencias naturales.

La metodología que utiliza con los alumnos de básica es la de investigar, a partir de observaciones cotidianas y complementarlo con los recursos del establecimiento

“Ya, yo estoy utilizando un método que se llama método de indagación, método de indagación guiada para poder a partir de observación construcciones, entendiendo por construcciones preguntas que los niños deben hacer de acuerdo a sus observaciones y a partir de esas construcciones los niños plantean “.

“No uso el libro de texto , como un libro de texto “acá esta el papá” hay biblioteca, hay internet y hay otras opciones “.

-Recursos en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje.

En el establecimiento se cuenta con recursos , porque se ganó un proyecto :

“pudimos a partir de un PME adquirir algunos instrumentos que son valiosísimos para la enseñanza básica y ,media también hay instrumentos de laboratorio , material de vidrio por ejemplo, matraces, tubos de ensayo, pipetas , termómetro “.

-“¿hay microscopios?”

“Hay un microscopio, muy básico , había un microscopio de mejor calidad pero producto de situaciones culturales y sociales ha caído en desmedro y no está bueno “.

.

Las situaciones culturales a las cuales se refiere el docente es al robo o deterioro de piezas del instrumento. Con respecto al uso que le da la Enseñanza Media al laboratorio indica :

“Media prácticamente no se puede trabajar, he, con esos elementos que no sirven , pero hay.”

-¿y ud ve uso de ese laboratorio?

“yo lo ocupo “.

-“pero dentro de la gente que hace ciencias ocupa el laboratorio que ves , ¿le pueden sacar un grado de provecho?”

“A ver, como laboratorio de ciencias, a mi parecer, mi observación”.

-“ si claro su parecer”.

“mi observación personal, no, mi hijo estudia acá , está en cuarto medio y él me ha informado que él no hace ningún experimento científico en el laboratorio”.

El docente indica que por razones culturales, por que los reactivos en el laboratorio no están en uso, no se puede trabajar de manera práctica. Sin embargo si los alumnos no llevan a cabo la práctica es muy difícil que se interesen en la asignatura y conozcan como se construye el conocimiento científico. Aquí en esta zona falta un mayor apoyo a los docentes para que realicen prácticas de laboratorio en cuanto a reactivos y estrategias metodológicas. La propuesta de taller para docentes de esta tesis pretende aportar en ese aspecto.

-Curriculum , Reforma Educacional.

El docente indica su disconformidad por la falta de coordinación que percibe con respecto a la Reforma Educacional en los distintos ámbitos

. “Pienso que eso lo han tratado acá de implementar de dar un lugar , no tienen relación con un curriculum , se hacen salas, por hacer salas ,se hacen estructuras pero no tienen una visión curricular no hay una concatenación entre la mesa y el currículo no hay una concatenación entre el texto y el currículo”.

-Agentes socializantes para el alumnado.

El docente da a conocer que los padres no participan del proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que por factores económicos, los horarios de trabajo no siempre se compatibilizan, con hogares que propiamente familia no hay, y con un ambiente poco propicio para incentivar el estudio hacia las ciencias naturales.

“Producto de las situaciones sociales que hay, el papá va a trabajar por más horas de trabajo, horas de tiempo gastadas allí, las mamás también por que antes era un sueldo, ahora tienen que haber dos o tres sueldos , pero hay dos no más y poco”.

“La familia no está, están las personas que constituyen a la familia, pero la familia no existe como tal, además del tema del hacinamiento, de las condiciones en las cuales el niño puede estudiar, pero la otra vez le decía a los niños busquen una forma, piensen como es su casa, su estructura, pero si un papá no es capaz de apagar la tele por que está entusiasmado con la novela, entre paréntesis, ya contaminó al niño con la telenovela no puede estudiar...entonces no existe una organización familiar que permita la formación,el otro día pensaba, se puede hacer comunalmente, una educación familiar es decir, educar familias .”

-Dificultades en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las ciencias.

Las mayores dificultades que percibe el docente más que la falta o mantención de los recursos es que la familia no apoya la acción del docente.

“Específicamente, yo creo la construcción que hace el alumno a través de su historia , es decir la construcción que es capaz de hacer el profesor por un lado y la construcción que es capaz de hacer el alumno por otra parte.”

-Creatividad y ciencia.

El docente tiene el concepto de creatividad, y que es aplicable a la ciencia

“Yo creo que la creatividad es algo que se desarrolla, en torno a los marcos cognitivos que los niños van desarrollando en fin, es decir la capacidad de relacionar que tiene un niño, con respecto a sus experiencias pedagógicas o sus construcciones personales es decir el niño vive situaciones en su casa en su entorno”.

Esta aplicación que visualiza el docente se podría potenciar a través de los talleres, cuando se le pregunta la relación entre ciencia y creatividad

“ tiendo a llamarle el juego de la gasfitería, le llamo así, porque uno trabaja con recursos limitados y por ejemplo, los libros traen ejemplos ideales, tan compuestos y elementos químicos ideales, que se yo, trabajar en un laboratorio pero no están, entonces uno con el niño llevarlo hacia la ciencia, más que nada uno trabaja con elementos comunes, con situaciones cotidianas “.

5.8.4.-Entrevistas a docentes que realizan ciencias naturales.

-Formación docente.

La persona que realiza la asignatura de física, lleva cinco años de servicio e indica que se formó en la Universidad Técnica del Estado, pero no como docente.

“yo no soy profesor de física, yo hago física porque soy ingeniero mecánico. Fundamentalmente la demostración experimental, y por ese lado se logra hacer un ciclo experimental” .(profesor de física)

La docente que realiza biología tiene cinco años de servicio y proviene de la Universidad Metropolitana de Ciencias en la Educación. En este caso, en biología hay una docente especializada. En el caso de física la persona no es docente. Puede ser que uno de los factores en el cual exista una baja en cuanto a rendimiento y preferencias de la asignatura sea la metodología ocupada. Sería relevante poder estudiar cualitativamente a los profesores de ciencias en el sector.

-Metodología.

En cuanto a las metodologías realizadas el profesor de física, indica que se basan en el método científico.

“distintas metodologías, muy variadas, porque yo no soy profesor de física, yo hago física porque soy ingeniero mecánico. Fundamentalmente la demostración experimental, y por ese lado se logra hacer un ciclo experimental”.(profesor de física)

La profesora de biología indica que depende como los alumnos reciben el tema aplica distintas metodologías:

“En metodología la mayoría de las clases se supone son teóricas, por el comportamiento de los chiquillos... bueno uno va variando el cuento, de acuerdo a como ellos reciben el cuento, va haciendo prácticos, laboratorios, la complejidad va de acuerdo a ellos, nada más, depende de si ellos reciben bien el tema, porque reproducción y sexualidad a ellos les encanta, y participan, y hacen preguntas, pero con sistema nervioso, y esas cosas las ven como super lejanas, y no demuestran interés.

En la medida que ellos demuestran interés les hago prácticos, no saco nada con llevarlos al laboratorio sino tienen conductas básicas, de hábitos, a parte que los materiales que uno usa son super peligrosos y entonces hay que tener una conducta adecuada para llevarlos al laboratorio”.(profesora de biología)

Lo que se realiza en este contexto, a nivel de metodología, depende del comportamiento de los alumnos, pero en la medida que se demuestra interés, la docente realiza los prácticos.

-“¿y en cuarto año medio?”

“He tenido posibilidades, pero los materiales no me acompañan mucho.”

En el caso del cuarto medio, la limitación está a nivel de recursos

-Recursos en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Existen instancias en esta realidad para obtener materiales:

“A través del PME hemos comprado materiales, de hecho el año pasado pudimos comprar muchas cosas, de hecho en el laboratorio queríamos instalar Internet.

Pero no se ha hecho por un asunto de gestión, con cartas a todo el mundo, el material está, nosotros con el otro colega lo compramos, en gestión cuesta mucho conseguir las cosas, en todo caso es lo que sucede en colegios de la periferia y uno se ve enfrentado con los alumnos, porque uno tiene que estar como el doble y más encima la burocracia.”

A pesar de las posibilidades de obtener recursos, los esfuerzos se diluyen en la burocracia de lo que significa pedir autorizaciones, e intentar formar un alumnado cuyo contexto le es adverso, lo cual lleva a un grado de agotamiento en el profesional.

-Currículum, reforma educacional y rendimiento en ciencias.

Tal como se indicó anteriormente, si los alumnos les llama la atención el tema, se pueden llevar a cabo diversas metodologías. El problema para la profesora de biología está en la escasez de recursos, fuera de la entrevista indicó que la biblioteca no presenta libros y las personas que están ahí, es por cambio de funciones. También indicó que en la jornada escolar completa, no están las condiciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al rendimiento, buenos alumnos que están en el colegio en Educación General Básica, se van, y no existe una retención, porque según sus propias palabras

“acá no se les puede ofrecer nada, mejor se van a otro colegio.”(profesora de biología)

En el caso del cuarto medio, indica la siguiente situación de rendimiento:

“En el cuarto medio se da una situación bien especial , porque no hay términos medios, hay seis y el cuatro. Hay cuatro alumnos que marcan y elevan la escala.”

Tiene una visión optimista la profesora en cuanto a los resultados pero es crítica también:

“Yo creo que los resultados van a ser buenos, pero yo creo que como colegio, no son productos nuestros, de este colegio, porque el niño que sube la escala, llegó el año pasado del Liceo de Aplicación, y llegó estos dos últimos años. El otro niño que si bien ha estado toda su enseñanza acá, tiene por otros lados, tiene computador en su casa, los papás suyos son profesores, y dos niñas, que si ha ellas les va bien, para nosotros sería muy satisfactorio, porque ellas si estuvieron toda la básica y la media acá.”

Se puede observar que la docente no espera un masivo resultado satisfactorio, sino que entiende los problemas a los cuales se enfrenta este alumnado y las limitaciones que presenta también el establecimiento, llegando a considerar que a los buenos alumnos no les puede ofrecer nada.

-Agentes socializantes del alumnado.

En este contexto los docentes indican que no hay participación de los apoderados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

“No, yo no veo el apoyo de los apoderados, de hecho uno tiene que llamarlos a las casas, ausentes, que en ninguna época del año se aparecen por acá a preguntar por los chiquillos, es como al revés, nosotros buscamos a los apoderados.”(profesora de biología)

“Los papás no colaboran, en este colegio no se ve, en otros sí, pero en este colegio no se ve”.(profesor de física)

-Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias.

La profesora de biología indica que la institución que la formó no le entregó los conocimientos suficientes para desarrollarse en este contexto:

“Yo creo que la institución que me formó no me dio todas las cosas, por ejemplo, acá en la Enseñanza Media hay muchos alumnos que son limítrofes, y diagnosticados por nuestra Orientadora, y en la Universidad no recuerdo haber tratado el tema de lo limítrofe...¿Qué hago con los alumnos limítrofes?, tengo que evaluarlos de forma especial, pero para eso tengo que saber informarme porque esa información no la obtuve de la Universidad.”(profesora de biología)

Es relevante que las instituciones formadoras de profesores les entreguen los conocimientos adecuados para desenvolverse en estos contextos, de manera que se sientan los docentes capacitados para enfrentar las distintas realidades.

