



FACULTAD DE EDUCACION
Escuela de Educación en Matemática
e Informática Educativa

LA ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA A PARTIR DEL USO DE
TIC Y UN MODELO INTERACTIVO PARA LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE 2° MEDIO EN COLEGIO
SUBVENCIONADO DE LA RM

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

INTEGRANTES:

ALVARADO VEAS, ALONDRA PATRICIA
JARA ORMEÑO, ROXANA

PROFESOR GUÍA:

MAURICIO MOYA MARQUEZ

SANTIAGO, CHILE

2017

Agradecimientos

“El esfuerzo y perseverancia por querer ser un profesional es mi esperanza y mi sueño. A pesar de lo difícil que es depender sólo de sí mismo en este mundo, sin el apoyo económico, familiar y sin un techo fue muy complejo. Pero gracias a Dios que me mostró el camino para seguir avanzando y construir desde cero mi vida.

Agradezco también a Fabián Villalobos por estar junto a mí en cada momento, eres el apoyo que siempre necesitaré eternamente. Seguiremos luchando por ese hermoso proyecto de vida juntos. Te doy las gracias por todo tu amor y porque mi mundo contigo es maravilloso.

Seguiré luchando por mis sueños y por ser un gran profesional que estará siempre comprometido con la educación de este país”.

Alondra Alvarado Veas.

Agradezco a mi madre Rosa Ormeño por ser un pilar fundamental en mi vida y por su apoyo incondicional durante este proceso.

A Patricio Berríos por su constante apoyo en todo ámbito de vida y por ser quien me ha incentivado a continuar con este proceso

Roxana Jara Ormeño.

Agradecemos al Profesor Mauricio Moya, académico guía de esta investigación, por su disposición, amabilidad y apoyo constante durante este proceso.

A los Profesores Carlos Aguilar, Jorge Ávila, Consuelo Castillo y Mauricio Moya quienes colaboraron con la validación de instrumentos en este estudio.

A los Profesores Carlos Aguilar y Carlos Gómez por su colaboración en la corrección de este trabajo.

Y por último al Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel, quienes permitieron que fuese posible la realización de esta investigación sin inconvenientes.

Alondra Alvarado y Roxana Jara

ÍNDICE.

RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.	7
CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.	9
1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.	9
1.1.1 La actitud de los estudiantes en la matemática.....	9
1.1.2 La Tecnología en aporte a la Educación	9
1.1.3 Resultados en PISA 2006 y Censo TIC 2012.....	10
1.1.4 Antecedentes Generales del establecimiento y cursos considerados por esta investigación y su contexto escolar.	12
1.2 Definición del problema.....	14
1.3 Objetivos.....	16
1.4 Supuestos.....	17
1.5 Justificación e Importancia.	18
1.6 Limitaciones.	20
CAPÍTULO 2: Marco Teórico.	21
2.1 Las Actitudes hacia las matemáticas	21
2.2 Actitudes y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	22
2.3 El Modelo Interactivo.....	23
CAPÍTULO 3: Marco Metodológico.	29
3.1 Paradigma o Enfoque de Investigación	29
3.2 Diseño de Investigación	30
3.3 Escenarios y Actores.....	31
3.4 Fundamentación y Descripción de Técnicas e Instrumentos.....	32
3.5 Validez y Confiabilidad	33
CAPÍTULO 4: Presentación y análisis de la información.....	35
4.1 Trabajo de campo o recogida de Información.	35
4.1.1 Diagnóstico.....	35
4.1.2 Problematización	36
4.1.3 Diseño de una propuesta de cambio	36
4.1.4 Aplicación de propuesta.....	37
4.1.5 Evaluación.....	37
4.1.6 Dificultades y facilidades.....	38
4.2 Análisis de la Información	38
4.2.1 Análisis de las entrevistas.....	38
4.2.3 Análisis de aplicación de la propuesta.....	39

4.2.4 Análisis de cuestionario.....	41
CAPÍTULO 5: Conclusiones.....	44
Bibliografía	48
ANEXOS.....	49
Anexo 1. Diagnóstico.....	49
Anexo 2. Propuesta de cambio: planificación y actividad.....	55
Anexo 3: Guía de aplicación Unidad II.	60
Anexo 4: Cuestionario.	62
Anexo 5: Algunas respuestas al cuestionario.....	64
Anexo 6: Fotografías de aplicación de propuesta.....	72
Anexo 7: Validaciones.	74
INDICE DE TABLAS	
Tabla N° 1 Extraída de EducarChile	11
Tabla N° 2 Antecedentes del Establecimiento y cursos considerados.....	12
Tabla N° 3 Datos extraídos de Comunidad escolar de Mineduc.....	13
Tabla N° 4 Datos extraídos de Comunidad escolar Mineduc	13
Tabla N° 5 Etapas del proceso del Modelo Interactivo	27

RESUMEN

Esta investigación reporta sobre el cambio de actitud hacia la educación matemática en las estudiantes de segundo medio de un colegio subvencionado de la Región Metropolitana, a través de la incorporación de TIC a sus clases y bajo el enfoque de un Modelo Interactivo para el Aprendizaje (Oteíza y Miranda, 2003).

El enfoque metodológico de este estudio es cualitativo y corresponde a una investigación acción, la cual se inicia con un diagnóstico a través de entrevistas para conocer las actitudes previas de las estudiantes. En síntesis, lo que se revela principalmente es una baja motivación por la clase de matemática y además el poco uso de las tecnologías digitales por parte de los docentes.

Como parte de la intervención, se presenta una propuesta que consiste en la planificación y ejecución de clases con uso de TIC, acorde a la unidad de aprendizaje que por programa les corresponde, complementadas con el enfoque de un modelo interactivo ya mencionado. Posteriormente, se aplica un cuestionario para revelar el cambio en las actitudes de las estudiantes y ser analizado.

Los principales resultados del estudio evidencian un cambio favorable en la actitud de las estudiantes, expresado por ellas mismas y que refleja su motivación a partir de las actividades desarrolladas, las que consistieron en dos sesiones en sala de clases con uso de TIC más una tercera y final en el laboratorio de computación.

Este estudio pretende ser un aporte al establecimiento que forma parte de la investigación y sentar las bases de futuros proyectos con uso de las tecnologías digitales para fomentar actitudes positivas en las alumnas hacia el aprendizaje de la matemática y mejorar la práctica docente. Asimismo, acercar la práctica pedagógica hacia un modelo donde las o los estudiantes tengan un rol más activo.

Palabras claves: Actitud, Matemática, Modelo Interactivo para el Aprendizaje, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

ABSTRACT

This research reports on the change of attitude towards mathematics education in the secondary students of a subsidized school in the Metropolitan Region, through the incorporation of ICT in their classes and under the approach of an Interactive Model for Learning (Oteíza and Miranda, 2003).

The methodological approach of this study is qualitative and corresponds to an action research, which begins with a diagnosis through interviews to know the previous attitudes of the students. In short, what is revealed mainly is a low motivation for the mathematics class and also little use of digital technologies by teachers.

As part of the intervention, a proposal is presented that consists of the planning and execution of classes using ICT, according to the learning unit that corresponds to the program, complemented by the approach of an interactive model already mentioned. Subsequently, a questionnaire is applied to reveal the change in students' attitudes and be analyzed.

The main results of the study show a favorable change in the attitude of the students, expressed by them and which reflects their motivation from the activities developed, which consisted of two sessions in the classroom with use of ICT plus a third and Final in the computer lab.

This study aims to be a contribution to the establishment that is part of the research and lay the foundations of future projects using digital technologies to foster positive attitudes in students towards learning mathematics and improve teaching practice. Also, to bring pedagogical practice closer to a model where students have a more active role.

Keywords: Attitude, Mathematics, Interactive Model for Learning, Information and Communication Technologies (ICT).

INTRODUCCIÓN.

La siguiente investigación acción es sobre “La actitud hacia el estudio de la matemática a partir del uso de TIC y un modelo interactivo para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes de segundo año medio.”

En el desarrollo del documento se estudiará las actitudes que presentan las estudiantes de segundo año de enseñanza media frente al estudio de la asignatura matemática. Para esto se aplicará una propuesta, que tiene como objetivo, provocar un cambio en las actitudes de las estudiantes frente a la forma de ver las matemáticas utilizando herramientas tecnológicas que aportarán a que cada estudiante pueda experimentar el descubrimiento de su aprendizaje a través del modelo interactivo y de esta forma, favorecer a su aprendizaje.

El objetivo es poder acercar a los estudiantes de segundo medio a ser protagonistas de sus conocimientos y descubran bajo el uso de TIC nuevas experiencias en el estudio de las matemáticas y de qué manera los estudiantes puedan ser parte importante de su aprendizaje así como lo indica el modelo interactivo de Oteiza y Miranda, de este modo el uso de innovaciones en aula puede llegar a ser muy interesante para nuestro estudio, ya que se busca saber si los resultados al utilizar las TIC favorecen a que los estudiantes tengan un mayor interés frente a los contenidos de la matemática.

El fin es dilucidar las actitudes de los estudiantes frente al estudio de las matemáticas. Para esto se va a intervenir en una unidad de matemática, utilizando recursos TIC, entre los cuales destacamos el uso de GeoGebra, para el estudio del contenido y así una vez aplicada la unidad, recabar datos para verificar nuevas actitudes y motivaciones del estudiante hacia el estudio de las matemáticas.

Para esto, se comienza por el planteamiento del problema, el que se compone de los antecedentes teóricos y empíricos de este estudio, en donde se revelan observaciones empíricas y datos relevantes del contexto a ser estudiado que afirman la postura de las actitudes negativas de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas. Además de los datos que presenta el Ministerio de educación en cuanto a lo que propone con el uso de nuevas herramientas como las TIC.

Se trabaja bajo el supuesto de que las actitudes en matemática son negativas, por lo que sugiere que al aplicar estas nuevas herramientas a la unidad

intervenida existirá un cambio en las actitudes que apunten hacia una respuesta positiva ante el estudio de las matemáticas.

La importancia que tiene este estudio es que aportaría antecedentes al docente en la aplicación de recursos tecnológicos para la enseñanza y a su vez ayudaría a que los estudiantes puedan experimentar con uso de TIC para su propio aprendizaje y mejorar actitudes en el estudio de las matemáticas apropiándose de sus conocimientos, a través del Modelo Interactivo.

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.

1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.

1.1.1 La actitud de los estudiantes en la matemática

La asignatura de Matemática es considerada una de las más importantes disciplinas que se estudia en la educación básica y media. La matemática trasciende culturas y su finalidad a lo largo del tiempo fue resolver problemas cotidianos de la humanidad.

En la educación actual, la asignatura de matemática sigue siendo una de las materias más importantes, pero es percibida como una asignatura difícil, tediosa y rigurosa y debido a esto muchas veces provoca frustración en los/as estudiantes al no saber cómo resolver un problema matemático debido a su dificultad, si al transcurrir los años este problema no es resuelto es evidente que el estudiante tendrá un rechazo hacia la materia y sus actitudes van a tender a ser negativas lo que claramente afectará en su aprendizaje.

1.1.2 La Tecnología en aporte a la Educación

La aparición de las tecnologías en el mundo ha provocado que se generen nuevas necesidades de aprendizaje y enseñanza junto con algunos dominios que se han incorporado paulatinamente al uso diario de la rutina escolar (Coll, 2010).

Particularmente en Chile la utilización de TIC en los establecimientos se ha incrementado de manera sustancial atendiendo a los cambios que se presentan en la actualidad y de esta forma se espera llegar a un mayor número de estudiantes.

Es importante destacar que frente a la mediación de las tecnologías en las clases de matemática se puede desarrollar en los alumnos el pensamiento matemático que en algunos de ellos no es evidente y a su vez, fortalecer a aquellos que si piensan matemáticamente.

La educación Chilena también se vio enriquecida en 1992, cuando nace el Proyecto Enlaces en nuestro país, que busca acercar a los estudiantes chilenos al aprendizaje por medio de herramientas TIC, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación. El proyecto comienza capacitando a profesores y otorgándoles a los estudiantes el material para trabajar. A través de los años el proyecto enlaces obtiene

buenos resultados y se comienza a masificar la utilización de herramientas tecnológicas en los colegios, a su vez, el ministerio da más facilidad a los estudiantes para obtener un equipo con el que estudiar.

Hoy en día, ya hemos avanzado en la utilización de estas herramientas y se proponen como un complemento para el aprendizaje. Desde el Ministerio de Educación se propone el uso de herramientas tecnológicas a través de los programas de estudio, en los objetivos de aprendizaje (Mineduc, Ministerio de Educación, 2011). También a través del texto escolar, en las actividades descritas en este (Jiménez & Rupin , 2016) y en los Recursos Digitales Complementarios aportados por Mineduc

Según la Unesco (Unesco, 2016) menciona que, ante la implementación de nuevas herramientas tecnológicas, la buena utilización y desempeño de éstas no va a depender del tipo de dispositivo o del tiempo que se utilice, sino que plantea como factores claves tres puntos:

- “el rol docente, el liderazgo escolar y la visión y habilidad de tomadores de decisión para hacer las conexiones entre estudiantes, dispositivos y aprendizaje para una experiencia relevante y valiosa”
- “dotar a estudiantes y docentes de las mejores condiciones para la aplicación de las TIC en el aula, como conexión a banda ancha y el acceso a recursos pertinentes que acompañen al docente y le permitan el mejor aprovechamiento de la tecnología”.
- “el intercambio y colaboración entre docentes y fortalecer el expertise colectivo del recurso humano más importante”.

1.1.3 Resultados en PISA 2006 y Censo TIC 2012

Cabe señalar que los resultados referidos a Chile de PISA 2006 muestran que existen brechas que hay que derribar para hacer de las TIC una herramienta importante en el estudio de los jóvenes chilenos, se destaca que una de las más significativas es la brecha del acceso, donde según datos obtenidos solo el 3% de los estudiantes de estrato social bajo tienen acceso a un computador con internet (Educarchile, 2010). A pesar de que la brecha socioeconómica sigue vigente en Chile, se puede notar que en el transcurso de 6 años ha habido un avance significativo en el acceso que los estudiantes tienen a equipos tecnológicos en sus respectivos establecimientos, como se ve en la tabla N°1.