El profesor de física indica que los intereses de los alumnos son fundamentales.

“Cuesta un poco hacerlos entrar a la asignatura...pero hay un grupo de cuarto medio que está desde tercero, son constantes, pero al resto del curso le cuesta harto, ellos se paran, son bien drásticos, “yo soy no soy científico, soy humanista”, a pesar de que tienen física igual, como todos, y esto es una dificultad, porque hay alumnos buenos y no aprovechan el aprendizaje.”(profesor de física)

Considerando que la persona que realiza física no es docente podría recibir una capacitación en cuanto a metodologías y de esta manera motivar al alumnado.

-Ciencia y creatividad.

La docente considera que la creatividad puede ser de utilidad en cuanto a la motivación del alumnado:

-“¿Ud cree que con este alumnado resulte una propuesta de ciencia y creatividad?”

“Yo acepto cualquier propuesta para trabajar acá, con los chiquillos, de creatividad yo sé que ellos tienen ene, porque he hecho unos trabajitos super chiquititos , pero que ellos participan. Pero lo importante para ellos es la parte motivación, si ellos se motivan, son capaces de hacer cualquier cosa y les resulta cualquier cosa, y eso es lo que nos cuesta a nosotros, la parte motivación, por el contexto que ellos vienen, del colegio, que nosotros tenemos que asumir, hacer lo que se puede con lo que hay nada más.”(profesora de biología)

La docente tiene disposición de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y a pesar de sentirse restringida en cuanto a los materiales, la

burocracia y la problemática del alumnado, siente que si existe la propuesta, la puede desarrollar y que sería de utilidad.

En síntesis, en las entrevistas a los distintos docentes, si bien, reconocen que la reforma educacional a través de proyectos han obtenido materiales, este esfuerzo no siempre llega a participar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, sea por burocracia, por el comportamiento del alumnado o por falta de mantención. La familia en este contexto, no colabora y ese punto es el que más se reclama a nivel docente. El abandono a nivel familiar en el cual está este alumnado su proceso escolar. Sería relevante indagar cuantitativamente y cualitativamente a qué se debe este comportamiento de la familia, ya que si la familia colabora en el aprendizaje del alumnado éste se podría potenciar, mejorando su realidad.

-Interpretación del estudio complementario.

El estudio complementario, en resumen, permitió conocer mejor la realidad en este contexto. Existen limitaciones como la formación docente, la obtención de recursos, el grupo familiar del alumnado que no es colaborador con el profesor, entonces cuesta que para el alumnado el aprendizaje en ciencias sea significativo, a pesar de que la ciencia esté en su vida cotidiana. Pero si es rescatable el hecho que los alumnos valoren las actividades prácticas y los docentes se encuentren dispuestos a realizarlas, y si se les da la oportunidad, mejorarlas. Al realizar prácticos les permitirá tener un conocimiento más claro sobre ciencia, modificándose de este modo la afectividad y el componente de tendencia a la conducta.

Capítulo VI: Conclusiones.

Se puede concluir que los objetivos fueron logrados.

Se determinó que las actitudes que presentan hacia las Ciencias Naturales los estudiantes de cuarto año medio en establecimientos municipales de comunas de la zona poniente de Santiago, es favorable. Las variables asociadas a las actitudes en este contexto son: la edad, las prácticas familiares, el rendimiento y preferencias de las asignaturas en Educación General Básica y Media, el proceso de enseñanza –aprendizaje, el plan de estudios elegido y los proyectos a futuro, que resultaron ser estadísticamente significativos.

La edad, que se encuentra asociada significativamente a las actitudes hacia las ciencias naturales es la que corresponde al nivel. De acuerdo a los datos obtenidos el número de establecimientos existentes en la comuna es el suficiente, por esta razón la muestra tiene un alto porcentaje femenino, ya que uno de los establecimientos era de niñas. Los alumnos que quieren aspirar a estudios superiores emigran a colegios de mayor prestigio a otras zonas de Santiago. Esto lleva a la reflexión con respecto a la desigualdad. Quizás las necesidades de esta población no sean precisamente las de un establecimiento científico- humanista; sin embargo, no se puede negar la posibilidad de tener establecimientos considerados de buena calidad en esta zona. Si los establecimientos aparecen segmentados de manera geográfica y por prestigio con respecto a la calidad, la desigualdad se hará además dentro de los mismos establecimientos municipales.

Las familias de este contexto no presentan una dinámica que permita experiencias relacionadas con la ciencia desde edades tempranas, lo cual es importante en la formación y mantención de las actitudes. En estudios futuros se podría ahondar más en este punto, con respecto además al número, la frecuencia con que se realizan estas prácticas. La mayor parte de los padres tiene enseñanza media, y las madres una escolaridad más baja que la de los padres, de las actividades que desarrollan, son muy pocas las relacionadas con

las ciencias naturales, lo cual lleva a no tener incorporado dentro de las actividades de la familia una relación científica. Por esta razón es importante una política de alfabetización científica a nivel de la población, la cual actualmente es insuficiente, no logra permear la estructura familiar, y los medios masivos, como la televisión abierta tampoco. Faltan estrategias a nivel gubernamental, para que exista una valoración hacia la ciencia, no sólo para formar individuos competentes, sino también, para que sean de espíritu crítico y si es posible productores de conocimiento. Una población no puede estar sumida en la ignorancia con respecto a la ciencia, esto sólo puede acarrear una visión distorsionada y errónea de lo que significa, la apatía de la población nacen de la falta de participación, la ciencia necesita debate e información, de la ignorancia salen la tiranía y el dogmatismo. La alfabetización permitiría reflexionar no solo el lenguaje científico, sino también la construcción de este conocimiento, con las condicionantes sociopolíticas, de modo que exista un ciudadano que tome decisiones de manera informada y responsable.

La trayectoria escolar es una variable relevante, ya que se encuentra asociada en la mayor parte de sus aspectos en las actitudes hacia las ciencias naturales en este contexto. La familia no presenta una dinámica que favorezca el desarrollo de las actitudes hacia las ciencias naturales, sin embargo en esta muestra es favorable, esto es porque la escuela, en su labor socializadora, ha contribuido a formarlas, como se indicó anteriormente, aquí, la desigualdad, no se está reproduciendo, sino que reduciendo.

En Educación Básica el rendimiento y preferencias (ambas variables se encuentran asociadas con las actitudes hacia las ciencias naturales) por el área científica es mayor que en Enseñanza Media, esto como se dijo anteriormente es porque en Educación Básica, las ciencias naturales no se encuentran en una especialización como en la Educación Media. En este contexto, hay una deficiencia en el desarrollo de las habilidades matemáticas que repercute en el área de Física y Química. Sería importante un desarrollo interdisciplinario, por lo

menos en algunos temas para que el alumnado no tuviera una visión fragmentada de las ciencias y los ayudaría a superar el desarrollo de las habilidades matemáticas. Además, permitiría una formación más integral del alumnado, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra asociado a las actitudes hacia las ciencias naturales, por esta razón es importante el currículo y la metodología en esta área, tanto en Educación Básica como en Educación Media. Es necesario que a nivel curricular se presente una enseñanza con un significado formativo, de manera que se conciba la idea que la ciencia es falible pero perfectible, que la supuesta objetividad es una aceptación de constructos de una comunidad científica para un lenguaje común, y que forma parte de la cultura de una sociedad, con todas sus implicancias éticas. También se hace necesaria una ciencia más práctica en la Enseñanza Media, de manera que sea un aprendizaje significativo. En este contexto, de acuerdo a lo recopilado se realizan muy pocas prácticas, por falta de recursos o por el comportamiento del alumnado. Sin embargo, es necesaria realizarla. En esta realidad, aún falta incorporar y llevar a la práctica por parte del alumnado, la construcción del conocimiento científico, la ciencia la perciben fragmentada del contexto histórico y social. Hay estereotipos que los alejan de la ciencia, suponen que en Chile no se realizan aportes a la comunidad científica y que la labor científica es realizada mayoritariamente por hombres, lo cual puede mejorar, con una información adecuada, logrando al favorecer el componente cognoscitivo, el afectivo y el de tendencia a la conducta.

También, en la variable de los planes elegidos y los proyectos a futuro, asociado significativamente con las actitudes hacia las ciencias naturales, pocos eligen el plan científico, presumen que el plan humanista les será de más utilidad. Falta una sensibilización y una mayor información con respecto al campo laboral en el área científica. Las empresas, podrían mostrar su relevancia en conjunto con las escuelas, aunque esto no es fácil ya que de

acuerdo a los datos, las empresas también necesitan de una mayor sensibilización para invertir en ciencia.

Si las variables que forman parte de la trayectoria escolar se encuentran asociadas a las actitudes hacia las ciencias naturales, la formación de docentes es fundamental, tanto inicial como permanente. Es necesario que a los docentes, las instituciones les entreguen los conocimientos adecuados para entregar en estos contextos una educación científica de calidad, que posean una metacognición en cuanto al conocimiento científico y de esta manera aplicarlo en la enseñanza de las ciencias. Es necesario que reciban el apoyo y una motivación en condiciones laborales seguras, que le permitan crecer profesionalmente, con un salario adecuado, para que se evite la emigración a otro tipo de establecimientos. Si esto no se logra, también se cae en la desigualdad con establecimientos que tienen buenos profesores y buenos alumnos y otros que son lo contrario, abriendo una brecha mayor de desigualdad.

Es importante que los docentes sean responsables de su tarea de enseñar las ciencias y desarrollar actitudes positivas, pero también es importante que la familia colabore y que se responsabilice de su labor formadora, al igual que las instituciones y gobierno apoyen a los docentes en estas zonas en donde es necesario mejorar la calidad de la educación. Aún hay una rigidez en Chile en los sistemas escolares y se contraponen a lo que son: sistemas abiertos. Se necesita, entonces, de un mayor compromiso y de un fortalecimiento de la profesión docente. El futuro de las reformas si son un éxito o no, depende del necesario compromiso social para llevarlas a cabo.

Las limitaciones del estudio es que fue realizado en un sólo contexto, de clase media baja, lo cual podría alterar su validez externa. También se hace necesario precisar y refinar el instrumento, en el caso de algunos ítemes, específicamente el referente a las prácticas familiares. Los logros es que a través de este estudio, se precisaron las variables asociadas a las actitudes

hacia las ciencias naturales en contextos de clase media baja, y al precisarlos se pueden tomar medidas para mejorar esta realidad.

Capítulo VII : Aportes.