Tabla N° 1 Extraída de EducarChile

Indicadores	2000	2006
Alumnos por computador disponible en el establecimiento	33	17
Alumnos por computador disponible para clases	44	25

Por otra parte el Censo TIC realizado el año 2012 se obtiene datos sobre la brecha digital que presentan los establecimientos. Este censo indica que el número de alumnos por computador ha disminuido en comparación del año 2009, de esto se destacan además los siguientes aspectos relacionados con infraestructura tecnológica, coordinación informática, actividades de enseñanza-aprendizaje y TIC para actividades de gestión. (Instituto de Informática Educativa, 2013)

- Aumento del número promedio de computadores por establecimiento respecto del 2009.
- Se observa un aumento en el porcentaje de establecimientos que cuentan con conexión a Internet, pasando de un 64% a un 81% en el 2012.
- Aumento en el número de horas en que el laboratorio de informática se utiliza para hacer clases.
- Se observa una frecuencia relativamente baja en el uso de hardware y software para realizar clases por parte de los profesores, así como también en la frecuencia de actividades pedagógicas con TIC.
- Frecuencia relativamente baja de actividades pedagógicas con TIC por parte de los alumnos.
- Las horas de uso pedagógico a la semana, los profesores declaran utilizar las TIC 4,8 horas pedagógicas para fines pedagógicos.
- La tasa de alumnos por computador disminuye a nueve alumnos por computador respecto del 2009.

- Se observa un importante aumento en el porcentaje de profesores que planifican clases utilizando TIC y buscan material pedagógico, por el contrario
- Se observa una disminución de profesores que diseñan instrumentos de evaluación digital en comparación del 2009.

A pesar de que en la actualidad la mayoría de las personas utilizan a diario las herramientas digitales para un uso cotidiano, ya sea informativo, entretenimiento u otro, los establecimientos educacionales optan por no utilizarlas, a pesar de las recomendaciones que entrega el Mineduc en los textos escolares.

1.1.4 Antecedentes Generales del establecimiento y cursos considerados por esta investigación y su contexto escolar.

Para esta investigación se va a contextualizar en la situación de un establecimiento no selectivo de la Región Metropolitana, para ello se recopilaron los siguientes datos.

Tabla N° 2 Antecedentes del Establecimiento y cursos considerados

Nombre del Establecimiento	Instituto Politécnico San Miguel Arcángel (IPSMA).
Dirección	Gran Avenida José Miguel Carrera 3592
Comuna	San Miguel
Dependencia	Particular Subvencionado
Religión	Católica
Educación específica de género	Femenino
Cursos de estudio	2 Medio A (43 alumnas) 2 Medio C (41 alumnas)

Otros datos relevantes sobre el establecimiento son los resultados del Censo TIC 2012:

Tabla N° 3 Datos extraídos de Comunidad escolar de Mineduc.

Total de PC para los alumnos	52
Tasa de alumnos por computador	8,55
Horas de uso semanal de laboratorio para clases	42

Tabla N° 4 Datos extraídos de Comunidad escolar Mineduc

Resultados Censo TIC 2012 en el establecimiento.				
Resultados del establecimiento	Índice de gestión 65,01 Categoría intermedio	Índice de usos 10,94 Categoría Incipiente	Índice de Infraestructura 71,58 Categoría Intermedio	Descripción de la categoría
Categoría	Índice de gestión	Índice de usos	Índice de Infraestructura	
Incipiente	0 - 41,17	0 - 17,54	0 – 62,83	Bajo el mínimo del logro aceptable, requiere acciones de mejoramiento.
Intermedio	41,18 - 75,85	17,55 - 64,75	62,84 – 76,69	Posee condiciones aceptables, requiere gestión para potenciar fortalezas.
Avanzado	75,85 - 100	64,76 - 100	76,70 - 100	Posee condiciones avanzadas, capacidad para instalar innovaciones.

En términos generales la utilización de TIC en el establecimiento ha mejorado en comparación al año 2009 (Tabla N°3), según la mayoría de los aspectos señalados pero la dificultad se presenta en qué tan dispuestos están los docentes al uso de estos recursos digitales y si efectivamente los llevan a cabo en el aula. Además según datos de Censo TIC 2012 (Tabla N°4) los resultados obtenidos del establecimiento indican que se requiere acciones de mejoramiento y potenciar fortalezas.

En el caso particular de la asignatura de Matemática, se ha podido observar que las clases son de un estilo tradicional, el profesor realiza las clases de forma expositiva utilizando solo el pizarrón como medio de aprendizaje, por otro lado las alumnas son poco participativas y solo se dedican a escribir lo que el profesor anota en la pizarra de forma casi mecánica, otras simplemente no escriben y tampoco toman atención de lo que el docente realiza. En general, se distingue un ambiente no propicio para el aprendizaje matemático siendo poco motivadoras las clases que se les entregan a las alumnas.

Con respecto a los antecedentes entregados del contexto se pretende aplicar nuevas medidas para un cambio en las actitudes de las alumnas, junto con un ambiente de aprendizaje diferente, cambios en el rol del docente y del alumnado, para esto se considera la propuesta del Ministerio de Educación en su currículum nacional en el nivel de segundo medio al utilizar herramientas digitales como procesadores gráficos para aportar al aprendizaje, propuesta que se va a considerar firmemente en este estudio.

Dentro de los antecedentes se destaca además que las alumnas enfrentan la asignatura de matemática dividida en dos cursos impartidos por dos profesores distintos, uno de los cursos (Matemática) lo dicta un profesor en conjunto con una de las investigadoras y el otro curso (Taller de matemática) es impartido por una docente encargada de entregar contenidos de geometría. Ambos docentes, encargados del área matemática concuerdan en que las alumnas no se interesan por aprender, ni por estudiar matemáticas de forma autónoma, dando como excusas que la asignatura es difícil o a que “son malas en matemática”

1.2 Definición del problema

Mediante las observaciones y entrevistas realizadas tanto a las alumnas de segundo medio, profesor de matemática y Jefe de Unidad Técnico Pedagógica se

detecta que las actitudes de las estudiantes es negativa, llamaremos “actitud negativa” a las demostraciones de poca participación en clases, poco interés y falta de atención a lo que realiza el profesor. Adjunto en anexo 1 se encuentran las recopilaciones de dichas entrevistas.

Si pensamos en cómo es la enseñanza de la matemática hoy en día se puede decir que se aplica a los estudiantes principalmente de forma convencional, entendemos la palabra convencional o formal como un proceso educativo de forma sistematizada donde actúa el docente impartiendo clases mediante el desarrollo de planes de estudio y conduciendo el aprendizaje, esta es la principal fuente de obtener contenidos matemáticos y es justamente lo que se ve reflejado en el establecimiento. El docente es el único que entrega el conocimiento y las alumnas están acostumbradas a este modo de trabajo, donde el trabajo autónomo y el descubrir el conocimiento se deja de lado. Las alumnas destacan que la materia es compleja, la dificultad de muchas es que hay contenidos pasados que nunca comprendieron bien, que son base para nuevos conceptos matemáticos y que claramente no son reforzados antes de continuar con un nuevo contenido, este problema, muy común en matemática, podría ser evitado o minimizado dejando que las estudiantes descubran por ellas mismas el conocimiento. Esta metodología de enseñanza deja de lado la educación no escolarizada, o bien, la educación que se adquiere en el hogar, en contacto con amigos o familiares, es decir, las alumnas no se interesan en indagar por cuenta propia un contenido en particular desde sus hogares sino que esperan a que la educación convencional se los entregue. Esto se evidencia en la mayoría de las alumnas y particularmente en una de las entrevistas, cuya alumna comentaba que sus padres utilizaban aplicaciones matemáticas para solucionar ejercicios matemáticos pero que no había tenido la oportunidad de utilizarla ni menos de aprender su uso.

A través de las observaciones, este contexto educacional, las clases de matemática se realizan con el uso del pizarrón como herramienta principal de exponer el contenido, esto ha influido en las alumnas de forma negativa ya que los contenidos de matemática terminan siendo aburridos, monótonos, los desmotiva y no existe real interés para las estudiantes, lo que termina concretando una actitud negativa. Esta respuesta desfavorable puede deberse a que los estudiantes tienen diferentes tipos de inteligencias e intereses y no todos se orientan hacia la matemática o simplemente esa no es su potencialidad. “Los seres nacen con diversas potencialidades y su desarrollo dependerá de la estimulación, del entorno, de sus experiencias” (Gardner, 2001), por esta razón con sólo una forma de enseñanza no se alcanza a satisfacer el conocimiento a la totalidad del curso.

Por tanto se pretende probar con una propuesta para ver si existe cambio en las actitudes de las estudiantes de segundo medio, a través de algunas sesiones de clases implementar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el estudio de las matemáticas, como una herramienta diferente, nueva y llamativa para los/las estudiantes. Por otra parte esto se complementará con el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda, donde el docente será solo un mediador entre el conocimiento y las estudiantes, dejando que éstas participen más, que puedan descubrir, observar lo que sucede y aprender cómo funciona, para que finalmente el profesor aclare dudas, concluya y generalice las ideas.

Específicamente se implementará el uso de TIC, junto con un Modelo Interactivo, en tres sesiones de la unidad de Álgebra, en el contenido de funciones de segundo medio: Función Exponencial, Función Raíz Cuadrada y Función Logarítmica.

Si bien el uso de las TIC en sí, no son el efecto determinante sobre los resultados en matemática, si no que más bien se busca que sean un aporte para la mejora de estos, se puede tener efecto indirecto en la motivación que presenten las estudiantes y en el acceso que les permite estas herramientas fuera de las clases formales logrando que más alumnas puedan estudiar matemática y sus actitudes hacia la matemática y su pensamiento matemático cambien.

En base a lo expuesto se formula la siguiente pregunta.

¿De qué manera un uso pertinente de las TIC puede ser una herramienta que desarrolle actitudes positivas hacia el estudio de la matemática, en estudiantes de segundo medio de un colegio subvencionado de la región metropolitana?

1.3 Objetivos

El propósito de este estudio es dar a conocer si existe un cambio en la actitud de las estudiantes de segundo nivel medio frente al estudio de la asignatura de matemática. Para lograr recabar dicha información, el **objetivo general** de esta investigación es **Analizar la actitud que presentan las estudiantes de segundo año medio pertenecientes a un establecimiento de la RM ante la implementación del uso de herramientas tecnológicas en el marco del modelo interactivo para el desarrollo del aprendizaje en las matemáticas.**

Se recopilaron las impresiones que presentan previo y posterior a la

utilización de herramientas innovadoras como las TIC y de esta forma lograr realizar un contraste entre las actitudes que presentaban antes y después de dicha intervención.

En cuanto a los **objetivos específicos** se consideran los siguientes:

Identificar actitudes previas hacia la matemática y metodología de estudio con la que están familiarizadas las estudiantes de segundo medio.

Diseñar propuesta de cambio y aplicarla a través de una unidad planificada con el uso de TIC en el enfoque de un Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda.

Evaluar resultados sobre las actitudes de las estudiantes, luego de aplicar una unidad planificada con uso de TIC en el enfoque de un modelo interactivo según Oteíza y Miranda.

Analizar si existieron cambios en la actitud hacia la matemática en la aplicación de la unidad pedagógica utilizando TIC.

1.4 Supuestos

Este trabajo se formula bajo el supuesto de que las actitudes de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas en el aula son negativas, en el sentido de que siempre se buscan obstáculos para no realizar actividades matemáticas y predisponerse a que no entenderán el contenido o simplemente porque la mayoría de estos adquiere un rol pasivo al menos una vez durante su escolaridad, todo esto llevaría a bajar los niveles de aprendizaje ya que no se logra obtener un ambiente óptimo para que se produzca un correcto traspaso de información y mucho menos se logrará la intencionalidad de aprender (Oteíza Morra & Miranda Vera, 2004). Como se mencionó antes históricamente el aprendizaje de matemática ha sido siempre un área compleja, esto sumado a la forma tradicional de enseñarla y a que no todos los estudiantes tienen la abstracción para comprender los contenidos, como consecuencia esta situación nos exige, como futuros docentes, a presentarnos nuevos desafíos y a cambiar las herramientas y formas de enseñar en tiempos actuales.

El supuesto de este trabajo se fundamenta en que, al implementar las Tecnologías de Información y Comunicación en el estudio de una unidad pedagógica

matemática como una herramienta potencial de enseñanza y aprendizaje, éstas logren cambiar las ideas previas que tienen los estudiantes al enfrentarse a un contenido matemático.

La idea central de implementar TIC a las clases de matemática es principalmente generar condiciones para lograr mejoras en los resultados que los estudiantes tienen en matemática además de integrar herramientas que puedan ser más llamativas para ellos y se puedan utilizar desde diversos lugares, junto a esto el profesor o profesora adquiere un rol de facilitador del aprendizaje, es el que muestra el camino al estudiante, de esta forma debe ser capaz de estimular el aprendizaje de éstos para que sean capaces de descubrirlo por si solos.

La suposición que se presenta en este estudio, es el de la actitud negativa que presentan estudiantes de segundo año medio en el estudio de la matemática, para esto se aplicarán recursos TIC en la segunda unidad de Álgebra. Se utilizará como medio principal el uso de computadores con acceso a internet, donde cada alumna descubrirá bajo sus propias indagaciones en la red y trabajos en software mediados con la ayuda del profesor guía. Así mismo utilizando la herramienta GeoGebra experimentaran la práctica de construir y sacar conclusiones a través de sus propias exploraciones. Con el objetivo de comprobar los conocimientos que las estudiantes vayan adquiriendo se complementará el software de GeoGebra con otras herramientas que busque evaluar si los contenidos están siendo bien dirigidos y si se están llevando a cabo de buena forma.

Se espera lograr que los actores principales presenten mayor interés en el transcurso de las actividades que realizarán utilizando herramientas tecnológicas y que de esta forma logren cambiar la actitud que presentaban en un principio al enfrentarse ante una situación matemática.

1.5 Justificación e Importancia.

La necesidad de este estudio nace principalmente desde la evidente falta de motivación que presentan las alumnas del Instituto San Miguel de Arcángel frente a la asignatura de matemática y a la poca utilización que se le da a las herramientas tecnológicas en las clases de la asignatura, se considera pertinente que se propongan actividades complementadas con el uso de TIC para provocar un cambio en las actitudes que presentan las alumnas, particularmente de segundo medio, en la asignatura de matemática y de esta forma poder aportar en el aprendizaje y en el

correcto desarrollo de la clase. Con esta investigación se pretende contribuir en el trabajo docente, de manera que éste pueda realizar las clases de una forma más llamativa para las alumnas y así lograr que se interesen en el contenido gracias a la utilización de tecnologías digitales.

En primera instancia se buscó conocer las actitudes previas que las alumnas presentan ante el estudio de la asignatura para determinar cómo se enfrentan a la matemática y cómo son utilizadas las tecnologías en relación a los estudios. Es importante que el estudiantado en general utilice nuevas herramientas para complementar su estudio, deben ser capaces de innovar en recursos para así facilitar el aprendizaje de asignaturas que por años han sido complejas de comprender.