Especialmente en este contexto, la escuela no puede ser, sólo un servicio administrativo, (Touraine,1997) tiene que ayudar al sujeto en su proyecto de vida, un individuo no sólo puede ser considerado en cuanto produce, sino que también es necesaria su formación integral, su formación como ciudadano. Como se dijo anteriormente, una persona alfabetizada científicamente, presenta un nivel de reflexión sobre la ciencia, y así se concibe actualmente la enseñanza de las ciencias, de manera que tome decisiones de manera informada y responsable, en temas que son relevantes en cuanto a su condición como sujeto. Si esto no se lleva a cabo, no se tendrá una democracia real en este mundo globalizado. Sabemos que nuestra relación con la ciencia no puede ser la misma que antes, porque afecta nuestro entorno y nuestras vidas, por esta razón es importante su valoración y su rol.

La escuela en su proceso de educar, no es sólo instruir, es también el areté griego, un ideal de elevar las potencialidades y la realización de los sujetos. Las habilidades, autonomía, creatividad, la capacidad de indagar y pensar no solo pueden plantearse desde la perspectiva de cómo se desempeñaran productivamente, sino desde la perspectiva de rescatar la humanidad del sujeto. Los procesos educativos necesitan de una transformación, la escuela es el lugar para educar en la democracia de la vida, es un espacio que aun nos queda para reflexionar, en este caso la valoración de la ciencia, desde sus distintas dimensiones, se hace necesario una reforma del pensamiento. Lo importante es plantearse que se va a hacer en educación, que ciudadano se quiere formar, cual es el ideal ahora. Si no hay participación y reflexión ahora, no se puede conocer que es significativo o no para el alumno, y que compromiso hay de parte de los docentes.

En esta formación integral, se hace una propuesta de un taller para docentes de creatividad y ciencia, como un aporte, a la escuela en ese contexto. Este taller permitirá que luego lo apliquen a sus alumnos en un contexto de investigación –

acción, para que los cambios producidos tengan su acción en el tiempo. Hay que recordar que en el estudio de las actitudes, la duración para un cambio es relevante. Al desarrollar la creatividad, la posibilidad de encontrar innovadoras soluciones, le permitirá al alumno aplicarlo a otras áreas de su vida, en el contexto de la creatividad se desarrolla el trabajo en equipo, la tolerancia, la comunicación y el aprendizaje se hace significativo. Este taller además se podría desarrollar en otras asignaturas. Por lo tanto este taller es un proyecto que puede ser llevado a cabo, no sólo en este contexto, se puede llevar a otros, de manera que pueda aportar a la labor docente, en diversos establecimientos y por lo tanto a distintas realidades sociales.

Otros aportes en esta investigación, es la creación de un instrumento para medir las actitudes hacia las ciencias naturales, y el poder abrir nuevas líneas de investigación. En el ámbito de la Educación científica, las fuentes consultadas indican que los análisis existentes son insuficientes y básicos, y que se necesitan estudios con una mayor precisión, análisis y con complementos de perspectivas cualitativas. A continuación, se proponen los siguientes estudios:

-Actitudes hacia la ciencia en :

- Educación Básica, Educación Media, Educación Superior.
- Estudios comparativos en los distintos niveles de la educación.
- Estudios comparativos entre establecimientos municipales, subvencionados, particulares y técnicos profesionales.
- Estudios comparativos en establecimientos urbanos y rurales.
- Elaboración de instrumentos para medir las actitudes hacia las Ciencias Naturales.
- Estudios cuasi-experimentales para la formación y cambio de las actitudes hacia las Ciencias Naturales, con propuestas metodológicas.

-Estudios en docentes de Educación Preescolar, Educación Básica y Educación Media en su formación inicial y permanente.

-Relación entre currículo y actitudes hacia las Ciencias Naturales, en distintos niveles educativos.

-Estudios en docentes universitarios.

-Imaginario hacia la ciencia en:

-Educación Básica, Media y Superior.

-Establecimientos municipales, subvencionados y particulares.

-Los medios de comunicación: televisión, cine, internet, libros, revistas.

-Estudios de ciencia y género:

-Percepción de la ciencia en hombres y mujeres, en Educación Básica, Media, y Superior.

-Percepción de la ciencia en hombres y mujeres, en establecimientos municipales, subvencionados y particulares.

-Valoración de las Ciencias Naturales en hombres y mujeres, y los factores que influyen.

-Valoración de las mujeres en el ámbito científico.

-Percepción de los varones sobre mujeres científicas.

-Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ciencias Naturales:

-Rendimiento en ciencias y las variables que influyen, en los niveles de Educación Básica, Media y Superior.

-Factores que influyen en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales en los distintos niveles educativos.

-Uso de textos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales

-Creatividad y su utilidad en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las ciencias naturales.

-Clima del aula en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las Ciencias Naturales.

-Relación entre currículo y rendimiento en ciencias naturales .

-Formación docente inicial y permanente en Ciencias Naturales:

-Perfil del profesor de ciencias naturales, en las distintas sedes universitarias.

-Estudios comparativos entre didácticas y metodologías en docentes que realizan ciencias naturales con distintos años de servicio.

-Relación entre las didácticas, metodologías y el rendimiento en ciencias naturales.

-Creencias sobre las ciencias naturales en docentes del área científica con distintos años de servicio

PROPUESTA DE TALLER PARA DOCENTES



CREA – CIENCIA

- 1.-Temas .
- 2.-Objetivos.
- 3.-Estrategias metodológicas.
- 4.-Evaluación.
- 5.-Recursos .

1.-Temas:

a.-Creatividad: concepto, características, condiciones, etapas :

Animación grupal.

1.-Ejercicios de consecuencias.
características de la creatividad.

2.-Ejercicios de asociación.

3.-Juegos de imaginación.

condiciones (bloqueos), etapas (técnica de las etapas),

concepto y supuestos (de a dos personas en una transparencia colocan su concepto de creatividad).

. b.-Pensamiento Lateral.

Animación Grupal.

1.-Técnica de los seis sombreros .

Pensamiento Lateral .

2.-Elegir un tema de ciencias y qué estrategia aplicaría en clases .

Ejemplos de aplicación en el área de la educación científica.

c.-Técnicas de creatividad .

1.-Relajación.

Considerar las siguientes técnicas , elegir un tema de ciencias y que estrategia usaría en clases:

Nivel de complejidad 2

1.-4x4x4.

2.-scamper.

3.-relaciones forzadas.

4.-arte de preguntar.

Nivel de complejidad 3

1.-Brainstorming.

2.-Mapas mentales.

3.-Listado de atributos.

4.-Analogías.

5.-triz (teoría de resolución de problemas inventivos).

Nivel de complejidad 4

1.-Análisis morfológico.

2.-Solución creativa de problemas en grupo.

Nivel de complejidad 5

1.-Biónica.

2.-Objetivos:

- a.-Relacionar la creatividad con la práctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- b.-Aplicar técnicas de creatividad en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- c.-Diseñar una propuesta en Ciencias Naturales para incentivar la creatividad en los alumnos.

3.-Estrategias metodológicas:

- a.-Talleres sobre concepto, características, condiciones y etapas de creatividad.
- b.-Talleres de técnicas de creatividad aplicadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4.-Evaluación

Elaboración de estrategias en Ciencias Naturales para incentivar la creatividad en los alumnos de acuerdo al contexto .

Incluye:

- a.-Tema
- b.-Objetivos
- c.-Actividades
- d.-Recursos
- e.-Evaluación

Se puede mantener a través del tiempo realizando el docente una investigación-acción.

Se permite un tiempo para entregar la estrategia, debido a que la creatividad, requiere de un período de incubación.

5.-Recursos:

- a.-Guía de talleres sobre conceptos de creatividad
- b.-Guía de talleres sobre técnicas de creatividad.

TALLER N°1

a.-Creatividad: concepto, características, condiciones, etapas. Importancia de la creatividad en ciencias. :

Animación grupal : Tutti-frutti

1.-Ejercicios de consecuencias.

Escribe todas las consecuencias que puedas imaginar:

1.-Si no existiera el lenguaje articulado.

2.-Si la fuerza de gravedad no ejerciera su efecto sobre las cosas, pero si sobre las personas .

3.-Si los perros tuvieran alas.

4.-Si se usara una máquina para eliminar los productos de fatiga y no se necesitara dormir.

5.-Si se inventara un vehículo personal capaz de desplazarse por cielo, mar y tierra.

Características de la creatividad:

Supuestos básicos: La capacidad creativa existe en todos. Dadas sus características, esta capacidad puede incrementarse con la práctica. La labor de facilitar el desarrollo de esta capacidad es responsabilidad de la escuela, además del hogar. Guilford ha localizado en la personalidad creativa rasgos como : fluidez, flexibilidad y originalidad.

¿Qué científicos consideran creativos? ¿Por qué?¿Qué relación habría entre creatividad y Ciencias Naturales?¿Qué importancia?.

2.-Ejercicios de asociación.

*Anota lo más rápido que puedas **tres** palabras que asocies con cada una del listado.*

-libro

-árbol
-silla
-taza
-goma
-anteojos
-teléfono
-estereotipado
-verde
-opaco
-enchufe
-chapa
-pisapapeles
-helicóptero
-húmedo
-metal
-afecto

3.-Juegos de imaginación.

Imagina y desarrolla las ventajas que pueden ofrecer los siguientes objetos:

-vasos que, a dos horas de llenarse se disuelven en el agua

-escaleras modulares que, al desmontarse, se reducen a un tercio de su volumen normal

-vehículos unipersonales con posibilidad de desplazamientos verticales

-casas construidas con material transparente

Condiciones (bloqueos).

Los procesos inhibidores se le identifica más con respecto a la persona y el ambiente.

Preguntar a los docentes ¿Cuáles creen que son los procesos inhibidores?

Con respecto en el plano afectivo está: la falta de apertura a la experiencia , intolerancia, resentimiento, el temor a ser interpretado y la falta de voluntad.

Etapas (técnica de las etapas),

Preparación: Es la selección e identificación del problema como la recopilación, documentación e información relacionada con el problema

Incubación: Aquí está la aparición de procesos inconscientes, los cuales conducen a la solución. Aquí se reduce el funcionamiento racional

Iluminación: Se descubre la solución

Verificación: El creador en esta etapa somete la solución al pensamiento lógico, le da a su creación una configuración final para desarrollarla de manera práctica.

Por ejemplo: La Biología molecular es un tema que puede resultar árido en el alumnado ¿Qué se propone para que exista más motivación?

Concepto y supuestos :

De a dos personas en una transparencia colocan su concepto de creatividad y su relación con la ciencia, después lo socializan.

TALLER N° 2

b.-Pensamiento Lateral.

Animación Grupal: Círculos concéntricos

1.-Técnica de los seis sombreros .

Pensamiento Lateral .

Es una técnica creada por Edward De Bono, para la resolución de problemas desde distintos puntos de vista. Los beneficios de esta técnica es que se fomenta el pensamiento lateral, que es divergente y propone soluciones alternativas.

Los seis sombreros representan seis maneras de pensar. Hay seis sombreros imaginarios que cada uno de los participantes puede ponerse y quitarse para indicar el tipo de pensamiento que está utilizando, teniendo siempre en cuenta la acción de ponerse y quitarse el sombrero.