Este estudio aporta principalmente a los docentes, antecedentes sobre la actitud que presentan los alumnos de segundo medio al utilizar herramientas tecnológicas para el aprendizaje de contenidos en matemática, además se busca incorporar la propuesta del Ministerio de Educación de utilizar TIC como complemento a través de los programas de estudio de matemática de Segundo medio (Mineduc, Ministerio de Educación, 2011) y Texto Escolar de Matemática (Jiménez & Rupin , 2016) y de esta forma colaborar en la tarea docente.

Como eje fundamental en esta investigación, se tiene el de aportar a que la actitud de las estudiantes de segundo medio mejore en cierta forma con respecto a la forma de ver las matemáticas, ayudando a que las alumnas puedan relacionarse de una manera más familiar con las tecnologías utilizándolas como medio de estudio y de esta forma alcanzar una mejora en la calidad de la enseñanza y aprendizaje a través del uso de TIC.

El uso de Tecnologías beneficia a que el estudiante pueda interactuar con las herramientas y de esta forma conocer qué pasa cuando se cambian parámetros o cuando cambia una situación de forma visual, lo que aporta a una mejor comprensión de los contenidos sobre todo cuando se trata de materias que abundan en lo abstracto, al sistema escolar tradicionalmente se le ha exigido que desarrolle la capacidad de abstracción porque es clave para los distintos desempeños que exige la sociedad globalizada (Cox, 2003).

La colaboración y disposición de los/as alumnos/as es fundamental para un buen desarrollo de la clase, por lo tanto, es un gran aporte el uso de TIC para el cambio de actitud de los/as estudiantes en Chile, ya que promueve una mayor

comprensión que parte de lo visual y de la interacción que logran obtener de manera más sencilla con uso de tecnologías, de esta forma lograrán mejorar sus actitudes y obtener una mejor disposición al enfrentarse a la asignatura de matemática.

1.6 Limitaciones.

La investigación se llevó a cabo utilizando los resultados obtenidos de entrevistas, evaluaciones y cuestionarios realizados a dos segundos medios del Instituto San Miguel de Arcángel, quienes incorporaron el uso de tecnologías al trabajo en clases y a su vez desarrollaron una nueva forma de aprender matemática durante la actividad final que fue llevada a cabo complementando las tecnologías con un modelo interactivo en el cual las alumnas tienen mayor protagonismo en sus aprendizajes, frente a este último punto, el concepto de modelo interactivo que se busca implementar en una de las sesiones de la propuesta, no es lo acostumbrado a trabajar en las clases de matemática por lo que este es un nuevo desafío en la forma de aprender contenidos por parte de las alumnas, por esta vez, serán ellas mismas las que, a través de la exploración, logren el conocimiento de forma autónoma siendo guiadas por los profesores, se considera una limitación la poca práctica que las alumnas presentan frente a este tipo enseñanza-aprendizaje, puesto que, según lo observado, las clases de matemática se aplican de forma tradicional en donde todo el conocimiento es entregado como regla a seguir, muchas veces sin opciones de modificación.

Adicional a esto se destaca que podría existir una limitación en cuanto a la utilización del laboratorio de computación en horario de matemática y la disponibilidad que estos tengan en aquel momento, otro punto fundamental que puede limitar el correcto desarrollo de las actividades será el de la conectividad eficiente a la red de internet de manera que el profesor pueda tener conciencia de lo que están trabajando los estudiantes y de si se está desarrollando de forma adecuada la actividad planteada.

CAPÍTULO 2: Marco Teórico.

2.1 Las Actitudes hacia las matemáticas

Las actitudes son uno de los factores que pueden favorecer u obstaculizar el aprendizaje, es por esto que en este estudio pretende proponer la investigación en las actitudes hacia las matemáticas de las estudiantes. *“Las actitudes han sido consideradas clave al estudiar este proceso porque, al parecer, condicionan diversos procesos psicológicos, constituyen parte del sistema de valores de individuo y parecen estar relacionadas con el rendimiento escolar. Estudiarlas ayuda, además, a comprender las creencias y sentimientos acerca de las matemáticas y permite dilucidar el papel de los factores afectivos y emocionales en su aprendizaje.”* (Sánchez Ruiz & Ursini, 2010)

El término “actitud” es una disposición o postura frente a una situación en específico, esta puede ser evaluada positiva o negativamente lo que determinará la percepción y reacción del sujeto. Dentro de las actitudes existen 3 tipos de componentes: *Cognitiva*, que implica las creencias profundas a dicha actitud, *Afectiva*, donde se manifiestan los sentimientos de aceptación o rechazo e *Intencional* que define el comportamiento del sujeto (Chacón, 2000)

Esta disposición se aprende según el entorno social en que el estudiante esté vinculado, como la escuela, el hogar, amigos, etc. Especialmente la escuela donde se involucran diversos factores que afectan los aprendizajes de los estudiantes en lo social, en lo cognitivo y en sus emociones. Existen actitudes positivas y negativas, las que dependen de estos factores cognitivos y emocionales que se manifiestan a través de conductas, las cuales pueden beneficiar mucho el aprendizaje de los estudiantes, como también lo pueden dificultar.

Cuando nos referimos a la actitud en la educación podemos distinguir dos grandes conceptos, *el de actitudes hacia la matemática donde se destaca más la componente afectiva que la cognitiva la cual se manifiesta en el interés y apreciación que el individuo tiene hacia el aprendizaje de éste. Por otra parte, están las actitudes matemáticas, en este caso la componente que se destaca es de carácter cognitivo que se refiere a la flexibilidad del pensamiento y a la visión amplia para criticar el trabajo matemático* (Callejo, 1994).

Las actitudes condicionan el trabajo matemático de los estudiantes, ya que es en donde se involucran emociones, intereses, motivaciones, creencias, entre otras. Si el contexto en el que estamos implicados como docentes o futuros docentes no se considera este factor que incide en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, se arriesga al fracaso de este proceso, a la desconfianza de sí mismo en los estudiantes. *“En el caso de las situaciones de enseñanza y aprendizaje; existe información acerca de profesores que llegan al aula anticipando que su materia es difícil, que muy pocos alumnos la entenderán, que la mayoría fracasará. Estas expresiones desalientan al estudiante, lo mismo sucederá si el maestro prepara exámenes con problemas y ejercicios o preguntas difíciles de contestar. Con estas actitudes el profesor, contribuye a incrementar la inseguridad del alumno, generando un clima emocional negativo”* (Romero, Utrilla, & Utrilla)

2.2 Actitudes y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un conjunto de tecnologías aplicadas para facilitar la información y comunicación a través de medios tecnológicos. En términos de educación las TIC son utilizadas para complementar la enseñanza y aprendizaje de los actores del proceso educativo con el objetivo de mejorar la calidad educativa.

Con relación a las actitudes, “Las TIC marcan una tendencia cada vez más pronunciada por introducir computadoras en la clase de matemáticas...En las últimas dos décadas, en aras de mejorar la educación, en particular la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ha predominado fuertemente la tendencia de incorporar la tecnología computacional al ámbito escolar ” (Sánchez Ruiz & Ursini, 2010).

Según el primer estudio sobre actitudes hacia la matemática y matemática con tecnología en estudiantes de secundaria en México, Sánchez y Ursini nos muestran la relación que existe entre el rendimiento, la autoconfianza en el trabajo matemático. Los resultados obtenidos son: Las actitudes hacia las matemáticas sin tecnología es de negativa, entre moderada y fuerte, contra las actitudes hacia las matemáticas enseñada con computadora es una relación positiva, un tanto débil pero existe un cambio.

En otro estudio de Sánchez y Ursini se muestra que los estudiantes mexicanos no tienen un impacto en las actitudes, en el uso de tecnología en relación con el rendimiento matemático y actitudes hacia la disciplina, incluso indican que el impacto es escaso o nulo en los alumnos, lo que genera controversias con otros autores que consideran que el uso de tecnologías mejora actitudes hacia las matemáticas.

Otros investigadores también consideran la relevancia del uso de la tecnología en la escuela. Friel (2003): *“Su uso apropiado representa un gran potencial para provocar cambios estructurales en el sistema cognitivo de los estudiantes y en sus actividades socioculturales”* (Sánchez Ruiz & Ursini, 2010)

Janvier (1987): los alumnos que no utilizan tecnología construyen sus representaciones gráficas y tabulares únicamente de acuerdo a instrucciones prescritas” (Sánchez Ruiz & Ursini, 2010)

En síntesis el uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas es un tema actual, que ha tenido mucha tendencia por su incorporación a las aulas, con el fin de facilitar y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Quizás un pertinente uso de ellas a través de un enfoque que potencie su contribución al aprendizaje de los estudiantes, sea la clave para el cambio positivo.

2.3 El Modelo Interactivo

Este Modelo tiene como fin orientar la práctica educativa, para generar mejores condiciones en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Matemática.

El Modelo Interactivo intenta seguir un procedimiento en el cual algunos actores toman un mayor protagonismo en aula. La perspectiva de este modelo se basa en la manera de pensar, tomando decisiones y la forma de actuar frente al conocimiento matemático.

El modelo toma en consideración tanto los planes y programas de estudio, las condiciones de las salas de clases y el establecimiento, el proceso de investigación y desarrollo, y principios orientadores como calidad, inclusión

construcción del conocimiento, modelamiento, formalización de los conceptos, entre otros.

Los elementos centrales del Modelo Interactivo para la enseñanza y aprendizaje son sus actores y el conocimiento. El nuevo rol del estudiante, del profesor y del conocimiento matemático.

Para el rol del estudiante este debe ser activo. El desarrollo de sus capacidades para explorar de forma autónoma a través de la matemática en las que deba utilizar en forma creativa las herramientas aprendidas. Lo que se espera del estudiante en este Modelo Interactivo es: *Atender, buscar información y elaborar conocimiento, planificar su trabajo de forma independiente, informar acerca de avances, logros, dificultades y resultados, dialogar con sus pares y profesores, se formulan preguntas y procedimientos para responderlas, aprender procesos y contenidos, confianza en sí mismo sobre una base objetiva de esfuerzo, resultados y exposición de su trabajo.* (Oteiza Morra & Miranda Vera, 2004)

El conocimiento matemático es una construcción humana, en constante desarrollo, cuyas componentes han sido respuestas a problemas, desafíos y necesidades de explicación de fenómenos, hechos o situaciones conflictivas, conocimiento que ha tenido diferentes formulaciones, correcciones y niveles de abstracción a lo largo de la Historia (Oteiza Morra & Miranda Vera, 2004)

El modelo pretende incorporar todos los modos de representación del conocimiento matemático: concreto (objetos físicos o contextos), modo gráfico (visual) y simbólico (abstracto), lo que para la este estudio es de gran aporte por la integración de estas representaciones que pueden trabajarse con mayor facilidad a través de TIC.

Por otra parte hay que destacar que el lenguaje matemático es el idioma en que interactúa el profesor y alumno en las situaciones matemáticas. Siempre considerando que el estudiante a través de sus progresos formulen sus conceptos, procedimientos y argumentos con sus palabras hasta acostumbrarse a un lenguaje matemático más formal.

Uno de los criterios sobre el conocimiento que este modelo plantea, podemos destacar el *conocimiento conectado entre lo nuevo y lo que se conoce*: En este estudio esto se ve marcado en el uso de TIC, entre lo que sí conocen del uso básico

de un computador a lo nuevo en el uso del software que desconocen, de lo que conocen sobre las funciones lineales y afín a lo nuevo de función exponencial, raíz cuadrada y logarítmica, de evaluar una función y graficarla a conocer la variación de parámetros de una función en la gráfica y poder observar su comportamiento.

Por tanto, estos criterios llevan a un énfasis sobre el conocimiento matemático que requiere un Conocimiento contextualizado, buscado, construido y expresado por el que aprende, que puede sufrir cambios y con significados para el estudiante. Un conocimiento de la vida, de la cultura o bien de libros, que expresan valoraciones, comprensiones, sentimientos y acciones. Un conocimiento abierto a nuevas alternativas y que se enriquezca desde otras perspectivas o áreas de estudio como lo proponen Oteíza y Miranda.

Por último el rol del profesor como mediador del aprendizaje, debe ser un jefe de proyectos, un entrenador de equipo, capaz de estimular, alentar la originalidad, perfeccionar los talentos y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

El profesor es el guía que muestra el camino, ayuda a formalizar el aprendizaje, a organizar el conocimiento. Por lo tanto es un observador del trabajo de sus estudiantes, el cual formula preguntas, impulsa la capacidad de crítica y propone alternativas que servirán para lograr el correcto aprendizaje de sus estudiantes. Además se agrega que debe ser un sujeto de apoyo, en el cual confiar, que entregue seguridad de sí mismo en el estudiante, que vayan mejorando las actitudes tanto del profesor como el de los estudiantes, comprometiéndose en el mejoramiento de la calidad de aprendizaje y lograr armonía dentro de clases para un buen ambiente de trabajo.

Es interesante lo que plantea este modelo sobre el profesor como *El estudiante más avanzado*, hace sentido que la construcción del conocimiento la hacen todos, es una creación cultural humana que se sigue construyendo y como profesor también puede aprender de nuevas experiencias del conocimiento. El profesor es el estudiante más avanzado, pues todos en algún momento fueron formados y seguirán formándose, todos siguen siendo estudiantes, si no es en un lugar formal como lo es la escuela, lo son de la vida, estudiantes en la vida que van descubriendo y aprendiendo de las nuevas experiencias.

El estímulo de la metacognición, como la comprensión de procesos de pensamiento, la aceptación de sentimientos y apoyo a la capacidad para expresarse,

toma gran importancia en este estudio en las actitudes que no es solo un comportamiento, es algo que se puede observar por fuera del ser humano, pero su origen se encuentra en el interior del sujeto, en sus pensamientos tanto afectivos como cognitivos.

Además existen factores que son importante destacar como lo es el material de enseñanza como lo son las guías de estudio, actividades, representaciones gráficas, software y cualquier tipo de recursos que aproxime al estudiante a una noción de la matemática más abstracta. También se encuentra como factor el ambiente propicio para el aprendizaje, organizativa, de investigación, de laboratorio o sala de computación y exposición apropiada del trabajo investigativo.