1.-*Sombrero Blanco*: Nos centramos en los datos disponibles. Aprendemos de la información.

2.-*Sombrero Rojo*: Observamos los problemas utilizando la intuición, sentimientos y emociones. El participante expone sus sentimientos sin tener que justificarlos.

3.-*Sombrero Negro*: En este caso se pone en marcha el pensamiento del juicio y la cautela, se manifiestan los aspectos negativos.

4.-*Sombrero Amarillo*: Aquí pensaremos positivamente, nos ayuda a ver por qué algo va a funcionar y por qué traerá beneficios.

5.-*Sombrero Verde*: Este es el sombrero de la creatividad. Se usan técnicas existentes (ejemplo: Lluvia de ideas).

6.-*Sombrero azul*: Es el sombrero del control y gestión del proceso de pensamiento. Con él se resume y se llega a conclusiones.

2.-Elegir un tema de ciencias y qué estrategia aplicaría en clases .

Ejemplos de aplicación en el área de la educación científica:

A medida que se indica en qué consiste cada sombrero se elige un tema del área ciencias y se aplica.

Ejemplo: Si no tenemos laboratorio para realizar una actividad en Biología molecular ¿Qué actividades se podrían realizar?

TALLER N° 3

c.-Técnicas de creatividad .

Introducción.

Relajación : El ejercicio que vamos a realizar requiere solo dos minutos. Pasos :

a.-Relaje la cabeza partiendo desde la coronilla. Sienta como se relajan los músculos de la cara.

b.-Relaje los hombros. Sacúdalos suavemente si es preciso

c.-Relaje el tórax y la parte delantera del cuerpo. Sienta su respiración natural

d.-Relaje la espalda. Sienta como se aflojan sus músculos

e.-Relaje los brazos , hasta la punta de los dedos , muévalos si lo desea

f.-Relaje las piernas, hasta los dedos de los pies. Sienta como elimina la tensión que sale por las plantas de los pies. Después de relajar todo el cuerpo, relájese mentalmente, sienta que no tiene ningún pensamiento en la mente.

Considerar las siguientes técnicas , elegir un tema de ciencias y que estrategia usaría en clases:

Nivel de complejidad 2

1.-4x4x4

En esta técnica el grupo produce ideas, primero individualmente y posteriormente en grupo. Permite la producción y selección de ideas, además de la cohesión y la comunicación del grupo.

a.-Desarrollo

Cada participante escribe individualmente en un papel las cuatro ideas esenciales acerca del foco creativo. Terminada esta etapa, el grupo se coloca por parejas. Cada pareja llega a un acuerdo y escribe las cuatro ideas esenciales sobre el foco creativo. Posteriormente se colocan en grupos de cuatro y así sucesivamente hasta que el grupo entero tiene que decidir cuales son las cuatro ideas esenciales acerca del foco creativo o del problema.

En esta técnica se necesita de un facilitador en el grupo que marcará los cambios, cada 6 y 10 minutos según la experiencia de las personas que participan y según la cohesión que el facilitador encuentre en el grupo.

b.- Desarrollo y su aplicación en la Educación científica.

El foco creativo puede ser :¿cómo desarrollaríamos la creatividad en los alumnos en un trabajo práctico sobre enzimas?

2.-Scamper

Es una lista de preguntas que estimulan la generación de ideas. Osborn estableció las primeras. Más tarde Bob Eberle las dispuso en este nemotécnico:

S :¿sustituir?

C: ¿combinar?

A:¿Adaptar?

M:¿modificar?

P:¿Utilizarlo para otros usos?

E: ¿Eliminar o reducir al mínimo?

R: ¿Reordenar?¿Invertir?

a.- Desarrollo y su aplicación en la Educación científica.

a.1.-Establecimiento del problema: El problema ya ha sido formulado (usando la técnica de mapas mentales, arte de preguntar) y ahora se generan ideas para su solución.

Supongamos que el problema es la falta de motivación en la unidad de Biología molecular.

a.2 Planteamiento de preguntas, SCAMPER:

Sustituir (cosas, lugares, procedimientos ,gente, ideas)

¿Qué pasaría si la biología molecular fuese parte de lenguaje y comunicación?

¿y si cambiamos la biología molecular por un regalo?

¿Porqué hacemos una fiesta en vez de biología molecular?

Combinar (Combinar temas, conceptos, ideas, emociones)

¿y si en biología molecular se hiciera cine?

¿cómo divertirnos mientras hacemos biología molecular?

¿y si en vez de biología molecular hacemos teatro?

Adaptar (Adaptar ideas a otros contextos , tiempos , escuelas, personas)

¿Qué se ha hecho para motivar en este tema en el sur de Chile?

¿Cómo se motivaría en 100 años más?

¿Cómo se motivaría en Arabia?

Modificar (añadir algo a una idea o un producto, transformarlo)

¿Cómo ver esta unidad con un paso práctico?

¿Cómo desarrollar la creatividad de los alumnos en ese paso práctico?

¿Cómo hacer interesante la biología molecular sin papel?

Utilizarlo para otros usos (extraer las posibilidades ocultas de las cosas)

¿La biología molecular estará presente en un museo?

¿Qué relación hay entre los dibujos animados y la biología molecular?

¿Qué relación hay entre cocinar y biología molecular?

Eliminar (sustraer conceptos, partes, elementos del problema)

¿y si el ADN no existiera?

¿Qué pasaría si los alumnos solos tuvieran que realizar la unidad?

Reordenar (o invertir elementos, cambiarlos de lugar , roles)

¿Qué pasaría si esta unidad la tratáramos en primero básico?

¿Qué pasaría si las clases de biología molecular fueran en la noche?

¿Qué pasaría si el tema de biología molecular se tratara un fin de semana?

¿Qué pasaría si se baila en un clase de biología molecular?

a.3.- Evaluación de las ideas

Durante este proceso se han generado respuestas a las preguntas planteadas, las cuales deben ser evaluadas, de acuerdo a los criterios que pueden ser elaborados por los componentes del grupo.

3.-Relaciones forzadas

Es un método creativo desarrollado por Charles S. Whiting en 1958. Al combinar lo conocido con lo desconocido fuerza una nueva situación. De ahí pueden surgir ideas originales. Es muy útil cuando se estanca la Tormenta de Ideas.

✧ Primera posibilidad de esta técnica:

a.-Desarrollo y su aplicación en la Educación científica.

a.1.-Tenemos un problema.

¿cómo desarrollaríamos la creatividad en los alumnos para el tema de las enzimas?

a.2.-Se recuerdan los principios de la generación de ideas:

-Toda crítica está prohibida.

-Toda idea es bienvenida.

-Tantas ideas como sea posible.

-Desarrollo y asociación de las ideas es deseable.

a.3.-Selección de un objeto o imagen.

Objeto: Sombrero.

a.4.-Se pregunta al grupo: ¿Mirando esto, que podríamos obtener para solucionar el problema?

Idea: Características del sombrero: cubre, protege, hay distintos modelos, distintos materiales, se utiliza en la magia, en películas de gánsters, para recoger votos.

a.5.-Hacer hincapié en forzar las conexiones.

Se podría ver una película y relacionarla con el tema.

Podrían realizar cuentos donde está la magia y que su causa sean las enzimas.

Podrían diseñar distintos modelos experimentales para comprobar la acción enzimática.

a.6.-Comparte cada miembro sus ideas.

a.7.-Tomar nota de todas las ideas.

✂ Segunda posibilidad

Como técnica especial de Relaciones Forzadas, la “descomposición” en este caso el objeto o situación social se descompone en sus partes constitutivas.

b.1.-Tenemos un problema: Motivación para el tema de inmunología.

b.2.-Se realiza la descomposición de los elementos:

Motivación para el tema inmunología: piel, mucosas, antígenos, anticuerpos, linfocitos t, linfocitos B, macrófagos, neutrófilos , alergia, transplante,.

b.3.-Selección de la palabra de la *lista* de palabras al azar (*Kent-Rozanoff*) y se procede a conectar las asociaciones que suscita la palabra seleccionada con las características del problema.

Esta es la lista de *Kent y Rozanoff* de palabras para las relaciones forzadas:

Mesa Deseo Tallo Amargo

Sombrío Río Lámpara Martillo

Música Blanco Soñar Sediento

Náusea Bello Amarillo Blanco

Hombre Ventana Pan Plaza

Profundo Áspero Justicia Mantequilla

Blanco Ciudadano Muchacho Doctor

Montaña Araña Salud Ciruela

Ladrón Casa Alfiler Biblia

León Verde Sal Tijeras

Negro Rojo Recuerdo Alegría

Cordero Dormir Rebaño Cama

Sale la palabra "Tijeras". Se descompone en elementos clave:

Útil, corta, metal, pequeñas, grandes , colores

Cada uno de los elementos descompuestos se combinan entre sí y se intenta hacer surgir las ideas:

"piel" y "útil" conduce a la idea que éste órgano presenta la utilidad de protegernos, y en base a esta protección motivar al alumnado.

Se pueden desarrollar más ideas por medio de la asociación artificial de estos conceptos.

4.-El arte de preguntar:

Osborn afirmaba que "la pregunta es la más creativa de las conductas humanas" . Desarrolló una serie de preguntas para el Brainstorming que puede ser aplicada en la exploración del problema. A continuación el conjunto fundamental de preguntas que se usan para formular en el problema todos los enfoques posibles.

Lista de control de preguntas

¿Cuándo? ¿Qué clase de? ¿Con qué?

¿Por qué? ¿Cuáles? ¿En qué?

¿Qué? ¿Para cuál? ¿Acerca de qué?

¿Por medio de qué? ¿Con quién? ¿De qué?

¿Qué clase de? ¿De dónde? ¿Hacia dónde?

¿Para qué? ¿Por qué causa? ¿Por cuánto tiempo?

¿A quién? ¿De quién? ¿Más?

¿Para quién? ¿Cómo? ¿Más a menudo?

¿Quién? ¿En qué medida? ¿Menos?

¿Todos? ¿Cuánto?

¿No todos? ¿A qué distancia? ¿Para qué?

¿Importante? ¿Dónde? ¿De dónde?

¿Otra vez? ¿En qué otro lugar? ¿Más difícil?

¿Cuántas veces?

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

Ejemplo: La creatividad en las ciencias naturales en el alumnado ¿cómo desarrollarla?

a.1. Planteamiento del Problema: exploración.

a.2. Preguntas a plantear:

¿Cuándo manifiestan su creatividad los alumnos?

¿Por qué se manifiesta la creatividad?

¿Con quién o con qué incrementan la creatividad?

¿Todos manifiestan la creatividad?

¿Por medio de qué manifiestan su creatividad?

TALLER N° 4

c.-Técnicas de creatividad.

Introducción : Dinámica de los botes.

Considerar las siguientes técnicas , elegir un tema de ciencias y que estrategia usaría en clases:

Nivel de complejidad 3

1.- Brainstorming

Es una técnica eminentemente grupal para generar ideas. Fue desarrollada por Alex Osborn en los años 30 y publicada en 1963 en el libro “Applied Imagination”.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

Se necesitan los siguientes materiales de trabajo: sala, sillas para el grupo, pizarra o cuaderno de notas para apuntar ideas, grabadora (opcional), reloj. En los participantes se necesita de un coordinador que dinamice el proceso, un secretario que apunte las ideas y los miembros del grupo.

Etapas del proceso:

a.1.-Calentamiento: Ejercitación del grupo para un mejor funcionamiento colectivo.

- Decir objetos que valgan menos de 1000 pesos.
- Nombrar todas las cosas blandas que se nos ocurran.

a.2.-Generación de ideas : Se establece un número de ideas al que queremos llegar. Se marca el tiempo durante el cual se va a trabajar, y las cuatro reglas fundamentales que se indican a continuación:

- Toda crítica está prohibida.
- Toda idea es bienvenida.
- Tantas ideas como sea posible.
- Desarrollo y asociación de las ideas es deseable.

Los participantes dicen todo aquello que se les ocurra de acuerdo al problema planteado y guardando las reglas anteriores.

Ejemplo: ¿Cómo podemos desarrollar la creatividad en los alumnos en la unidad de Biología molecular?

Respuestas: que no se trate en cuarto medio sino en básica, que quemen los libros de biología molecular, que la televisión dé programas con humoristas sobre biología molecular, que se queden en la casa estudiando el tema, que lean ciencia ficción sobre biología molecular.

a.3.-Trabajo con ideas: Las ideas existentes pueden mejorarse mediante la aplicación de una lista de control, también se pueden agregar otras ideas. Osborn recomienda el empleo de las siguientes preguntas:

Idea: Se trate el tema de biología molecular en Educación Básica.

- ¿aplicar de otro modo? ¿cómo entender síntesis de proteínas sin saber biología molecular?
- ¿modificar? ¿cómo entender inmunología y evolución sin saber biología molecular?
- .¿ampliar? ¿qué otros temas implica la biología molecular?
- ¿reducir? ¿qué temas se pueden seleccionar de biología molecular?
- ¿sustituir? ¿qué pasaría si no existiera el tema de biología molecular?
- ¿reorganizar? ¿cómo saber biología sin el tema molecular?
- ¿invertir? ¿Qué pasaría si estudiáramos sólo biología molecular?
- ¿combinar?¿qué pasaría si el tema se tratara en básica y media?

Después de estas etapas, se pueden utilizar las siguientes técnicas para variar la forma de trabajo:

- El trabajo de grupo es complementado y/o sustituido por el trabajo individual o por contactos intergrupales.
- La comunicación verbal es complementada y/o cambiada por comunicación escrita.

- La reunión de ideas sin valoración es interrumpida por fases de valoración.
- El comienzo sin ideas es modificado mediante un inicio con un “banco de ideas”.
- La lista de control puede ser complementada y/o cambiada por estímulos visuales.
- a.4.-Evaluación: Después de la generación de ideas , el grupo establece los criterios con los cuales va a evaluar las ideas: grado de factibilidad de la idea, grado de extensión de la idea.

2.-Mapas mentales.

Es una técnica creada por Tony Buzan , investigador en el campo de la inteligencia. Los mapas mentales son importantes porque son una forma de pensamiento denominada irradiante, esta técnica permite acceder al potencial del cerebro. Se utiliza en la exploración del problema desde distintas perspectivas y la generación de ideas.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica

Se siguen los siguientes pasos:

- a.1.-Se toma una hoja de papel, grande o pequeña, según sea un mapa grupal o individual.
- a.2.-El problema o asunto más importante se escribe con una palabra o se dibuja en el centro de la hoja. Ejemplo: ¿Cómo desarrollamos la creatividad en los alumnos en el tema de síntesis de proteínas?
- a.3.-Los principales temas relacionados con el problema irradian de la imagen central de forma ramificada.
- a.4.-De esos temas parten imágenes o palabras claves que trazamos sobre líneas abiertas, sin pensar , de forma automática pero clara.
- a.5.-Las ramificaciones forman una estructura nodal.

Una forma de enriquecer los mapas mentales es con colores, imágenes, códigos y dimensiones que les añaden interés, belleza e individualidad.

3.-Listado de atributos.

Es una técnica creada por R.P.Crawford , ideal para la generación de nuevos productos. También puede ser usada en la mejora de servicios o utilidades de productos ya existentes.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

Primero se realiza un listado de las características o de los atributos del producto o servicio que se quiera mejorar para , posteriormente, explorar nuevas vías que permitan cambiar la función o mejorar cada uno de esos atributos.

Ejemplo: Supongamos que queremos identificar algunas ideas para mejorar una guía de actividades experimentales sobre los factores que afectan la actividad enzimática , y así desarrollar la creatividad en el alumnado.

a.1.-Primer paso: Hacer una lista de los atributos actuales del modelo. Así:

- El material utilizado es fácil de conseguir (papa cruda y papa cocida).
- El factor estudiado es factible de realizar (temperatura).
- El material de laboratorio es barato (vasos y agua oxigenada).
- La guía está dirigida paso por paso, lo cual permite que la actividad se realice en un tiempo adecuado para un establecimiento.

a.2.-Segundo paso: Cada uno de los atributos se analizan y se plantean preguntas sobre la forma que se podría mejorar. Por ejemplo:

- El material utilizado es fácil de conseguir.

¿Se podría realizar con otras verduras?

¿Se podría realizar con frutas?

¿Se podría realizar con alimentos de origen animal, como huevos o carne?

-El factor estudiado es factible de realizar.

¿se podría tratar el factor acidez?

- El material de laboratorio es barato.

¿Qué otros materiales se pueden ocupar en vez de vasos y agua oxigenada?

-La guía está dirigida paso por paso, lo cual permite que la actividad se realice en un tiempo adecuado para un establecimiento.

¿Podrían los alumnos diseñar su propia guía de actividades experimentales?

Así sucesivamente, cuantas más preguntas para cada atributo, mejor.

4.-Analogías

Consiste en resolver un problema mediante un rodeo, en vez de atacarlo de frente, se compara con otra cosa. Gordon, creador de la Sinéctica (método creativo basado en el uso de analogías) decía que “se trata de poner en paralelo mediante este mecanismo unos hechos, unos conocimientos o unas disciplinas distintas”.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

a.1.-Saber cuál es el problema.

Ejemplo: ¿cómo podemos desarrollar la creatividad en el tema población ?

a.2.-Generación de las ideas.

Esta segunda fase es de alejamiento del problema con la imaginación. El grupo ha propuesto como analogías mar, ríos, molinos de agua.

a.3.- Selección de ideas.

Tenemos una larga lista de analogías y es el momento de seleccionar las que consideremos más adecuadas y cruzarlas con el problema.

Intersección: Se necesitará un depósito que funcione con agua, como un molino, los peces que están en el río estarán formando parte de un acuario que los alumnos construirán, y variarán, como el mar, las condiciones, para observar como es afectada la población.

En el trabajo que corresponde con las analogías seleccionadas, Guy Aznar propone :

- Se comprende perfectamente el contenido de la analogía y se cruza con el problema.

- Se profundiza en la analogía a nivel intelectual : mayor conocimiento de la analogía.

- O dedicar la atención a profundizar la analogía desde el interior: esto es, identificarse sobre la analogía.

5.- TRIZ (Teoría de resolución de problemas inventivos)

Es la técnica para generar ideas especialmente ante problemas tecnológicos. Fue desarrollada por Genrich S. Altshuller (científico, ingeniero y analista de patentes) Es un método que nació a partir de unas pautas inventivas, en las patentes, utilizadas por igual en sectores de la técnica muy diversos. TRIZ es un método que se sigue actualizando mediante investigación de los avances en patentes aunque el enfoque de análisis se ha extendido ha otras disciplinas como las ciencias sociales, incluso el arte.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

TRIZ aporta cinco principios fundamentales: que la persona o en forma grupal, deben aprender para analizar un problema, modelarlo, aplicar soluciones e identificar ideas inventivas. Los cinco principios son:

a.1-. *Funcionalidad y sistémica*: nuestro entorno está lleno de sistemas con elementos o subsistemas interrelacionados entre sí, que aportan una función a algún otro sistema. Ej. Una ampolleta está constituida por filamento, soporte, base y bulbo, y su función principal es transformar la corriente en luz (energía eléctrica en energía lumínica). La ciencia se puede organizar además de por disciplinas, por funciones, de modo que cuando un biólogo necesite realizar algo acceda también a conocimientos de la mecánica y viceversa.

a.2-. *Idealidad*: lo importante de un sistema (en especial los artificiales o máquinas y aparatos) no son sus partes sino la función que aporta. Es una pauta del progreso que los sistemas tiendan a reducir sus partes e incluso a desaparecer, permaneciendo la función. Ej. El puntero del profesor, hoy ha desaparecido y se usa el puntero láser.

a.3-. *Uso de recursos*: En la búsqueda de la idealidad, las invenciones y avances más ingeniosos son aquellos que en lugar de añadir, sustraen elementos; y aprovechan, para resolver el problema, los recursos disponibles dentro del propio sistema o en un entorno inmediato.

4-. *Pautas acerca del origen y evolución de los sistemas y de la tecnología*: El análisis de cientos de miles de documentos de patentes que dio lugar a TRIZ, identificó una serie de pautas que nos ayudan a predecir cómo puede evolucionar un sistema, así como determinadas configuraciones tecnológicas.

5-. *Contradicciones*: Algunos problemas difíciles resueltos, tenían en común la resolución de contradicciones. En ocasiones, mejorar un aspecto o problema supone agravar otro, tenemos entonces un conflicto o contradicción. La solución habitual es la de compromiso. TRIZ aporta una serie de sugerencias para tratar de 'salvar' la contradicción. *Ej. la pasteurización láctea preserva vitaminas pero no elimina todas las bacterias. Si aumentamos la temperatura (esterilización) eliminamos más bacterias pero destruimos más vitaminas. El principio inventivo aplicado es el de 'hurrying' o 'darse prisa':. El sistema UHT calienta la leche a alta temperatura pero sólo durante un instante. Se eliminan las bacterias pero*

no da tiempo a degradar las vitaminas. Aquí vemos que la contradicción ha sido resuelta.

Como toda técnica de creatividad, el resultado de aplicar TRIZ para resolver problemas y generar soluciones ingeniosas, requiere cierta evaluación. Así pues, toda solución o idea debe observar los principios esenciales de TRIZ, por lo que sólo unas pocas consiguen sobrevivir, aunque suelen ser de gran calidad.

Por ejemplo: No hay una incubadora para reproducir protozoos. ¿De qué forma se podría realizar una incubadora? Los alumnos podrían presentar los distintos tipos de incubadoras que ellos crearían con materiales de desecho.

El agar nutritivo que se utiliza en los laboratorios, y cultivar bacterias no es factible de conseguir debido al precio. ¿Qué otro material se podría usar para cultivar las bacterias?