Es el momento decisivo de todo el gran trabajo realizado principalmente por los estudiantes y profesor. Por lo tanto es fundamental lo que se debe evaluar, y para esto la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) propone que: *“Las evaluaciones efectivas apoyan y mejoran el aprendizaje de matemáticas importantes entregando información formativa y acumulativa tanto a profesores como estudiantes. La evaluación matemática productiva es un proceso que está coherentemente alineado con los objetivos de aprendizaje y hace uso de los datos recopilados deliberadamente como evidencia del aprendizaje y provee de directrices para los próximos pasos instruccionales y las decisiones programáticas que se tomen. Los estudiantes aprenden a evaluar y reconocer alta calidad en su propio trabajo”* (NCTM, 2000)

Antes de comenzar el trabajo en aula es importante planificar y organizar las clases, como plantea el modelo interactivo, es necesario preparar el material de enseñanza adecuado, una vez adquirido el material, se debe planificar la unidad y sus respectivas sesiones. Mientras se vayan acercando las clases y sus actividades, es importante que el profesor prepare las condiciones para iniciar la o las actividades en clases, proponiendo actividades de exploración de conocimientos sobre un tema matemático en particular. El profesor o profesora debe apoyar las acciones de los alumnos durante las actividades diseñadas, es importante que la actitud del estudiante sea de compromiso por su propio aprendizaje, donde trabaje con autonomía lo realizado. Una vez finalizada la o las actividad(es) en clases el docente recoge el trabajo realizado, resultados, respuestas y conclusiones de sus estudiantes. Finalmente el profesor o profesora debe evaluar el progreso de los alumnos en los resultados de la o las actividades trabajadas.

Tabla N° 5 Etapas del proceso del Modelo Interactivo

Etapa del proceso	Descripción	Rol del docente
Lanzamiento	El docente propone las situaciones problemáticas a analizar, motiva, entrega información, muestra implicancias, relaciona.	Motivador, Expositor, Proveedor de información
Exploración y generación de conjeturas	Los alumnos, sea individual o grupalmente, exploran las situaciones buscan información, en general se informan y hacen conjeturas... elaboran.	Entrenador Generador de nuevas preguntas
Puesta en práctica, comprobación de las ideas	Los alumnos, aplican lo aprendido para poner a prueba sus ideas, amplían las aplicaciones de sus modelos, usan instancias para verificar la veracidad de sus supuestos y/o conjeturas	Facilitador Recurso Especialista en contenidos
Puesta en común	Los alumnos expresan sus resultados en forma sintética, usando papel y plumón, Power Point u otros modos de expresión. En conjunto comparan resultados, evalúan las similitudes y las diferencias, discuten acerca de las bondades y de las debilidades de los diferentes caminos o modelos desarrollados, sacan algunas conclusiones. Formulan nuevas preguntas	Moderador Especialista en contenidos
Cierre	En una sesión orientada por el docente, se concluye, se “pasa en limpio”, se relaciona lo encontrado y las preguntas con los contenidos matemáticos. Se generaliza, se sistematiza y se prepara la continuación de los estudios	Especialista en educación matemática Evaluador Generador de síntesis, alternativas y nuevas conexiones

En las etapas del proceso de la enseñanza - aprendizaje, este modelo tiene cinco fases de trabajo las que tienen coherencia a o mencionado en el párrafo anterior

acerca del trabajo del profesor y del estudiante con respecto al conocimiento. En la Tabla N°5 se describe cada una de estas etapas que son el motor para este modelo interactivo, donde el rol del estudiante es más protagónico, el profesor trabaja cuidadosamente para que el contenido, planificado y diseñado de clases sea el apropiado.

Según en el programa de Matemática en Segundo Medio propone que las actitudes en el caso de la Unidad de Álgebra sean: “La perseverancia, el rigor, la flexibilidad y la originalidad al resolver problemas matemáticos” (Mineduc, Ministerio de Educación, 2011). Es muy similar a lo que se pretende con el Modelo Interactivo, pero la realidad es que las actitudes se aprenden en la interacción a través de factores sociales, cognitivos y emocionales los cuales afectan el aprendizaje de los estudiantes. Lo cual da efecto a este problema de investigación, el cual pretende proponer a través de este modelo producir algún cambio, que a través de observaciones y diálogos con los alumnos se presenta la mala actitud hacia la matemática donde existe desinterés y las bajas actitudes matemáticas que poseen como conocimiento y la comprensión de los distintos modelos de representación.

CAPÍTULO 3: Marco Metodológico.

3.1 Paradigma o Enfoque de Investigación

El enfoque de Investigación en este estudio es **Cualitativo**, debido a que principalmente se medirán las actitudes de las alumnas en el momento de utilizar TIC para el aprendizaje de contenidos matemáticos. La investigación cualitativa *“puede desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y después, para refinarlas y responderlas”* (Baptista Lucio, Hernández Sampieri, & Fernández Collado, 2010)

Para el estudio se destacan fases que son características de un investigación acción, como primera fase, se considera la **idea** central el que está enfocado fuertemente en la actitud que presentan las estudiantes en las clases de matemática, esta idea nos lleva al **planteamiento del problema** que se fundamenta en que dicha actitud es negativa frente a cómo son vistas las matemáticas, considerando que la participación es baja y poco fructífera debido al poco protagonismo que se les da a las alumnas, estos datos son obtenidos a través de observaciones y entrevistas realizadas al comienzo del año escolar a las alumnas, jefe de UTP y profesores que imparten la asignatura de matemática. Frente a este problema observado en los segundos medios del Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel, se acota la investigación a una **muestra** de 84 alumnas pertenecientes a dos cursos, cuyo profesor a cargo de impartir las clases de matemática es una de las investigadoras por lo que el **acceso** a esta muestra de estudiantes favorece a la investigación.

En primera instancia la **recolección de los datos**, se inicia en al momento de plantear el problema, con las entrevistas que entregan información del cuestionamiento que surge sobre el uso de TIC y actitudes que presentan las alumnas durante las clases de matemática, posterior a esto se recopilará información a través de cuestionarios, acerca de cómo fueron recibidas las clases con uso de tecnologías complementadas con el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda, el cual es nuestra propuesta de investigación. A partir de estos datos se realizará un **análisis** que aporte a responder la pregunta de investigación planteada en esta investigación, se busca dar señales de cómo fueron las actitudes de las alumnas cuando se implementaron las clases utilizando tecnologías digitales y experimentando el aprendizaje para una posterior **elaboración de resultados**.

Para esta investigación-acción cuyo enfoque es cualitativo se utilizará como paradigma principal el interpretativo, para esto se aplicarán entrevistas y cuestionarios a las estudiantes, previo a la implementación de la propuesta de investigación, que entreguen información acerca de la forma de ver la matemática y particularmente, para conocer las actitudes de las alumnas posterior a la aplicación de esta propuesta, se aplicarán cuestionarios a la muestra completa para conocer si existió algún cambio en las actitudes de las alumnas al enfrentar la asignatura de matemática utilizando TIC.

3.2 Diseño de Investigación

El diseño es a través de una **Investigación-Acción**. Su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales. Por lo que constantemente se debe ir progresando, tomando en consideración el diagnóstico inicial, para tomar decisiones y nuevas propuestas que mejoren las prácticas educativas y logren resolver problemas cotidianos de forma inmediata.

Para la presente investigación se mencionan los siguientes pasos que fueron considerados importantes para su realización:

Problematización: El planteamiento del problema se basó en un problema práctico, desde el contexto directo, en que se perciben actitudes de las estudiantes de segundo medio que no favorecen a un ambiente propicio para la enseñanza de la matemática.

Diagnóstico: Se recopilaron evidencias sobre las actitudes de las estudiantes frente al estudio de la asignatura de matemática y al uso que ellas le dan a las herramientas tecnológicas con las que el establecimiento cuenta a través de entrevistas. Adicionalmente, se realizaron entrevistas a los profesores a cargo de la asignatura de matemática y al jefe de UTP, quienes entregaron una visión general sobre el uso de TIC en el establecimiento. El análisis de estas respuestas lleva a formular una propuesta de cambio que sea un aporte para el correcto desarrollo de las clases de matemática utilizando tecnologías digitales y de esta forma contribuir al aprendizaje de las alumnas de forma significativa. (Anexo 1)

Diseño de una propuesta de cambio: Con el sentido de mejorar la forma de implementar una unidad matemática en dos cursos de segundo medio, se propone

realizar una planificación que atienda a dos clases de desarrollo de contenidos utilizando herramientas tecnológicas que logren incentivar a las alumnas a tomar mayor atención y lograr llegar a obtener el conocimiento a través de conclusiones que logren obtener mediante la experimentación y observación. A modo de incentivar a que las estudiantes tomen un rol más activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, es que se propone complementar en una tercera clase, el uso de las tecnologías con el modelo interactivo de Oteíza y Miranda. (Anexo 2 y 3)

Aplicación de propuesta: La aplicación de la propuesta se llevará a cabo en la sala de clases para las dos primeras sesiones, donde se utilizará como medio el software GeoGebra y uso de Power Point para dar a conocer el contenido de forma visual y dejando siempre que las alumnas respondan a las preguntas sobre “qué pasa si...” Posterior a las dos clases expositivas con uso de TIC, se realizará una tercera sesión que llama a que las alumnas exploren sus conocimientos y puedan ser independientes en sus aprendizajes. (Anexo 6)

Evaluación: A modo de concluir sobre las actitudes que presentan las alumnas cuando se utilizan las tecnologías digitales y sobre cómo reaccionaron ante la implementación de clases utilizando el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda, se realizan cuestionarios a las alumnas de los dos cursos. (Anexo 4 y 5)

3.3 Escenarios y Actores

La presente investigación fue realizada en el Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel, establecimiento particular subvencionado perteneciente a la comuna de San Miguel, de religión católica y que cuenta con las carreras de Contabilidad y Párvulo, se escoge este escenario por ser el establecimiento de práctica profesional de una de las investigadoras cuya participación en las clases de matemáticas es activa. En base a lo observado en las clases de matemática y a las entrevistas aplicadas a las alumnas, se pudo evidenciar a través del diagnóstico de esta investigación, que el método de enseñanza apunta a ser tradicional.

Dentro del establecimiento se estudiarán las actitudes de las alumnas pertenecientes a segundo medio, desde ahora el universo de estudio, formando un total de 126 alumnas correspondientes a 3 cursos del nivel mencionado. En específico, se selecciona una muestra de solo dos cursos de segundo medio cuyo número total de participantes es de 84 estudiantes, por el hecho de ser los cursos asignados a una de las investigadoras durante la práctica profesional.

A partir del análisis realizado luego del diagnóstico, se logra evidenciar que la muestra escogida para efectos de esta investigación, son alumnas que declaran “*no ser buenas en matemática*” o no sentir que es una asignatura muy difícil, por lo que el sujeto de estudio, no siente énfasis por el estudio de la matemática ni menos por explorar de forma autónoma los contenidos, al ver que no pueden comprender un contenido se provoca una frustración que termina por desanimar a la alumna y alejarla de la matemática

3.4 Fundamentación y Descripción de Técnicas e Instrumentos

Considerando las principales acciones para llevar a cabo la investigación-acción participativa en temas de instrumentos debemos considerar tres momentos importantes del estudio:

Identificación del problema: Se identifica el problema a través de la necesidad o preocupación del profesor por un cambio en la actitud en las estudiantes, por un ambiente favorable para el aprendizaje, más organizativo, participativo, con nuevas estrategias y formas de trabajo. Para esto se recolectó información necesaria para generar un supuesto y plantear finalmente el problema. Se recoge la información a través de entrevistas realizadas a los actores fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las alumnas de segundo medio del Instituto Politécnico San miguel de Arcángel, dichos actores están constituidos por profesores de matemática, jefe de Unidad Técnico Pedagógico y estudiantes del nivel estudiado.

Diagnóstico: Ante la realización de las entrevistas y su posterior análisis, se evidencia que las alumnas de segundo medio del establecimiento, no utilizan las tecnologías digitales para efectos de complementar el estudio de la asignatura de matemática y principalmente mantienen una actitud negativa o poca motivación ante la materia, donde muchas veces sienten frustración al no comprender los contenidos y dejan de lado el estudio provocando una desmotivación frente a la materia. Frente a este escenario se desea lograr una situación de aprendizaje favorable para las alumnas de segundo medio donde las actitudes que presentan ante la asignatura de matemática beneficien a su aprendizaje y a la motivación que ellas presenten en la sala de clases.

Hipótesis de Acción: Una vez recogido los datos se desarrolla una propuesta de cambio, con objetivos, estrategias, utilizando el Modelo Interactivo, innovando con recursos digitales y en un ambiente diferente al de la sala de clases.

Se lleva a cabo la propuesta de cambio, poniendo en funcionamiento la planificación y actividades a través del Software educativo GeoGebra y complementando las sesiones con el modelo interactivo. Luego de ser implementado, nuevamente se debe evaluar si la propuesta realizada produjo cambios en la actitud de las estudiantes a través de cuestionarios con escala de Likert a las alumnas y de esta forma conocer si la propuesta implementada produjo algún cambio en las actitudes en las estudiantes de segundo medio.

Una vez recopilada la información de los cuestionarios, se verifica si realmente existe un cambio de actitud al utilizar las TIC como complemento en las clases de matemática, se analizan y se reflexionan los resultados, realizando nuevos ajustes, decisiones y nuevos diagnósticos para la mejora de las prácticas.

“Existen tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción son: observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las cuales se dan de manera cíclica, una y otra vez, hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente” (Baptista Lucio, Hernández Sampieri, & Fernández Collado, 2010)

3.5 Validez y Confiabilidad

Los instrumentos y propuestas de esta investigación han sido validados por cuatro profesores del departamento de Matemática e Informática Educativa de la Universidad Católica Silva Henríquez.

Entrevistas a alumnos y profesores: Estos instrumentos tanto para alumnos, profesor de matemática y Jefe de UTP fueron validados por un docente del departamento de Matemática de la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH).

Propuesta de cambio: Dentro de la propuesta de cambio se encuentran las actividades y recursos utilizados en las sesiones implementadas con utilización de TIC y complementadas con el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda junto con la planificación de las sesiones, validadas por dos docentes del departamento de Matemática de la UCSH.

Cuestionarios y entrevistas: Se valida el cuestionario para las estudiantes a través de una escala Likert en la pertinencia, claridad y coherencia de cada

sentencia. Se aprueba su implementación gracias a la colaboración de dos docentes del departamento de Matemática de la UCSH.

Se Anexan Cartas de Validación de los Profesores que colaboraron en esta certificación de los instrumentos de recogida de datos y recursos utilizados en este estudio.

CAPÍTULO 4: Presentación y análisis de la información.

4.1 Trabajo de campo o recogida de Información.

La presente investigación tiene como fin informar acerca de cómo las tecnologías pueden influir en la actitud que las alumnas presentan al momento de enfrentarse a las matemáticas, para el análisis de la información recopilada se cumplieron las siguientes etapas:

4.1.1 Diagnóstico

Con el objetivo de identificar el diagnóstico se realizaron entrevistas a los actores principales de esta investigación, uno de ellos es el jefe de UTP, quien entrega información acerca de cómo son utilizadas las tecnologías digitales para el desarrollo de las clases en el establecimiento, tanto en matemática como en el resto de las asignaturas. Otro actor fundamental son los dos profesores encargados de impartir clases de matemática a los segundos medios, quienes comunican que las tecnologías en matemática no son utilizadas afirmando que *“no todos los contenidos se pueden aprender con TIC”*, además hacen hincapié en que *“usar tecnologías desordena al curso”* lo que provoca mayor responsabilidad y atención de parte del profesor a cargo de cuidar que realmente se esté desarrollando la actividad como se debe. Por último las alumnas, quienes son las protagonistas de la investigación al entregar información sobre cómo ellas ven las clases de matemática en segundo medio y cómo les gustaría que fueran.