TALLER N°5

c.-Técnicas de creatividad.

Introducción : Dinámica del cachipún gigante.

Considerar las siguientes técnicas , elegir un tema de ciencias y que estrategia usaría en clases:

Nivel de complejidad 4

1.-Análisis morfológico.

Es una técnica valiosa para generar una gran cantidad de ideas en un corto tiempo. Es el resultado de investigaciones espaciales y de astrofísica llevados a cabo en el año cuarenta, como resultados del astrónomo Fritz Zwicky.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

Es adecuada para generar ideas en un trabajo exploratorio pero se distingue también por su complejidad para realizarla. Es apropiada para nuevos productos o servicios o modificaciones a los que ya existen. Se realiza de la siguiente manera:

a.1.-Especificar el problema

a.2.-Seleccionar los parámetros del problema: Para determinar si un parámetro es lo suficientemente importante para añadirlo hay que preguntarse ¿seguiría existiendo el problema sin el parámetro que estoy pensando para la matriz?.

a.3.-Hacer una lista de variaciones : Debajo de cada parámetro hay que relacionar tantas variaciones como se deseen . Generalmente es más fácil encontrar ideas nuevas dentro de un marco sencillo que dentro de uno complejo.

a.4.-Probar combinaciones diferentes: Cuando la matriz está terminada, hay que hacer recorridos al azar a través de parámetros y variaciones, seleccionando uno o más de cada columna y luego combinándolos de formas completamente nuevas. Se pueden examinar todas las combinaciones de la matriz y luego ir restringiéndose gradualmente a porciones que parezcan fructíferas.

Ejemplo: En el tema de la contaminación, hay que tratar sus causas y consecuencias ¿Qué parámetros consideramos para trabajar este tema? consideramos : metodología , técnicas de creatividad

Número	Metodología	Técnicas de creatividad
1	Laboratorio	4x4x4
2	Investigación bibliográfica	scamper
3	Disertación	Listado de atributos
4	Afiches	Brainstorming

2.-Solución creativa de problemas en grupo.

CPS son las siglas de Creative problem Solving, un método desarrollado para la solución creativa de problemas iniciado por Alex Osborn y después complementado por Sydney Parnes. Nos ofrece un esquema organizado para usar técnicas y lograr resultados novedosos y útiles.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica.

Consta de seis etapas:

a.1.-*Formulación del objetivo*: Es lo que se desea cambiar.

a.2.-*Recoger la información necesaria para abordar el problema*: Datos, sensaciones, sentimientos, percepciones.

a.3.-*Reformular el problema* :Con toda la información anterior se enuncia nuevamente el problema.

a.4.-*Generación de ideas*: Se producen ideas que conduzcan a una solución del problema. Hay una primera fase, una divergente, de pensamiento fluido con vistas a generar ideas.

a.5.-*Seleccionar y reforzar las ideas*: La segunda fase , convergente de selección de ideas.

a.6.-Establecer un plan para la acción. Las ideas más prometedoras hay que desarrollarlas para encontrar la solución al problema. Es el momento de buscar recursos y también inconvenientes , para llevarlas a la práctica.

Ejemplo : En cuarto medio, de acuerdo al contexto en el cual ustedes están ¿Qué unidad de aprendizaje desean renovar a nivel metodológico? Los distintos grupos o el grupo sigue, paso por paso las seis etapas.

Nivel de complejidad 5

1.-Biónica.

Es la solución creativa de problemas con objeto de descubrir las soluciones en el mundo vivo y ser capaz de trasladarlas a nuevos aparatos.

a.- Desarrollo de la técnica y su aplicación en la educación científica .

a.1.-Estudio minucioso del comportamiento de los seres vivos que interesan, concentrando la atención en sus propiedades particulares.

a.2.-Traducción a modelos de las propiedades de los seres vivos: modelos de carácter matemático, lógico, gráfico o simbólico.

a.3.-Desarrollo de los modelos, ensayarlos e intentar reproducir al máximo las funciones de los seres vivos.

Ejemplo : ¿En qué situaciones del proceso enseñanza-aprendizaje en ciencias sea de utilidad la biónica?¿Qué ventajas observan en esta técnica si se trabaja con los alumnos?

✧ CLAUSURA DEL TALLER : Dinámica de la flor.

Bibliografía.

AGUIRRE , Jorge, “Francisco Varela : un paso hacia el conocimiento”

<http://www.sociedadcivil.cl/nuevodiario/sitioinformaciones/documentoasp?id=176>

Consulta: 14-11-04

ALARCÓN, Dina , Apuntes electivo “Creatividad y evaluación” 28-4-04, 12-5-04

ALLENDE, Jorge “Un escenario claroscuro para el Chile actual”

<http://www.revistatodavia07/notas/allende/imagenes/allende.swf> Consulta 4-10-04

ÁLVAREZ, Juan Luis, “Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología”. Paidós , México, 2002.

AYÚS, Ramfis, “Estudios sociales de ciencia y tecnología: merodeando en el

campo” <http://www.campus-oei.org/galactsi/ramfis.htm> Consulta 14-11-04

BRIONES, Guillermo, “La investigación en el aula y en la escuela”. Módulo 2 de autoaprendizaje. Tercer Mundo Editores, Santafé de Bogotá, 1999

BLALOCK, Hubert, “Introducción a la investigación social” .Ammorortu editores.

Buenos Aires, 1971

CÁCERES, Carlos, Discurso “Chile Ciencia 2000”, www.ciencia.cl/ChileCiencia2000

Consulta 4-10-04

CASSASÚS, Juan, “La escuela y la (des) igualdad “.LOM. Santiago de Chile,

2003

CEPAL-UNESCO , “Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad “CEPAL.Santiago de Chile, 1992.

CHARRY, Ariel, “La renovación de la ciencia contemporánea”

<http://www.monografias.com/trabajos10/reci/reci/shtml> Consulta 16-11-04

CASTEDO , Leopoldo, "Historia de Chile" Tomo 4 Editorial Zig-Zag .Santiago de Chile, 1982.

COELLO, Yovanny, GÓMEZ , Rosalba, GÓMEZ, María , “La construcción colectiva del Sistema de Educación Superior venezolano : Una visión desde la complejidad” www.usb.ve/universidad/pdf/anteproyecto.pdf 2003, Consulta 12-12-04

COLECCIÓN APUNTES “Historia de Chile” números 8,9 y 10 , Cochrane, Santiago de Chile, 1985

CONICYT, “Base de datos”. <http://www.conicyt.cl> Consulta 4-10-04

CONICYT, “ Indicadores Científicos y Tecnológicos – 2004 “Consulta: 2-4-05

CORTADA DE KOHAN, Nuria, CARRO, José, “Estadística aplicada” Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, 1978.

CORTINA Adela, Seminario en “Teoría de valores” 7-5-03

DELGADO, Juan, GUTIÉRREZ, Juan, “Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales” Editorial Síntesis. Madrid, 1998.

DE PRADO David, “EDUCREA (TE): enseña-aprende a ser creativo” Santiago de Compostela, 2001

DORESCH, Friedrich , “Diccionario de Psicología” segunda edición. Barcelona,1977

ECHEVERRÍA, Javier , “Filosofía de la Ciencia” Editorial AKAL S.A. Madrid, 1998

EL MERCURIO , “Reportaje Prueba TIMMS”, http://diario.elmercurio.com/2004/12/15/_portada/_portada/noticias/942AEF-D83A-4BD3-8197-3B29ACAEC295.htm Consulta 20-12-04

EQUIPO PEDAGÓGICO ,”Pruebas internacionales”
diniece.me.gov.ar/diniece/documentos/pruebasinternacionales.pdf Consulta 15-12-04

FUNDACIÓN OPERA PRIMA, “Boletín mensual creatividad e innovación”
www.neuronilla.com/pags/tecnicas/default.asp Consulta 21-1-05

GARRET, Henry (1966) “Estadística en Psicología y Educación” Paidós. Buenos Aires, 1966.

GIDDENS, Anthony, “Un mundo desbocado”.Los efectos de la globalización en nuestras vidas. Taurus. Buenos Aires, 2001.

GIMENO SACRISTÁN , José, “Comprender y transformar la enseñanza” editorial Morata http://www.uponmx/doc/especialización/educacion/ed_eva consulta:24-5-04

GIMENO SACRISTÁN , José, “Educar y convivir en la cultura global”,editorial Morata, Madrid,2001.

GUTIÉRREZ, Claudio , “Ramón Picarte, historia de la Ciencia en Chile”

<http://www.picarte.cl> Consulta 15-11-04

GUTIÉRREZ , Victoria , “Actitudes de los estudiantes hacia la Ciencia”
Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes. Ciudad de México,
1998.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ , Carlos, BAPTISTA, Pilar “Metodología
de la Investigación”, McGraw-Hill,México,1996

KERLINGER , Fred , “Investigación del comportamiento técnicas y
metodologías” Nueva Editorial Interamericana. Ciudad de México, 1983

LA NACIÓN, “Leve mejoría en puntajes del SIMCE” <http://www.lanacion.cl>.
Consulta 1-4-05

LETELIER, Juan Carlos, “Los derroteros científicos de Francisco Varela”
<http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=50716-97002002000200002script> Consulta 14-
11-04

LÓPEZ, Pablo, “Formación y criterios de actitud hacia el trabajo en los jóvenes
beneficiarios del programa Chile Joven FOSIS” Universidad de Chile, Santiago,
1998.

LÓPEZ, Patricia, “Hacia un perfeccionamiento docente para la nueva escuela”
(Ejemplo : Profesores y Profesoras de Ciencias Naturales de 5°-8° Año de
Enseñanza Básica) “Universidad de Chile, Santiago, 1999.

LLAÑA, Mónica, Apuntes en clases de “Metodología de la Investigación Comprensivo-Interpretativa” 22-4-04.

MÉNDEZ, José, “Actitudes hacia la escuela de los alumnos de Educación Primaria y su relación con el clima organizacional de la escuela” Universidad de Chile, Santiago, 2001.

MENÉNDEZ, Andrés, “Estadística aplicada en la Educación”
rrpac.upr.clu.edu:9090/~amenend/conf16390.htm 16-05.05. Consulta 5-5-05.

MINEDUC <http://www.mineduc.cl> “Fundamentos de la reforma”. Consulta 7-9-03.

MINEDUC <http://www.mineduc.cl> “Ideales históricos de la reforma”. Consulta 18-11-04.

MINEDUC <http://www.mineduc.cl> “Reforma nueva etapa”. Consulta 18-11-04.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, UNIDAD DE CURRÍCULO Y EVALUACIÓN, Resumen ejecutivo “Chile y el aprendizaje de matemáticas y ciencias según TIMSS” <http://www.educarchile.cl/ntg/investigador/1560/article-94909.html> Consulta 12-12-04.

MORIN, Edgar, “Los siete saberes para la educación del futuro”. Nueva Visión. París, 2001.

MORENO, Victor, “Actitudes hacia la ciencia de estudiantes en bachillerato de Aguas Calientes” www.aguascalientes.gob.mx, 1998

NIEDA, Juana, MACEDO Beatriz, "Un conocimiento científico para estudiantes de 11 a 14 años" Biblioteca virtual de la OEI www.campus.oei.org/na. Consulta 12-06-04

OERTER ,Rolf, " Moderna Psicología del Desarrollo", Editorial Herder, Barcelona, 1975

PEREIRA, María, "Creatividad, juego y experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales" Facultad de Educación y Pedagogía Social, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 1999

PÉREZ, Fernando, "Apuntes de Estadística", 2003

REYES , Rafael "Introducción general al pensamiento complejo desde el planteamiento de Edgar Morin" www.javeriana.edu.co/cua/apel/Introducci%F3n%20al%20Pensamiento%20Complejo.pdf Consulta 21-11-04

RODRIGUES ,Aroldo, "Psicología Social", Trillas, México, 1976

SCHIEFELBEIN , Ernesto, "Chile en el TIMSS", Educarchile <http://www.educarchile.cl/ntg/investigador/1560/html> Consulta 6-1-05

LE MONDE DIPLOMATIQUE ,Selección de artículos de "La Educación no es una mercancía".Editorial Aún creemos en los sueños . Santiago , 2003.

SILVA, Manuel, Apuntes en clases de electivo "Innovación curricular :elementos y alcances" 21-9-2004.

SIMCE (2004), "SIMCE 2003. Informe de resultados". www.simce.cl consulta 12-10-04.

SUMMERS, Gene, "Medición de actitudes", Editorial Trillas México, 1978.

TERRA "Actualidad , la Tercera digital", , www.terra.cl 19 de enero del 2004, consulta 12-10-04.

TOURAINÉ, Alain, "¿Podemos vivir juntos?" FCE, México, 1997.

TRUFELLO , Irene, Apuntes en clases de "Metodología Cuantitativa", 2003.

VERGARA, Jorge, Apuntes en clases "Epistemología" 2003.

VIDAL, Carla "La reforma educacional: Calidad, equidad e igualdad en el proceso educativo" [www.uc.cl/icp/eticapolitica/ documentos/ReformaEducativa.pdf](http://www.uc.cl/icp/eticapolitica/documentos/ReformaEducativa.pdf) Consulta: 19-11-04.

VIDAL, Jorge, "Actitudes hacia la profesión docente de los futuros educadores para la Enseñanza Media del Instituto Profesional de Chillán", Universidad de Chile, Santiago, 1989.

WEINSTEIN , José, Ponencia "La educación frente a la innovación tecnológica una reflexión desde la Reforma en marcha"

ANEXOS

PAUTA PARA ENTREVISTA SEMIFLEXIBLE ALUMNOS

1.-Construcción del conocimiento científico:

¿Qué características tiene el método científico?

¿Qué es un grupo control?¿un grupo experimental?

2.-Ciencia, sociedad y ética:

¿Qué características tiene un científico?

¿Conoces el nombre de algún científicos chilenos?¿Hay más hombres científicos o mujeres?

¿Ves alguna relación entre ciencia y sociedad?

¿La ciencia y la ética están o no relacionadas?

3.-Agentes socializantes

¿Por cual medio han conocido la ciencia? (medios de comunicación, familia o escuela)?¿cuál ha sido el más importante para ti?¿Porqué?

¿Qué tipo de experiencias científicas haz tenido?

4.-Relación con las ciencias naturales

¿Crees que los ramos como física química o biología sirven para algo?

¿Cuáles son tus proyectos a futuro? ¿Qué papel crees que tendrá la ciencia en tus proyectos a futuro?

PAUTA PARA ENTREVISTA SEMI FLEXIBLE
DOCENTES

-

1.-Formación docente, (inicial y permanente), necesidades de perfeccionamiento

¿Cuántos años de docencia tiene? ¿En qué institución se formó? ¿Qué le pareció su último curso de perfeccionamiento? ¿Qué críticas (positivas y negativas) haría a su formación inicial?

2.-Metodología en ciencias naturales

¿Cuál es su metodología habitual al realizar las clases? (si hacen preguntas, metodología tradicional , y porqué)

3.-Recursos en la Enseñanza – Aprendizaje

¿Con qué recursos cuenta para realizar sus clases? ¿Qué recursos le hacen falta? ¿Desde la reforma ha variado la implementación?

4.-Curriculum , Reforma Educacional y rendimiento en Ciencias

¿Cuál es el rol del profesor de ciencias en la actual reforma educacional? ¿Cómo es el rendimiento en ciencias del alumnado?

5.-Agentes socializantes para el alumnado : Familia,(participación y expectativas de los padres) escuela, medios de comunicación.

¿Existe una participación de los padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

6.-Dificultades en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las ciencias.

¿Cuáles son a su juicio las dificultades más importantes que enfrenta como docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la ciencia?

7.-Ciencia y creatividad **¿Hay alguna relación entre ciencia y creatividad?**

PAUTA PARA ENTREVISTA SEMI FLEXIBLE
DIRECTIVOS

1.-Formación docente, (inicial y permanente), necesidades de perfeccionamiento

¿Qué necesidades de perfeccionamiento visualiza ud en los profesores de ciencias?

2.-Metodología de enseñanza en ciencias naturales

¿Cuál es la metodología que utilizan generalmente los docentes para realizar sus clases de ciencias?

3.-Recursos en la Enseñanza – Aprendizaje

¿Con qué recursos cuenta la escuela para realizar clases de ciencias?¿Qué recursos hacen falta? ¿Desde la reforma ha variado la implementación?

4.-Curriculum , Reforma Educacional y rendimiento en Ciencias

¿Cómo es el rendimiento en ciencias del alumnado?¿y su desarrollo de habilidades?¿a cree ud que se deba esta situación?¿de qué manera la Reforma Educacional ha aportado?

5.-Agentes socializantes para el alumnado : Familia,(participación y expectativas de los padres) escuela, medios de comunicación.

¿Existe una participación de los padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

6.-Dificultades en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las ciencias.

¿Cuáles son a su juicio las dificultades más importantes que enfrentan los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la ciencia?

CUESTIONARIO (indicadores,dimensiones,itemes,puntaje)

Indicador:

a.-Componente cognoscitivo: creencias y conocimientos sobre las Ciencias Naturales y los científicos

Dimensiones:

Epistemología de la ciencia:

Definición de ciencias naturales.

Características de las Ciencias Naturales. (universal, empírica, áreas del conocimiento que abarca)

Construcción del conocimiento en Ciencias Naturales .(Método, carácter provisional)

Sociología de la ciencia:

Características del científico en Ciencias Naturales. (Aptitudes, motivaciones, ideologías, efecto del género, entrañamiento)

Responsabilidad social de la ciencia.

Responsabilidad ética de la ciencia.

Itemes:

1.-Existen diferentes maneras de hacer Ciencias Naturales.

2.-La astrología es parte de la ciencia.

3.-La fotosíntesis, estructura del carbono y la refracción son temas que forman parte de las Ciencias Naturales.

4.-El conocimiento en Ciencias Naturales es empírico, universal, verificable y provisional.

5.-La ley de gravedad es universal.

6.-La secuencia :observación-hipótesis-experimentación-teorías , representa uno de los métodos para hacer Ciencias Naturales.

7.- Cualquier persona que tenga interés en las Ciencias Naturales puede estudiarla y trabajar en eso.

8.-Un científico busca explicar y predecir los fenómenos de la naturaleza.

9.-El trabajo científico es totalmente independiente de intereses políticos , económicos y culturales.

10.-Hay más hombres que mujeres científicas.

11.-En Chile los científicos no han realizado ningún aporte relevante a nivel mundial.

12.-Francisco Varela, Claudio Teitelboim y Humberto Maturana son científicos chilenos que han realizado aportes a nivel mundial.

13.-Como ciudadano, para mí ,no tiene importancia conocer las consecuencias de la ciencia.

14.-El desarrollo de la ciencia permite resolver problemas en salud, alimentación y de calidad de vida en general.

15.-La ciencia no es buena ni mala.

16.-Una de las consecuencias del uso de la Ciencias Naturales es la contaminación.

Puntaje máximo:80 Puntaje mínimo:16

Indicador:

b.-Componente Afectivo: emociones sobre las Ciencias naturales y los científicos.

Dimensiones:

Emoción hacia las Ciencias naturales.

Emoción hacia los científicos.

Ítemes:

1.-No me gusta estudiar Biología, Física y Química.

2.-Me gustaría pertenecer a un club de ciencias.

- 3.-Disfruto cuando trabajo en el laboratorio, abriendo órganos, mezclando sustancias o determinando la rapidez de un móvil.
 - 4.-Me gusta observar las estrellas, los animales y lo que sucede en nuestro organismo.
 - 5.-El hombre ha utilizado la Ciencia para la destrucción al crear armas nucleares, químicas y biológicas.
 - 6.-El estudiar Biología, Física o Química no tiene ninguna utilidad en mi vida diaria.
 - 7.-Los científicos realizan un trabajo valioso para mejorar nuestra salud al crear las vacunas y medicamentos.
 - 8.-Los biólogos, físicos y químicos cuando trabajan en sus investigaciones se olvidan de sus seres queridos.
 - 9.-Los científicos cuando investigan son cuidadosos y pacientes.
 - 10.-Los científicos me producen admiración.
- Puntaje máximo:50 Puntaje mínimo:10

Indicador:

c.-Componente con tendencia a la acción: disposiciones conductuales con respecto a las Ciencias Naturales

Dimensiones.

Actividades a nivel personal.

Actividades a nivel grupal.

Ítems:

- 1.-Prefiero mirar las vitrinas de las tiendas que ir al Museo Interactivo.
- 2.-Prefiero ver en televisión una película que un programa sobre la naturaleza.
- 3.-Prefiero escuchar música que asistir al laboratorio de Ciencias Naturales.

4.-Leo frecuentemente temas relacionados con nuestro organismo, los animales y el universo.

5.-Pregunto y averiguo con mis profesores sobre lo que sucede en las estrellas, el ambiente y las reacciones químicas.

6.-Prefiero ir al Museo de Bellas Artes que ir al zoológico.

7.-No hablo de Ciencias Naturales con mis amigos fuera de la clase.

8.-Participaría en la creación de un laboratorio de Ciencias Naturales.

9.-Asistiría a una charla sobre temas como biogenética , Química nuclear, o el universo

10.-Formaría parte de un periódico científico para informar sobre el ambiente, las reacciones químicas y los planetas.

Puntaje máximo: 50 puntos Puntaje mínimo: 10

Total del cuestionario :de una actitud favorable, máximo180 puntos, y de una actitud desfavorable, mínimo 36 puntos.

Estimado (a) estudiante:

Este cuestionario tiene por objetivo conocer las actitudes que los estudiantes de Cuarto Año Medio manifiestan hacia las Ciencias Naturales.