Al conseguir la información entregada por los actores se evidencia un claro desuso de la tecnología en el establecimiento pero particularmente en las clases de matemática, las alumnas de segundo medio concuerdan con esta información y destacan principalmente que los profesores de la asignatura tienen poco o casi nulo uso de tecnologías al momento de realizar sus clases, por otro lado comentan que ellas no utilizan ninguna herramienta tecnológica para explorar las matemáticas o para realizar alguna actividad que incorpore TIC. Principalmente la opinión más relevante que nos entregan las alumnas va relacionada con el poco interés que la asignatura les genera al momento de estudiar es por esto que en éste documento surge como propuesta que el uso de las tecnologías pueda proporcionarles a las estudiantes cierto interés por estudiar matemática y de esta forma cambiar la actitud inicial que presentan al momento de enfrentarse a la clase de matemática.

Es trascendental destacar que hoy en día, toda persona está relacionada o involucrada en algún grado con estas herramientas, ya sea para informarse, leer

artículos, entretención, entre otros, por lo que es preocupante que se utilice para tantos fines y aun no sean incorporados en la escuela tradicional. En base a este diagnóstico surge el problema de cómo atraer a las alumnas a estudiar de forma autónoma, de descubrir sus propios conocimientos o simplemente a que les parezcan interesantes las clases de matemática.

4.1.2 Problematización

El problema central surge posterior al análisis de estas entrevistas cuya preocupación principal es el poco interés que presentan las estudiantes en las clases de matemática, en base a esto y con apoyo de las respuestas que surgen de las entrevistas, se manifiesta el problema de la investigación el cual tiene relación directa con la mejora de la atención y principalmente de la actitud que presentan las alumnas en las clases de matemática. De aquí se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera un uso pertinente de TIC puede ser una herramienta que desarrolle actitudes positivas hacia el estudio de la matemática, en estudiantes de 2° medio de un colegio subvencionado de la RM?

En base a lo detallado con anterioridad y considerando las conclusiones vertidas de las entrevistas realizadas a las alumnas, se puede mencionar que éstas se presentan a la clase de matemáticas con una actitud negativa para el estudio, presentando obstáculos en cada actividad o frustrándose con facilidad al no comprender algún contenido y por consecuencia no logran obtener buenos resultados en el estudio.

Es por esto que en la presente investigación se propone que las estudiantes experimenten en la creación de sus propios conocimientos, apoyadas por herramientas tecnológicas digitales, en este caso, la utilización del software GeoGebra.

4.1.3 Diseño de una propuesta de cambio

Al momento del diseño de la propuesta nace una planificación de las clases que serán implementadas ajustándose al currículum del establecimiento donde una de las investigadoras es participe activamente en las clases de matemática. La propuesta de mejoramiento tiene relación con el cambio en la implementación de una unidad de matemáticas donde para ello las alumnas exploraron la experiencia

de descubrir su conocimiento utilizando herramientas tecnológicas.

La primera y segunda clase que se presenta como propuesta de esta investigación, es más bien una transición de las clases tradicionales que las alumnas tienen hasta el momento, incorporando la utilización de tecnologías pero aun no haciendo protagonistas a las alumnas, este tipo de clases permite que las ellas puedan conocer conceptos claves del contenido y el software GeoGebra que es utilizado por el profesor al mostrar dichos contenidos y que posteriormente utilizarán para que puedan explorar solas y conocer más información de la materia ayudadas por los profesores a cargo.

Durante la tercera clase las alumnas exploran la experiencia de “*aprender usando*”, en esta parte de la propuesta se utiliza el modelo interactivo de Oteíza y Miranda el cual coloca como protagonista principal al estudiante y dejando que el profesor tome un rol de guía en la actividad exploratoria de las alumnas, finalmente se cierra la actividad concluyendo sobre las conjeturas a las que llegaron, corrigiendo detalles y conceptos claves que las alumnas hayan encontrado en la realización de la actividad.

4.1.4 Aplicación de propuesta

La aplicación se llevó a cabo en dos cursos de segundo año medio del Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel, donde las dos primeras instancias de realización, que constan de 6 horas de clases explicativas utilizando software GeoGebra fueron implementadas en la sala de clases, con las alumnas como oyentes pero participativas en el descubrimiento de nuevos conocimientos. La tercera instancia de la propuesta, está dirigida a que las alumnas exploren las respuestas a la actividad realizada en el laboratorio de computación y que a través de conjeturas puedan conocer nuevas particularidades de la materia.

4.1.5 Evaluación

Por último esta propuesta arroja evidencias sobre cómo trabajan las alumnas al utilizar las herramientas tecnológicas digitales al momento de explorar sus conocimientos y se logra realizar un contraste entre las actitudes previas a la implementación de la propuesta y posterior a ésta. Dichas evidencias fueron

recopiladas utilizando un cuestionario que entrega las respuestas de las alumnas, posterior a la realización de las clases utilizando tecnologías digitales e incorporando el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda.

4.1.6 Dificultades y facilidades.

Durante el transcurso de la investigación uno de las facilidades que se presentó fue que en el establecimiento no se utilizaban de forma habitual herramientas tecnológicas por lo que las alumnas vieron esta actividad como algo innovador, llamándoles la atención. Al realizar las clases expositivas que sirvieron de transición para la actividad utilizando el modelo interactivo, la actitud que presentaban las alumnas al exponer el contenido en las dos primeras clases fue gratificante ya que la mayoría de ellas se interesó por saber más de lo que se les mostraba realizando preguntas que iban más allá del contenido mostrado por la profesora. Con relación a la utilización de implementos tecnológicos no se presentó ningún obstáculo al solicitar su uso. Por otro lado, el principal obstáculo que surgió de la actividad planificada en el laboratorio, es decir la tercera instancia de la propuesta, fue que las alumnas nunca habían experimentado con herramientas tecnológicas y además no habían sido protagonistas de su propio conocimiento, en muchas ocasiones hubo que ayudar excesivamente a las estudiantes para que pudiesen continuar con la actividad sin obstáculos, lo que no era parte de lo que se proponía al utilizar el modelo Interactivo, en consecuencia se puede decir que utilizar un modelo de enseñanza donde las alumnas son protagonistas de su aprendizaje y de explorar su conocimiento por sí solas, causó gran dificultad en ellas.

4.2 Análisis de la Información

4.2.1 Análisis de las entrevistas

Analizando las respuestas de los actores involucrados podemos verificar que existe por parte del establecimiento, querer integrar el uso de TIC al aula, con la incorporación de su plataforma MasterClass, exigiendo a los profesores ingresar sus planificaciones a través de esta vía. Resumiendo esta idea, el establecimiento quiere innovar y utilizar estas herramientas para organizar la labor del docente y además de facilitar la tarea, cosa que se contradice cuando al final se le pregunta sobre las TIC

llamativas que se utilizan para las clases, menciona que esto es más trabajo para el profesor.

El poco uso de las TIC, sobre todo en la asignatura de matemática en donde las alumnas respondían que definitivamente no se utilizan estas herramientas en las clases, al menos de este año y que sería un gran aporte para el interés y atención de ellas. Se logró conocer que ellas nunca han tenido la oportunidad de utilizar otras herramientas tecnológicas en el establecimiento que no sea el software de Microsoft Office, (Power Point, Word, Excel).

Lo que llama la atención es que hay alumnas que han tenido la oportunidad de conocer otros tipos de herramientas tecnológicas para la educación, como lo son las pizarras interactivas. La alumna lo describe como algo muy entretenido, que llama su atención y que hace al estudiante ser más participativo en clases. A pesar de que el establecimiento no cuenta con este tipo de herramientas, sí cuenta con laboratorio de computación y sala de enlaces disponibles para el uso en clases con conexión a internet, además de data en cada sala y más de 10 notebook que están disponibles para su uso durante las clases. La propuesta de cambio que se presenta en esta investigación sugiere utilizar el software GeoGebra, al ser una herramienta recomendada como complemento desde el Ministerio de Educación y que además es posible de utilizar desde cualquier dispositivo lo que genera que las alumnas puedan explorar con aquella herramienta desde sus hogares.

Otra idea interesante que surge de las entrevistas a las alumnas del establecimiento es que ellas a pesar de que dicen ser malas para la asignatura de matemática, algunas proponen que para el estudio las tecnologías servirían de mucho, nos explicaron los pros y contras, aun así lo que más se destaca es que existe interés de ver videos de profesores, conocer aplicaciones que ayudarían a su estudio fuera del horario de clases, es un impacto positivo para las alumnas, ya que ellas también se van a interesar en ocupar si ven a sus mayores utilizar estas herramientas tecnológicas.

4.2.3 Análisis de aplicación de la propuesta.

La propuesta que se plantea en esta investigación tiene como objetivo clave vivenciar las actitudes que presentan las alumnas al momento de interactuar con elementos tecnológicos, para esto se propone utilizar como herramienta el uso de

Power Point y GeoGebra, de modo que ellas puedan acercarse de a poco al aprendizaje utilizando este tipo de herramientas, por otro lado la propuesta de utilizar el modelo interactivo, tiene como objetivo clave que las estudiantes sean capaces de desarrollar el aprendizaje por si solas y de cierta forma incentivar a que les interese indagar contenidos matemáticos utilizando las TIC como medio de aprendizaje.

La aplicación de esta propuesta fue implementada durante tres días utilizando 11 horas pedagógicas de aplicación que corresponden a la asignatura de matemática. Los dos primeros días de aplicación fueron realizados en la sala de clases utilizando Power Point y Data para exponer el contenido a ver de modo que cada alumna pudiese interactuar con la profesora y de esta forma construir el aprendizaje en conjunto. Frente a la utilización de herramientas tecnológicas para exponer los contenidos, las alumnas mostraron mayor interés por el contenido en el sentido de participación y consultas que surgieron durante la clase, además, con el uso de GeoGebra como herramienta visual, cuyo objetivo fue que las alumnas pudiesen “ver” la matemática, se logró que nacieran instancias de debate entre las alumnas acerca del contenido.

Las observaciones en la tercera sesión de clases se llevaron a cabo en la sala de enlaces donde para cada alumna había a disposición un computador con acceso a internet. Para comenzar la actividad la profesora hizo entrega de una hoja con el trabajo a realizar. Las estudiantes leen la actividad y comienzan a descargar el software matemático solicitado por la profesora para poder elaborar lo solicitado y luego comienzan a realizar la actividad según sus capacidades y velocidades de aprendizaje.

Describiendo el comportamiento de las alumnas en esta propuesta se puede decir que fue positivo al participar en los siguientes aspectos:

- Resolvieron dudas tanto con el profesor como entre ellas.
- Exploraron en el nuevo software descargado o vía online.
- Buscaron por internet el bosquejo de las gráficas, para corroborar lo obtenido con el software.
- Observaron el comportamiento de las gráficas a través del cambio de parámetros gracias a los deslizadores que ellas crearon.
- Concluyeron sobre los cambios en las gráficas y sus restricciones.

4.2.4 Análisis de cuestionario.

El cuestionario aplicado a las alumnas de dos segundo medios del Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel busca recoger información sobre las actitudes que presentan las alumnas al momento de utilizar las Tecnologías Digitales en conjunto con el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda, cabe destacar que los resultados fueron favorecedores para el uso de las tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas, desde la mirada de las profesoras a cargo de la implementación de los instrumentos se visualiza un claro interés por prestar atención a las clases y a realizar la actividad de forma autónoma.

En cuanto a los resultados que se muestran del cuestionario y con el objetivo de hacer una revisión más detallada de los resultados obtenidos se han clasificado las respuestas en tres grandes conceptos. El primero y más trascendente en la investigación tiene relación con las actitudes como tal, para esto se implementaron 9 afirmaciones que responden a cómo fue la actitud que presentaron las alumnas al recibir las clases donde se utilizaron tecnologías y al realizar la actividad planteada donde se visualiza el modelo interactivo de Oteíza y Miranda. Frente a las afirmaciones N°1 “Participé con ánimo en las clases sobre funciones con GeoGebra”, N°6 “Sentí motivación por querer realizar las actividades con la tecnología digital” y N°14 “Me ha gustado la utilización de tecnologías digitales en las clases de matemática”, las alumnas respondieron en su gran mayoría a “De acuerdo” o “Muy de acuerdo”, esto se ve reflejado en la participación que éstas tuvieron en la realización de las clases y en el correcto desempeño que presentaron al realizar las actividades relacionadas con el uso de tecnologías, actitud que no se visualizaba en la mayoría al momento de mostrar los contenidos de forma tradicional, las alumnas no mostraban interés por conocer más del tema ni menos por explorar de forma autónoma sobre los contenidos vistos. En las afirmaciones N°9 “Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas digitales” y N°21 “Estudiar matemática con tecnologías digitales me ayuda a comprender mejor los contenidos” salvo unas pocas respuestas la mayoría de las alumnas marcó la opción “Muy de acuerdo”, lo que entrega como información que la utilización de las tecnologías ayuda a que las alumnas puedan estudiar contenidos de matemática de una forma más sencilla entendiendo los contenidos de con mayor facilidad o bien, de una forma más lúdica o llamativa para ellas.

El segundo concepto importante del cuestionario tiene relación con el uso de las tecnologías donde se aplicaron seis afirmaciones que corresponden

específicamente a Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, referentes a sus usos en clases, experiencias y aportes al área educativa.

En la afirmación N°2 “Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital” La mayoría de las alumnas contestaron que estaban “De acuerdo” o “Muy de acuerdo”, junto con las observaciones de las alumnas esto se corrobora en la realización y participación en la actividad. En clases también el uso de GeoGebra no fue un inconveniente, ya que las alumnas lograron trabajar en el software y en la afirmación N°7 “Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática” la mayoría respondió estar de acuerdo, por lo tanto el uso del software es de sencillo manejo, incluso al realizar la actividad, se pudo percibir que un par de alumnas no comenzó de inmediato a seguir las instrucciones de la guía, comenzó por explorar el uso del software, pinchando los botones, haciendo clic en la vista gráfica, escribiendo en la entrada inferior, entre otras cosas. El aporte visual y comprensión de los conceptos a través de GeoGebra se lograron ya que la mayoría también contesta en de acuerdo al entender mejor los conceptos y las gráficas de cada una de las funciones vistas en clases, esto se comprueba en las respuestas de las afirmaciones N°10 y 12. En la afirmación N°13 sobre el uso de las herramientas tecnológicas en la clase de matemática, la mayoría de las alumnas responde a que se debería usar con más frecuencia ya que en las otras afirmaciones sobre la apreciación de estas y en un comienzo en la entrevista anterior se confirma que si consideran que es un aporte importante y que les gustaría. Además se agrega si les parece que los docentes de matemática evaluarán su desempeño utilizando tecnologías digitales, la respuesta de las alumnas es estar de acuerdo con la idea en la afirmación N° 17.