Te solicito que contestes este cuestionario con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Se garantiza que la información recogida es estrictamente confidencial.

Muchas gracias por tu colaboración.

CUESTIONARIO.

Contesta según las instrucciones indicadas en cada pregunta.

A).-Escribe tu respuesta o marca con una **X** en el cuadro correspondiente.

1.- Edad: _____ años

2.-Sexo: Masculino Femenino

B).-Escribe en los cuadros correspondientes el número que indica el nivel de escolaridad alcanzado por tus padres:

1.-Sin estudios

2.-Básica incompleta

3.-Básica completa

4.-Media incompleta Padre Madre

5.-Media completa

6.-Superior incompleta

7.-Superior completa

8.-Otro (indícalo)_____

9.-No lo sé

C).-Señala con una X en el cuadro correspondiente, o escribe tu respuesta.

1.-¿Tu padre tiene una profesión o desempeña una actividad relacionada con la ciencia?

Sí

No

2.-Si tu respuesta es afirmativa indica en qué área

3.-¿Tu madre tiene una profesión o desempeña una actividad relacionada con la ciencia?

Sí

No

4.-Si tu respuesta es afirmativa indica en qué área

D).-Señala colocando una X en el cuadro correspondiente, si tu familia incentivó en algún momento de tu vida las siguientes actividades relacionadas con las Ciencias Naturales:

1.- Comprar libros o revistas de temas científicos

2.- Visitar planetarios, zoológicos , museos o cualquier otro lugar relacionado con la ciencias naturales

3.- Comprar materiales educativos sobre ciencia, como lupas, microscopios, juegos de química

4.- Ver programas de televisión relacionados con la ciencia

5.-Hablar en casa acerca de la ciencia, sus avances o utilidades

6.-Visitar páginas en Internet relacionadas con la Ciencias Naturales

7.-Otros (indicalos)_____

E).-Escribe tu respuesta o marca con una **X** una sola alternativa, en el cuadro correspondiente.

1.-A continuación encontrarás un listado de las asignaturas correspondientes a Educación Básica, ordénalas según el rendimiento obtenido ; coloca en el cuadro el N°1 el área de mayor rendimiento, el N°2 a la que siga en orden y así sucesivamente hasta poner el N°4 la de menor rendimiento .

- Lenguaje.
- Estudio y Comprensión de la Naturaleza.
- Estudio y Comprensión de la Sociedad.
- Matemáticas.

2.-Considera las siguientes asignaturas de Educación Básica, ordénalas según el gusto que tuviste por estudiarlas; coloca en el cuadro el N°1 el área de mayor gusto, el N°2 a la que siga en orden de gusto y así sucesivamente hasta poner el N°4 la de menor gusto

- Lenguaje.
- Estudio y Comprensión de la Naturaleza.
- Estudio y Comprensión de la Sociedad.
- Matemáticas.

3.- Atendiendo a la pregunta anterior ¿Qué fue lo que más influyó en ti para que esta asignatura fuera la de mayor gusto?

• Los temas tratados en clase.

• El ambiente de la clase.

• La manera de enseñar del profesor.

• Otras razones (indícalas).

4.- ¿En qué rango ubicarías tu promedio final de Estudio y Comprensión de la Naturaleza?

• Inferior a 4,0

• de 4,0 a 5,0

• de 5,1 a 6,0

• de 6,1 a 7,0

5.- Las siguientes asignaturas de Educación Media, ordénalas según el rendimiento obtenido ; coloca en el cuadro el N°1 el área de mayor rendimiento, el N°2 a la que siga en orden y así sucesivamente hasta poner el N°4 la de menor rendimiento .

- Lenguaje y Comunicación.
- Ciencias Naturales
(Física, Química y Biología).
- Ciencias Sociales
(Historia, Realidad Nacional).
- Matemáticas.

6.- Considerando las siguientes asignaturas de Educación Media, coloca en el cuadro el N°1 al área de mayor gusto, el N°2 a la que siga en orden de gusto y así sucesivamente hasta poner el N°4 la de menor gusto

- Lenguaje y Comunicación.
- Ciencias Naturales
(Física, Química y Biología).
- Ciencias Sociales
(Historia, Realidad Nacional).
- Matemáticas.

7.- Las siguientes asignaturas de Educación Media, ordénalas según el rendimiento obtenido ; coloca en el cuadro el N°1 el área de mayor rendimiento, el N°2 a la que siga en orden y así sucesivamente hasta poner el N°3 la de menor rendimiento .

- Biología.
- Física.
- Química.

8.- En las siguientes asignaturas de Educación Media, coloca en el cuadro el N°1 al área de mayor gusto, el N°2 a la que siga en orden de gusto y así hasta poner el N°3 la de menor gusto

- Biología.
- Física.
- Química.

9.- ¿Qué fue lo que más influyó en ti para que esta asignatura te gustara más que las otras?

- Los temas tratados en clase.
- El ambiente de la clase.
- La manera de enseñar del profesor.
- Otras razones (indicalas). _____

10.- ¿En qué rango ubicarías tu promedio final en las asignaturas de Ciencias Naturales?

Biología

- Inferior a 4,0
- de 4,0 a 5,0
- de 5,1 a 6,0
- de 6,1 a 7,0

Física

- Inferior a 4,0
- de 4,0 a 5,0
- de 5,1 a 6,0
- de 6,1 a 7,0

Química

- Inferior a 4,0
- de 4,0 a 5,0
- de 5,1 a 6,0
- de 6,1 a 7,0

11.-¿Qué plan de estudios elegiste para cursar tercero medio?

• Humanista.

• Matemático.

• Biólogo.

• Otro (indíquelo). _____

12.-Si elegiste el plan Biólogo da tus razones para esta elección

13.-En tus proyectos a futuro, ¿en qué área te gustaría estudiar y/o trabajar?

• Matemática.

• Salud.

• Científica.

• Humanista.

• Artístico.

• Otro (indicalo). _____

14.-Si tu respuesta es un área científica , ¿Crees que tiene campo laboral?

-Sí

-No

Porqué _____

15.-A continuación aparece un conjunto de proposiciones que expresan algunas ideas acerca de la ciencia. Después de cada proposición se presentarán cinco alternativas de respuestas posibles:

Marque con una X una sola alternativa que mejor represente tu opinión frente a cada una de las proposiciones.

1.-Existen diferentes maneras de hacer Ciencias Naturales

<input type="checkbox"/>	Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo
--------------------------	----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------

2.-La astrología es parte de la ciencia

<input type="checkbox"/>	Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo
--------------------------	----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------

3.-La fotosíntesis, la estructura del carbono y la refracción son temas que estudian las Ciencias Naturales

<input type="checkbox"/>	Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>	De acuerdo	<input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/>	En desacuerdo	<input type="checkbox"/>	Muy en desacuerdo
--------------------------	----------------	--------------------------	------------	--------------------------	-----------------------------------	--------------------------	---------------	--------------------------	-------------------

4.-El conocimiento de las Ciencias Naturales es empírico, universal, verificable y provisional

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

5.-La ley de gravedad es universal

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

6.-La secuencia :observación-hipótesis-experimentación-teorías , representa uno de los métodos para hacer Ciencias Naturales

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

7.- Cualquier persona que tenga interés por las Ciencias Naturales puede estudiarlas y trabajar en ellas

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

8.-Un científico busca explicar y predecir los fenómenos de la naturaleza

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

9.-El trabajo científico es totalmente independiente de intereses políticos , económicos y culturales

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

10.-Hay más hombres que mujeres científicos

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

11.-En Chile los científicos no han realizado ningún aporte relevante a nivel mundial

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

12.-Francisco Varela, Claudio Teitelboim y Humberto Maturana son científicos chilenos que han realizado aportes a nivel mundial

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

13.-Como ciudadano, para mí ,no tiene importancia conocer las consecuencias de la ciencia

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

14.-El desarrollo de la ciencia permite resolver problemas en salud, alimentación y de calidad de vida en general.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

15.-La ciencia no es buena ni mala

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

16.-Una de las consecuencias del uso de la Ciencias Naturales es la contaminación

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

17.-No me gusta estudiar Biología ,Física y Química

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

18.-Me gustaría pertenecer a un club de Ciencias Naturales.

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

19.-Disfruto cuando trabajo en el laboratorio , abriendo órganos, mezclando sustancias o determinando la rapidez de un móvil

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

20.-Me gusta observar las estrellas, los animales y lo que sucede en nuestro organismo

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

21.-El hombre ha utilizado la Ciencia para la destrucción de la humanidad al crear armas nucleares, químicas y biológicas.

	Muy de acuerdo		De acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo	Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	-----------------------------------	--	---------------	-------------------

22.-El estudiar Biología, Física o Química no tiene ninguna utilidad en mi vida diaria.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

23.-Los científicos realizan un trabajo valioso para mejorar nuestra salud al crear las vacunas y medicamentos.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

24.-Los biólogos, físicos y químicos cuando trabajan en sus investigaciones se olvidan de sus seres queridos.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

25.-Los científicos cuando investigan son cuidadosos y pacientes.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

26.-Los científicos me producen admiración.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

27.-Prefiero mirar las vitrinas de las tiendas que ir al Museo Interactivo.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

28.-Prefiero ver en televisión una película que un programa sobre la naturaleza.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

29.-Prefiero escuchar música que asistir al laboratorio de Ciencias Naturales.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

30.-Leo frecuentemente temas relacionados con nuestro organismo, los animales y el universo.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

31.-Pregunto y averiguo con mis profesores sobre lo que sucede en las estrellas, el ambiente y las reacciones químicas.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

32.-Prefiero ir al Museo de Bellas Artes que ir al zoológico

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

33.-No hablo de Ciencias Naturales con mis amigos fuera de la clase.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

34.-Participaría en la creación de un laboratorio de Ciencias Naturales.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

35.-Asistiría a una charla sobre temas como biogenética , Química nuclear, o el universo.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

36.-Formaría parte de un periódico científico para informar sobre el ambiente, las reacciones químicas y los planetas.

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo Ni en desacuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo
--	----------------	--	------------	--	-----------------------------------	--	---------------	--	-------------------

TABLA DE χ^2 (Garret, 1966)

especificação de graus de liberdade											
gl	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,00393	0,0158	0,0642	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345
4	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5	1,145	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,085
6	1,635	2,204	3,070	3,828	5,348	7,331	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475
8	2,733	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9	3,325	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10	3,940	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12	5,226	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217
13	5,892	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688
14	6,571	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141
15	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578
16	7,962	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000
17	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409
18	9,390	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805
19	10,117	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191
20	10,851	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566
21	11,591	13,240	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932
22	12,338	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289
23	13,091	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638
24	13,848	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980
25	14,611	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314
26	15,379	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642
27	16,151	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963
28	16,928	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278
29	17,708	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588
30	18,493	20,599	23,364	25,508	29,336	33,550	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892

1) Adaptado de *Statistical Method for Research Workers*, de R. A. Fisher, Oliver & Boyd, con autorización de los editores.