Por último el concepto de “estudio utilizando el Modelo Interactivo” se destacan las afirmaciones N° 4, 8 y 22 sobre la forma autónoma de trabajo podemos decir que las respuestas estuvieron divididas entre algunos que sí les gusta el trabajo autónomo en clase sobre todo cuando es con tecnologías, estar trabajando en un computador de manera autónoma y explorar de forma independiente. Por otra parte, alumnas que están en desacuerdo con el trabajo autónomo, por ejemplo en clases algunas alumnas trabajaban en la actividad consultando con las compañeras del lado y entre ellas dialogaban, se apoyaban y sacaban las conclusiones sobre las gráficas.

Sobre la investigación sobre el uso de GeoGebra se pudo constatar de inmediato cuando se realizó la actividad cuando un par de alumnas comenzó a explorar con el software, además en la afirmación N° 11 se confirma que les gustaría

investigar sobre el uso de GeoGebra, aunque algunas alumnas contestaron “Ni acuerdo, Ni desacuerdo”.

En cuanto a buscar otros software o aplicaciones que sean de utilidad para el aprendizaje la mayoría contesta estar en muy de acuerdo, sobre recomendar alguna herramienta que sea de utilidad para el curso.

Por último en las afirmaciones 19 y 20 sobre el estudio autónomo, se propone el estudio usando herramientas tecnológicas digitales las cuales las alumnas contestan estar de acuerdo y muy de acuerdo.

CAPÍTULO 5: Conclusiones.

La finalidad de esta propuesta tuvo como eje principal el generar algún cambio positivo hacia el estudio de las matemáticas y hacia la forma de ver las matemáticas en el contexto del Instituto Politécnico San Miguel de Arcángel. Al indagar en los antecedentes del establecimiento a través de entrevistas a estudiantes, profesores y jefe de UTP, surge una preocupación a partir del poco uso que se le da a los implementos tecnológicos que se poseen para realizar clases de matemática y además a la negativa que presentan las alumnas de segundo medio al estudiar la asignatura de matemática.

En base a la información que entregan las entrevistas, el diseño de la propuesta busca obtener una mejora en la actitud que presentan las alumnas de segundo medio al enfrentarse a la asignatura de matemática, esto se propone a través de la utilización de tecnologías que puedan ser más atractivas y motivantes para el desarrollo de sus conocimientos matemáticos.

En base a lo expuesto se desarrollan las clases de matemática utilizando tecnologías para mostrar el contenido utilizando principalmente el uso de Power Point y GeoGebra el cual busca que las alumnas comiencen a descubrir su conocimiento de forma autónoma poco a poco antes de llegar a la tercera fase de la propuesta y posterior análisis de información.

En relación a esto se puede concluir que la utilización de tecnologías en las dos primeras sesiones de la propuesta cuya duración en tiempo fue de 11 horas, las alumnas lograron participar mucho más que en las clases donde no fueron ocupadas las tecnologías, se generó un mayor interés por aprender la materia y contestar preguntas que se les formularon a medida transcurrían las clases generando pequeños debates acerca de lo que observaban de la materia expuesta a través de GeoGebra. Por otro lado, durante la actividad final aplicada utilizando el modelo interactivo de Oteiza y Miranda, se replicó la misma actitud de las alumnas frente al estudio de la materia y se mostró mucho énfasis por poner a prueba sus conocimientos, aunque es pertinente destacar que el descubrir los conocimientos y experimentar por sí solas el conocimiento les provoca una mayor dificultad, muchas de ellas consultaban en reiteradas veces sobre cómo continuar la actividad sin antes indagar en las instrucciones, por lo que el mayor desafío que surge a partir de la investigación tiene relación con el poco desarrollo que se le da a esta habilidad en los estudiantes de enseñanza media, destacando que la mayoría de ellos se acostumbra

a que les den los resultados o el procedimiento a seguir sin que ellos indaguen y descubran por sí solos el algoritmo a seguir.

Con el objetivo de recoger información a partir de las mismas alumnas, se aplica el cuestionario que da cuenta de las reacciones que presentan al recibir las clases con uso de tecnologías, principalmente con el uso de GeoGebra, a partir de las respuestas entregadas por las alumnas se clasificaron las afirmaciones en tres áreas que tienen relación con este estudio: Modelo Interactivo, TIC y Actitudes.

Como se mencionó anteriormente, las alumnas lograron trabajar sin inconvenientes en las clases de matemática con utilización de tecnologías, no así al momento de complementar las clases con el Modelo Interactivo, las alumnas presentaron inconvenientes a la hora de descubrir sus conocimientos por sí solas, lo que nos dice que aún falta mucho por trabajar la confianza que presentan en ellas mismas, la autonomía del trabajo en clases y la capacidad de descubrir el conocimiento por sus propios medios. Al realizar la actividad final (adjunta en anexos), las alumnas preguntaban con alta frecuencia sobre la respuesta que debían dar y comentaban con sus compañeras en reiteradas veces demostrando su inseguridad. Con esta actividad se buscaba como objetivo principal lograr la independencia de cada alumna y resaltar en ellas la capacidad de descubrir de forma individual las respuestas mediante las herramientas entregadas, lo que no se pudo lograr a cabalidad dado la poca confianza que éstas presentaban al contestar a las preguntas y al no atreverse a experimentar con la herramienta GeoGebra. Como guías de este trabajo se intentó reiteradas veces apoyar las ideas de las alumnas, el profesor debe ser un mediador entre el estudiante y el conocimiento según el modelo trabajado, por lo que ambas investigadoras, observaron el trabajo que realizado por las alumnas, formularon preguntas, que daban ideas para continuar la exploración de conocimientos y dar respuesta a lo solicitado. Además trabajando un poco con las emociones, las investigadoras se mostraron amigables con las alumnas, dando ánimos para seguir, mostrando interés en el trabajo realizado por las alumnas, creando por su parte un ambiente de armonía con las estudiantes de segundo medio, lo que por la otra parte ellas mostraron un buen recibimiento hacia esta afectividad.

En cuanto a la utilización de TIC en las clases de matemática, se presenta esta propuesta con el objetivo de acercar a las alumnas hacía aquellas herramientas de forma que sean utilizadas para el estudio de materias y no solamente como medio de entretenimiento, para esto se presenta el software GeoGebra considerando tener a favor de la recomendación que realiza el Ministerio de Educación para complementar las actividades matemáticas en los textos escolares. A pesar de ser un instrumento

que ellas deberían conocer dado que se viene integrando a la educación de matemática hace ya varios años, algunas alumnas mencionaron no conocer el programa, por lo que se destaca a partir de esta afirmación que no utilizan las herramientas mínimas que propone el Ministerio, en base a esto con los resultados obtenidos acerca de la actitud positiva que las alumnas presentaron al utilizar herramientas tecnológicas se propone explotar aún más los recursos tecnológicos en las salas de clases, ya sea a través del software GeoGebra o de otros que puedan aportar a un mejor aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Por último y como eje más importante de la investigación, el cuestionario aplicado a las alumnas arrojó resultados positivos con relación a las actitudes, ellas se mostraron participativas y entusiastas ante la propuesta de utilización de herramientas tecnológicas que favorecen a su aprendizaje durante las clases de matemática, la gran mayoría participó con interés en las clases realizadas con tecnologías y se mostró motivación ante la idea de realizar actividades que incorporen el uso de TIC, como ya se dijo anteriormente, las tecnologías no son muy utilizadas en la asignatura de matemática, siendo ésta una materia estudiada de forma mecánica donde las estudiantes no logran descubrir sus conocimientos sino que éstos son entregados de forma mecánica, junto con el modelo tradicional que realiza el profesor oficial encargado de esta asignatura.

Al hacer un contraste con las respuestas entregadas en las entrevistas previas a la realización de un diagnóstico, se demuestra que las alumnas presentaron una mejora en su actitud frente al estudio de las matemáticas, demostrando querer estudiar la materia y conocer más acerca de la asignatura utilizando las herramientas tecnológicas, si bien, no están en desacuerdo con las clases impartidas en la sala tradicional, mencionan que el uso de tecnologías hacen de la matemática una forma más cómoda y entretenida de conocer contenidos y aprender a través de ellas.

En esta Investigación acción, se probó que a través del uso de TIC se logra un cambio en las actitudes de las estudiantes de segundo medio y que éste cambio favorece al estudio de las alumnas, logrando que sientan mayor interés por aprender los contenidos de forma autónoma y con ayuda de profesores. A pesar de que existieron diversas complicaciones en cuanto a tiempo, se logró recolectar las evidencias de entrevistas, aplicación de clases, actividades, cuestionarios, etc. y aplicar cada actividad de forma óptima de acuerdo a la planificación realizada como propuesta al problema que surge en este contexto, por otro lado, una de las limitaciones principales que podrían haber surgido durante el tiempo de realización de esta propuesta, fue el de tener inconvenientes con el uso del laboratorio o con la

conexión a internet, sin embargo, esto no fue problema para el correcto desarrollo de las actividades ya que el establecimiento cumple con las instalaciones necesarias para que fuese posible.

Cabe destacar que para implementar a cabalidad el Modelo Interactivo en este contexto, se requiere de un profundo trabajo con los estudiantes que sea paulatino para así crear un ambiente adecuado y sobre todo trabajar la confiabilidad de los/as estudiantes que tienen frente al estudio de alguna materia, dando énfasis en que ellos son los principales creadores de conocimientos, actividades como la propuesta en esta investigación, que son apoyadas por las tecnologías logran que los estudiantes tomen un rol más activo y participativo en clases.

A partir de la investigación se sugiere seguir trabajando en la utilización de TIC a modo de complementar las clases de matemática mientras sea posible su uso complementando con el Modelo Interactivo de Oteíza y Miranda para así lograr que las actitudes u otro tipo de valoraciones que los/as estudiantes tengan en relación con el estudio de las matemáticas sea significativo para ellos y se logre una mejor actitud al momento de enfrentarse a la asignatura.

Bibliografía

- Baptista Lucio, M., Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Callejo, M. L. (1994). *El club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.
- Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemática*. Madrid: Narcea.
- Coll, C. (2010). Enseñar y aprender en el mundo actual: Desafíos y encrucijadas. *Pensamiento Iberoamericano*, 47-66.
- Cox, C. (2003). *El nuevo currículum del sistema escolar*.
- Educarchile. (7 de Junio de 2010).
<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=204155>.
- Gardner, H. (2001). *Utem Virtual*. Obtenido de
http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_gardner.pdf
- Instituto de Informática Educativa, U. d. (Marzo de 2013). *Enlaces*. Obtenido de
http://historico.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/2013/doc/censo/Censo_de_Informatica_Educativa.pdf
- Jiménez, L., & Rupin, P. (2016). *Texto Estudiante Matemática Segundo Medio*. Santiago.
- Mineduc. (2011). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Currículum en Línea:
http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-34360_programa.pdf
- Mineduc. (2017). Obtenido de <http://www.mime.mineduc.cl/mime-web/mvc/mime/ficha>
- NCTM. (2000). *National Council of Teachers of Mathematics*. Obtenido de
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Principles_to_Actions/PtAExecutiveSummary_Spanish.pdf
- Oteiza Morra, F., & Miranda Vera, H. (2004). *Modelo Interactivo para el aprendizaje matemático*. Santiago, Chile: Zig-Zag S.A.
- Romero, L., Utrilla, A., & Utrilla, V. (s.f.). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Redalyc*, 293. Obtenido de
<http://www.redalyc.org/html/461/46132134020>
- Sánchez Ruiz, J., & Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las matemáticas y matemática con tecnología: Estudios de género con estudiantes de secundaria. *Relime*, 305-309. Obtenido de <http://www.clame.org.mx/relime/201017d.pdf>
- Unesco. (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa*. Santiago.

ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico.

A continuación las entrevistas y respuestas de cada uno de los actores:

Entrevista UTP: (Juan Carlos)

- 1. ¿Cuál es la postura que tiene el establecimiento frente al uso de TIC?, ¿Son utilizadas para realizar clases de forma habitual?**

Uso fundamental. Debería ser el fin, el uso transversal el uso de TIC. En medida en que se pueda, sí.

- 2. ¿Cómo jefe de UTP, recomienda a los profesores a utilizar herramientas tecnológicas para el desarrollo de los contenidos? ¿Cuáles?**

Sí, que se use permanentemente, hay que orientar a los alumnos a que se use de forma constante lo disponible.

- 3. ¿Qué beneficio cree usted que trae el uso de estas herramientas ante el aprendizaje de las alumnas? y qué dificultad.**

Aprendizaje actualizado, que los utilicen ya que están inmersos en uso y no pueden estar ajeno a eso. No es utilizado para el aprendizaje.

- 4. ¿Utiliza TIC para planificar, programar sus clases y/o para entregar contenidos? ¿Qué herramientas utiliza?**

Sí, MasterClass. Desde antes la planificación es a través de la web. PPT, Retroalimentación.

- 5. En el caso de que utilice TIC en sus clases, ¿qué herramienta/s utilizan las alumnas?**

En presentaciones usan computador. Clases en computación.

II. Para efectos de planificación y apoyo docente, el establecimiento invirtió en una plataforma online llamada MasterClass. Frente a esto:

- 6. ¿Se capacitó a los profesores para la utilización de esta herramienta?**

Sí, pero muy breve.

- 7. ¿Cuál es el mayor uso que le dan los docentes a esta herramienta?**

Para planificación y recursos

8. ¿Los profesores incorporan el uso de la plataforma MasterClass para el desarrollo de sus clases? ¿De qué forma?

Principalmente en plan lector, pero la mayoría lo usa solo para planificar, ya que las pedimos ahí.

NO: a) ¿Por qué cree usted que no es utilizado?

Al ser innovador los profesores se resisten a utilizarla puesto que cambiaría sus clases tradicionales.

SI: a) ¿Por qué cree que si lo utilizan?

Aprendizaje significativo, evaluación automática en reportes. No se usa mucho hace un año.

b) ¿Considera que hay alguna diferencia en las clases que los docentes realizan utilizando la plataforma y los que no?

Sí, para sacar recursos, actualizarlo, alivian tarea del profesor

III. Ante la actitud que presentan las alumnas en la sala de clases, según su opinión.

9. ¿Ellas se muestran interesadas al presentarles las clases a través de una herramienta tecnológica, o prefieren la forma tradicional de mostrar los contenidos?

Falta combinar lo tradicional y la tecnología, el nuevo pizarrón, causa impacto en la motivación.

10. ¿Cómo es la actitud de las alumnas cuando utilizan TIC para aprender algún contenido?

Actitud de trabajo, aprender, interesarse en la actividad, cambio de ambiente.

11. ¿Qué herramienta TIC es la más atractiva para ellas cuando se les presenta un contenido?

Laboratorio de computación. Software para contabilidad, educativo. Más trabajo para el profesor.

Entrevista a profesor de matemática del segundo medio

1. ¿Cómo describiría la actitud que presentan las alumnas al enfrentarse a la asignatura de matemática? ¿A qué se debería este tipo de actitud?

Las alumnas tienen un prejuicio con la matemática, van predispuestas a que no van a aprender. Ejemplo: ven un ejercicio que en realidad no es difícil, lo ven y se frustran rápidamente, y se complican, dicen: “Como el ejercicio no es igual al que me enseñó el profesor, yo no lo puedo hacer”, no quieren ir más allá en el estudio. Creo que a nivel cultural o más bien mundial la actitud hacia la matemática es vista de mala manera, pero también creo que ha sido porque existe un rechazo por los profesores, las malas experiencias, las calificaciones que también reflejan su actitud e interés.

2. ¿Cree usted que las alumnas necesitan de tecnologías digitales para poder lograr un mejor aprendizaje de los contenidos matemáticos?

Sí, yo creo que sí, sobre todo en geometría, en la parte de álgebra con las funciones, datos y azar. En realidad en cualquier contenido se puede aplicar las TIC pero existen algunos contenidos que es muy necesario el uso de TIC'S como por ejemplo las funciones, la construcción de cuerpos geométricos, las transformaciones isométricas, para hacerlo más visual, ya que se hace difícil dibujar en pizarra. Además utilizar programas educativos, es bueno, porque aliviana el trabajo del profesor y lo hace más divertido.

3. ¿Utiliza herramientas tecnológicas digitales para realizar sus clases? ¿Cuáles?

A veces, depende de la materia, porque por ejemplo en la unidad de números se puede utilizar presentaciones PPT solamente para explicar.

GeoGebra, PowerPoint en presentaciones. Ahora no lo he ocupado, pero lo utilizaremos y Master Class para evaluar.

Si las utiliza,

a) ¿Cómo es la actitud que presentan las alumnas ante el uso de éstas?

Es complicado igual, porque los programas que se utilizan como el GeoGebra por ejemplo ellas no lo conocen, o quizás muy poco. Sé que les gustaría utilizar más el laboratorio de computación, pero para hacer una actividad con ese programa, primero debo enseñarles cómo se ocupa, y que aprendan a utilizarlo y después hacer clases.

b) ¿Según la actitud de las alumnas, se ven con más interés en la clase cuando se utilizan las TIC?

Si, ya que para ellas es más llamativo el uso de estas herramientas.

Si no las utiliza,

¿Utiliza los RDC (Recursos digitales complementarios) que el MINEDUC sugiere en sus textos?

No los he ocupado, no reviso mucho el texto escolar, pero hay que saber ocuparlos y se deberían utilizar en el momento adecuado.

Entrevista a las alumnas de Segundo Medio

1. ¿Cómo consideras tu actitud frente a la clase de matemática? ¿Por qué?

A1: Pésima, cuando me conviene tomo atención, pero me gusta.

A2: Soy mala para la matemática, y mi actitud también, porque a veces no entiendo, no tomo atención y me aburro. No me gusta estudiar.

A3: Soy pésima y no tomo atención, no copio todo porque a veces no entiendo, me enredo, me frustró y no sigo copiando, ni tomo atención. No me dan ganas de estudiar.

2. ¿Te gustaría que se utilizaran herramientas tecnológicas digitales en las clases de matemática? ¿Por qué? ¿Cuáles?

A1: No, solo la calculadora que a veces no dejan usar. Igual el uso de celulares para ciertas cosas, para estudiar.

A2: Si, pero a la vez no. Porque igual serviría harto ya que haría ejercicio en los computadores y podríamos usar la calculadora de ahí, pero igual otras no lo harían y lo ocuparían para otras cosas.

Las herramientas como computadores, conozco un programa que utiliza mi papá, trata de que dan ejercicios y el computador te ayuda a saber que está bien y qué está mal. También conozco una aplicación que se llama PHOTOMATH, donde uno saca foto al ejercicio te da el resultado.

A3: Personalmente me gustaría ocupar más aplicaciones ya que me ayudarían más a estudiar, pero mis compañeras si ocupan computador se distraen con YouTube, Google, etc. Y si ocupamos el celular estarían distraídas con el Whatsapp y los juegos, pero a mí sí me gustaría ocupar esto para estudiar.

3. Frente al uso de tecnologías digitales en la sala de clases, ¿Qué herramienta te gustaría que utilizaran los profesores de matemática para dictar los contenidos? (celulares, aplicaciones (Apps), software

educativos, objetos digitales de aprendizaje en la Web (ODA), videos, PPT, etc.)

A1: El computador, proyectándolos.

A2: Como PowerPoint, en el otro colegio que estaba antes tenían pizarra interactiva, la profesora de matemática, era genial porque tenía un plumón que hacia formar figuras, hacíamos ejercicios en pizarra y era muy entretenido.

A3: Los archivos Word, a veces se entiende más que cuando explican los profesores y los PowerPoint, ya que cuando colocan presentaciones acá se concentran mucho más que cuando está el profesor en la pizarra explicando.

4. ¿Utilizas alguna herramienta tecnológica digital fuera del horario de clase para poder entender mejor la materia? ¿Cuál?

A1: No, nada.

A2: No, nada, ocupo la calculadora cuando tengo tarea.

A3: Si, yo veo videos de un profesor.

5. ¿Crees que se podría fomentar más el uso de tecnologías digitales en el colegio y qué beneficio te traería esto?

A1: Si, para entender más, que se explique con el uso de calculadora, el beneficio es para ayudar a estudiar.

A2: Yo creo que sí, debería ser bueno, porque cuando nos llevan a la sala de computación hacemos los trabajos ahí, es entretenido, además que los podemos terminar más rápido, y después nos queda tiempo libre para nosotras.

A3: Sería mucho más divertido, mucho más rápido y mucho más completo, por todas las explicaciones que se pueden hacer y resolver con las hojas de cálculos en Excel hacer gráficos.

6. ¿Los profesores de matemática utilizan herramientas tecnológicas digitales para realizar las clases?

A1: No, no lo ocupan en matemática.

A2: No.

A3: No.

7. ¿Sientes más interés en aprender o prestar atención cuando los profesores presentan sus clases utilizando herramientas tecnológicas digital? ¿Por qué? (En otras asignatura si en matemática no se utiliza)

A1: En los otros ramos siento más interés cuando se utilizan estas

herramientas.

A2 y A3: Si, por ejemplo cuando el profe de lenguaje nos pone PowerPoint, tomamos atención, más de lo normal, porque tenemos que copiar, y te dan un tiempo, y si no alcanzaste, no tienes la materia no más. Entonces mejor a poner atención, y copiar rápido, hay más interés cuando hay PowerPoint. Que nos llame más la atención que la pizarra.

8. ¿Crees que la matemática pueda ser más interesante de aprender cuando se utilizan herramientas tecnológicas digitales, como, por ejemplo, uso de PPT, graficadores, GeoGebra, pruebas utilizando computadores, etc.?

A1: Si es más interesantes, nunca hemos usado GeoGebra.

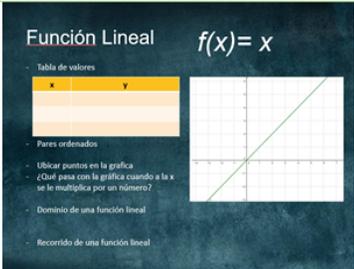
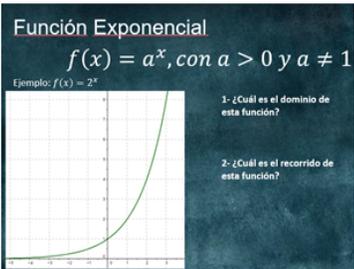
A2 y A3: Si sería bueno, más interesante de aprender, es muy normal escuchar a los profesores en la pizarra, algo distinto.

9. ¿Mejoraría tu actitud hacia la matemática, si aprendes en clases utilizando herramientas tecnológicas digitales? ¿Por qué?

A1: Si, mejoraría.

A2 y A3: Si, yo creo que sí, ya que estamos más acostumbradas a lo tecnológico...Sería algo nuevo para nosotros utilizar computadores o celulares en matemática. Creo que todas prestaríamos mucha atención si se ocuparán cosas tecnológicas.

Anexo 2. Propuesta de cambio: planificación y actividad.

Planificación de Clase. (Primera sesión)					
Asignatura: Matemática	Curso: Segundo medio A	Semestre: Primero	Unidad III: Álgebra.		
Actitudes: La perseverancia, el rigor, la flexibilidad y originalidad al resolver problemas matemáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Tiene un orden y método para el registro de información. - Termina los trabajos iniciados. - Es tenaz frente a los obstáculos o dudas que se le presentan en problemas matemáticos. 			Tiempo: 3 horas Pedagógicas.		
Objetivos de Aprendizaje	Habilidades.	Secuencia Didáctica.	Tiempo estimado.	Indicador de Evaluación.	Recursos.
1. Recordar conceptos de función, función lineal y afín y su gráfica.	- Recuerdan la función lineal y afín con sus gráficas y el comportamiento	Inicio: Se comienza la clase con un recordatorio de lo que es una función, sus características y forma de la gráfica de la función lineal y afín, mostrando tabla de valores y pares ordenados para poder graficar las funciones en Presentación de Power Point.	45 min.	Evaluación formativa, las alumnas contestan preguntas que	Uso de pizarra, plumón, data y software GeoGebra.
2. Graficar la función exponencial, en forma manual y con herramientas tecnológicas.	al modificar sus parámetros. <ul style="list-style-type: none"> - Identifican la función exponencial - Representan de forma gráfica la función exponencial. - Determinan el dominio y recorrido de una función exponencial. 	 <p>Las alumnas responden a preguntas como: ¿Qué es una función?, ¿Cuál es el dominio de una función lineal y afín?, ¿Qué diferencia hay entre función lineal y función afín?</p> <p>Se representa la gráfica de las funciones: $f(x) = x$ y $f(x) = x + 3$ dejando que las alumnas realicen la gráfica en sus cuadernos utilizando tabla de valores para ello, posterior a esto responden a: ¿Cuál, de las dos funciones entregadas representa una función afín y cuál una lineal?, ¿Qué relación hay entre las dos funciones dadas?, ¿Cuál es el dominio y recorrido de las funciones?</p> <p>Teniendo esto como premisa se les mostrarán a las alumnas la función exponencial.</p>		el profesor formula a medida que transcurre la clase.	PPT Sesiones 1 y 2 Cuadernos
		<p>Desarrollo: Cuando hablamos de función exponencial debemos tener en consideración que es de la forma $f(x) = a^x$, donde como restricción debemos considerar que la base sea positiva y distinta de 1, se utiliza esta función principalmente para el estudio del crecimiento de alguna bacteria o virus.</p> <p>Se les da la tarea a las alumnas de graficar manualmente en sus cuadernos la función exponencial $f(x) = 2^x$ utilizando tabla de valores, se comprueba proyectando la gráfica de la función a través de GeoGebra.</p> <p>En PPT se proyecta la siguiente diapositiva</p> 	75 min.		

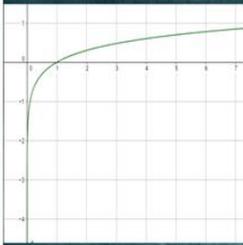
		<p>Y se apoya la construcción de la gráfica de la función $f(x) = 2^x$ en la proyección utilizando GeoGebra.</p> <p>Posterior a esta construcción, se les muestra a las alumnas qué pasa con la gráfica de la función exponencial $f(x) = 2^x$ al cambiar sus parámetros mostrándoles el comportamiento que tienen en GeoGebra, ellas sacan conclusiones y en base a esto se responde a los siguiente:</p> <div style="background-color: #2c3e50; color: white; padding: 10px; border: 1px solid #34495e;"> <p>1- Graficar: $f(x) = 2^x$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y en: • Asíntota en: <p>2- Graficar $f(x) = 2^{x+3}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y en: • Asíntota en: <p>3- Graficar: $f(x) = 2^x + 3$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y en: • Asíntota en: </div>			
--	--	---	--	--	--

		<p>Cierre: Para finalizar se les pregunta a las alumnas sobre cuál es el dominio y el recorrido que tienen las funciones afín, lineal y exponencial respondiendo a voz alzada y se escriben las conclusiones en la pizarra.</p> <p>Se cierra la clase anunciando que la próxima clase conocerán las funciones raíz cuadrada y logarítmica.</p>	15 min.		
--	--	---	---------	--	--

Planificación de Clase. (Segunda sesión)

Planificación de Clase. (Segunda sesión)					
Asignatura: Matemática	Curso: Segundo medio A	Semestre: Primero			Unidad III: Álgebra.
Actitudes: La perseverancia, el rigor, la flexibilidad y originalidad al resolver problemas matemáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Tiene un orden y método para el registro de información. - Termina los trabajos iniciados. - Es tenaz frente a los obstáculos o dudas que se le presentan en problemas matemáticos. 					Tiempo: 3 horas Pedagógicas.
Objetivos de Aprendizaje	Habilidades.	Secuencia Didáctica.	Tiempo estimado.	Indicador de Evaluación.	Recursos.
1. Graficar la función logarítmica de forma manual y con herramientas tecnológicas. 2. Graficar la función raíz cuadrada, en forma manual y con herramientas tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifican la función raíz cuadrada. - Representan de forma gráfica la función raíz cuadrada. - Determinan el dominio y recorrido de una función raíz cuadrada. - Identifican la función logarítmica. - Representan de forma gráfica la 	Inicio: Se comienza la clase recordando qué contenidos se vieron en la oportunidad anterior, qué funciones fueron estudiadas, cuáles eran su dominio y recorrido y qué representa una asíntota.	10 min.	Evaluación formativa, las alumnas contestan preguntas que el profesor formula a medida que transcurre la clase.	Uso de pizarra, plumón, data y software GeoGebra. PPT Sesiones 1 y 2 Cuadernos
		Desarrollo: La clase se estudiará la función raíz cuadrada, considerando la restricción que tiene la función, se recuerda a las alumnas la unidad anterior cuando operaron con raíces y se les pide que revisen sus cuadernos para responder a: ¿Qué	110 min.		

	<p>función logarítmica. - Determinan el dominio, recorrido y asíntotas de una función logarítmica.</p>	<p>particularidad tenía la cantidad sub radical de las raíces que vimos?</p> <p>Diremos, que la cantidad sub radical de la raíz cuadrada tiene que ser siempre mayor a 0.</p> <p>Se presenta la siguiente diapositiva y sin mostrar el gráfico se le pide a las alumnas que construyan una tabla de valores para poder graficar la función $f(x) = \sqrt{x}$, luego se revisará el resultado proyectando la gráfica en GeoGebra.</p> <div data-bbox="625 548 1055 897" data-label="Figure"> </div> <p>Posterior a esta construcción, se les muestra a las alumnas qué pasa con la gráfica de la función raíz cuadrada $f(x) = \sqrt{x}$ al cambiar sus parámetros mostrándoles el comportamiento que</p>			
		<p>tiene en GeoGebra, ellas sacan conclusiones mirando los gráficos que resultan en el programa y en base a esto se responde a lo siguiente:</p> <div data-bbox="625 1096 917 1507" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> 1- Graficar: $f(x) = \sqrt{x}$ <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y? 2- Graficar $f(x) = \sqrt{x + 3}$ <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y? 3- Graficar: $f(x) = \sqrt{x} + 3$ <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje y? </div> <p>Se resuelven dudas que surjan al realizar las gráficas procurando que las alumnas esbocen las gráficas en sus cuadernos.</p> <p>Cuando hablamos de logaritmos nos referimos al exponente de una potencia, tal como lo vimos en la unidad anterior, si</p>			

	<p>aplicamos esto a una función las restricciones que tendremos para graficar estas funciones serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La base de un logaritmo debe ser positiva y además distinta de 1. - El argumento del logaritmo debe ser positivo. <p>Se les presenta a las alumnas un ejemplo gráfico de la función $f(x) = \log_{10} x$ mostrando el desarrollo con tabla de valores complementado con geogebra, se analiza cuál es el dominio y el recorrido que nos entrega la gráfica y la asíntota que presenta la función.</p> <div data-bbox="625 568 1055 892" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Función Logarítmica. $f(x) = \log_a x$, con $a > 0, a \neq 1, x > 0$</p>  <p>1- ¿Cuál es el dominio de esta función? 2- ¿Cuál es el recorrido de esta función?</p> </div> <p>Posterior a esta construcción, se les muestra a las alumnas qué pasa con la gráfica de la función logarítmica $f(x) = \log_{10} x$ al cambiar sus parámetros mostrándoles el comportamiento que</p>			
	<p>tienen en geogebra, ellas sacan conclusiones mirando los gráficos que resultan en el programa y en base a esto se responde a los siguiente:</p> <div data-bbox="625 1091 941 1482" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1- Graficar: $f(x) = \log_2 x$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje x en • Corta eje y en • Asíntota <p>2-Graficar: $f(x) = \log_2(x + 5)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominio • Recorrido • Corta eje x en • Corta eje y en • Asíntota </div> <p>Cierre: Se cierra la clase anunciando que la próxima sesión ellas utilizará la herramienta GeoGebra para explorar el comportamiento que tienen las funciones y se recuerdan conceptos básicos de las funciones, dominio, recorrido de las funciones estudiadas y concepto de asíntota.</p>	15 min.		

Planificación de Clase. (Tercera sesión)					
Asignatura: Matemática	Curso: Segundo medio A	Semestre: Primero	Unidad III: Álgebra.		
Actitudes: La perseverancia, el rigor, la flexibilidad y originalidad al resolver problemas matemáticos:			Tiempo: 5 horas Pedagógicas.		
<ul style="list-style-type: none"> - Tiene un orden y método para el registro de información. - Termina los trabajos iniciados. - Es tenaz frente a los obstáculos o dudas que se le presentan en problemas matemáticos. 					
Objetivos de Aprendizaje	Habilidades.	Secuencia Didáctica.	Tiempo estimado.	Indicador de Evaluación.	Recursos.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar gráficamente la función exponencial utilizando herramientas tecnológicas. 2. Analizar gráficamente la función raíz cuadrada utilizando herramientas tecnológicas. 3. Analizar gráficamente la 	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentan acerca de la variación que existe en la gráfica al modificar los parámetros de las 3 funciones: exponencial, raíz cuadrada y logarítmica. 	<p>Inicio: El profesor comienza la clase con un recordatorio de lo que se vio las clases pasadas al graficar las funciones exponencial, logarítmica y raíz cuadrada. Las alumnas responden a las preguntas: ¿Cuáles eran las restricciones que tenían las tres funciones antes vistas?, ¿Cuál es su dominio y su recorrido?</p> <p>El profesor anuncia que pasaremos a ocupar los computadores para que ellas puedan graficar y analizar el comportamiento de las funciones vistas y se dirige a las alumnas hacia el laboratorio de computación.</p>	30 min.	Evaluación formativa mientras las alumnas realizan la actividad guiada y al momento de analizar los resultados.	Uso de pizarra, plumón, data, software GeoGebra y computadores para utilización de las alumnas. PPT Sesión 3 Cierre.
función logarítmica utilizando herramientas tecnológicas.		<p>Desarrollo:</p> <p>Una vez las alumnas estén atentas y cada una en su respectivo computador, el profesor les indica cómo abrir el programa GeoGebra cómo utilizar las herramientas del deslizador, cómo ingresar las funciones; exponencial, raíz cuadrada y logarítmica.</p> <p>Posterior a esto el profesor les hace entrega a las alumnas de la guía adjunta que ellas deben desarrollar a lo largo de la clase.</p> <p>Cierre: Para cerrar la clase, el profesor pregunta a las alumnas sobre qué pasa con el comportamiento de las funciones y cuál es el análisis que alcanzaron a realizar, al graficar las funciones utilizando la herramienta “deslizador” de GeoGebra.</p> <p>Las alumnas deben responder cuáles fueron las conclusiones a las que llegaron al mover los deslizadores para conocer el comportamiento de las funciones estudiadas.</p> <p>Finalmente las conclusiones obtenidas por las alumnas se formalizan, sintetizando las ideas en propiedades y características de cada una de las funciones.</p>	150 minutos.		Guía Funciones Aplicación
		<p>Por último el profesor pregunta ¿En qué contexto se pueden apreciar estos tipos de gráficas? Les propone una búsqueda individual de algún ejemplo, el cual debe ser diferente en cada alumna y será presentada la próxima clase por ellas. Se debe considerar una situación real, redactando una situación, asignando valores para la función y mostrando la gráfica a través de GeoGebra.</p>	45 minutos.		

Anexo 3: Guía de aplicación Unidad II.



Guía de aplicación unidad II

Contenido: Funciones.

Instrucciones: En la siguiente actividad experimentarás con deslizadores y de esta forma irás descubriendo más particularidades de las funciones que estudiamos en clases.

Sigue las instrucciones para graficar cada función, si tienes dudas, consulta al profesor y responde a las preguntas lo más detallado posible.

Éxito en esta nueva aventura!

I. Función Exponencial.



1. Ubica este símbolo:  en el programa GeoGebra.
2. Inserta tres deslizadores con las letras "a", "b" y "c", al deslizador "a" asígnales los valores mínimo 0 y máximo 20, al deslizador "b" asígnales los valores -20 y 20 respectivamente y al deslizador "c" el valor mínimo de -10 y máximo 10.
3. Ingresa en la barra inferior la función: $f(x) = a^{(x+b)} + c$
4. Mueve los deslizadores y responde a:
 - a) ¿Para qué valores de a, la función es creciente? ¿y para cuáles, la función es decreciente?
 - b) ¿Qué comportamiento tiene la gráfica al mover el deslizador b?
 - c) ¿Qué comportamiento tiene la gráfica al mover el deslizador c?
 - d) Observa qué pasa con la gráfica cuando: $c=0$, $c=4$, $c=-2$, ¿Qué se puede concluir con sus asíntotas?
 - e) Mueve los deslizadores e indica qué valores no puede tomar cada deslizador en la función exponencial.

II. Función Raíz cuadrada.

1. Inserta tres deslizadores con las letras "a", "b" y "c", a los deslizadores a y b asígnales los valores mínimo -20 y máximo 20 y al deslizador c el valor mínimo de -10 y máximo 10.
2. Ingresa en la barra inferior la función: $f(x) = \sqrt{(ax + b)} + c$, [en GeoGebra la raíz se grafica escribiendo: $\text{sqrt}()$ que significa $\sqrt{(\quad)}$]
3. Mueve los deslizadores y responde lo siguiente:
 - a) ¿Para qué valores de a, la función es creciente? ¿y para cuáles, la función es decreciente?
 - b) ¿Qué comportamiento tiene la gráfica al mover el deslizador b?
 - c) ¿Qué comportamiento tiene la gráfica al mover el deslizador c?

- d) Observa qué pasa con la gráfica cuando: $c=0$, $c=5$, $c=-5$, ¿Qué se puede concluir con respecto al recorrido?

III. Función Logarítmica.

1. Inserta un deslizador con la letra a con valor mínimo -5 y valor máximo 5
2. En la barra inferior escribe la función $f(x) = \log_a x$ [*en GeoGebra, esta función se ingresa así: $f(x) = \log(a, x)$*]
3. Mueve el deslizador y responde las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué ocurre con la gráfica cuando el deslizador toma valores negativos? ¿A qué se debe esto?
 - b) ¿Qué sucede cuando el valor de $a=1$? ¿A qué se debe?
 - c) ¿Con qué eje intersecta la función y en qué punto?
 - d) Explica con tus palabras qué ocurre con la gráfica cuando a toma valores entre 0 y 1 . Justifica tu respuesta.
4. En una nueva pantalla inserta dos deslizadores con las letras b y c , ambos con valor mínimo -5 y máximo 5 .
5. Ingresa la función $f(x) = \log_{10}(x + c) + b$ [*en GeoGebra: $f(x) = \log(10, (x+c)+b)$*]
6. Mueve los deslizadores y responde:
 - a) Explica qué sucede con la gráfica cuando movemos el deslizador b .
 - b) Explica qué sucede con la gráfica cuando movemos el deslizador c .

Anexo 4: Cuestionario.



Cuestionario sobre actitudes

El siguiente cuestionario se aplicará para efectos de conocer tus actitudes en la clase de matemática con uso de Software Geogebra, tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces.

No hay respuestas buenas ni malas, responda con total sinceridad a las afirmaciones según su criterio.

A continuación encontrarás 22 afirmaciones sobre el trabajo realizado tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces, responde utilizando la siguiente escala.

Concepto	Significancia
M.A.	Muy de acuerdo.
D.A.	De acuerdo.
N.N.	Ni acuerdo, ni desacuerdo.
E.D.	En desacuerdo.
M.D.	Muy en desacuerdo.

1 2 3 4 5

N°	Afirmación	M.D.	E.D.	N.N.	D.A.	M.A.
1	Participé con ánimo en las clases sobre funciones con uso de GeoGebra					
2	Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital					
3	Me gustó que el profesor(a) usara GeoGebra para explicar los temas sobre funciones					
4	Me gustó trabajar de forma autónoma con GeoGebra					
5	Tus compañeras se comportaron de forma adecuada en las actividades sobre funciones					
6	Senti motivación por querer realizar las actividades con uso de la tecnología digital					
7	Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática					
8	Utilizaría GeoGebra para el estudio autónomo de otros contenidos de matemática					
9	Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas					

	digitales.					
10	Entendí mejor los conceptos matemáticos al utilizar el software GeoGebra					
11	Me gustaría investigar más sobre el uso de GeoGebra					
12	Considero que GeoGebra es un buen aporte visual para poder comprender los contenidos matemáticos.					
13	Deberían usarse más herramientas tecnológicas digitales en las clases de Matemática					
14	Me ha gustado la utilización de tecnologías digitales en las clases de Matemática					
15	Buscaría otros software o aplicaciones que me sean de utilidad a mi aprendizaje y las pueda recomendar en clases.					
16	Pondría más atención en clases si usáramos más recursos tecnológicos digitales.					
17	Me gustaría que los y las docentes de matemática me evaluaran utilizando las tecnologías digitales.					
18	Siento que usar tecnologías digitales hace más participativa la clase					
19	A veces estudio matemática usando herramientas tecnológicas digitales, tales como Youtube, GeoGebra, Photomath, entre otros.					
20	Prefiero estudiar matemática utilizando tecnologías digitales					
21	Estudiar matemática con tecnologías digitales me ayuda a comprender mejor los contenidos.					
22	Las actividades con GeoGebra me permitieron explorar de manera autónoma los conceptos matemáticos y pude responder las preguntas por mí misma.					

Escriba en las siguientes líneas, qué te parecieron las clases donde se utilizó el software Geogebra:

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Atte.

Tesistas: Alondra Alvarado

- Roxana Jara

Anexo 5: Algunas respuestas al cuestionario.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

Cuestionario sobre actitudes

El siguiente cuestionario se aplicará para efectos de conocer tus actitudes en la clase de matemática con uso de Software Geogebra, tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces.

No hay respuestas buenas ni malas, responde con total sinceridad a las afirmaciones según su criterio.

A continuación encontrarás 22 afirmaciones sobre el trabajo realizado tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces, responde utilizando la siguiente escala.

Concepto	Significancia
M.A.	Muy de acuerdo.
D.A.	De acuerdo.
N.N.	Ni acuerdo, ni desacuerdo.
E.D.	En desacuerdo.
M.D.	Muy en desacuerdo.

N°	Afirmación					
		1	2	3	4	5
		M.D.	E.D.	N.N.	D.A.	M.A.
1	Participé con ánimo en las clases sobre funciones con uso de GeoGebra.					X
2	Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital.					X
3	Me gustó que el profesor(a) usara GeoGebra para explicar los temas sobre funciones.					X
4	Me gustó trabajar de forma autónoma con GeoGebra				X	
5	Mis compañeras se comportaron de forma adecuada en las actividades sobre funciones.				X	
6	Sentí motivación por querer realizar las actividades con uso de la tecnología digital.					X
7	Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática				X	
8	Utilizaría GeoGebra para el estudio autónomo de otros contenidos de matemática					X
9	Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas digitales.					X



10	Entendí mejor los conceptos matemáticos al utilizar el software GeoGebra						X
11	Me gustaría investigar más sobre el uso de GeoGebra						X
12	Considero que GeoGebra es un buen aporte visual para poder comprender los contenidos matemáticos.						X
13	Deberían usarse más herramientas tecnológicas digitales en las clases de Matemática						X
14	Me ha gustado la utilización de tecnologías digitales en las clases de Matemática						X
15	Buscaría otros softwares o aplicaciones que me sean de utilidad a mi aprendizaje y las pueda recomendar en clases.						X
16	Pondría más atención en clases si usáramos más recursos tecnológicos digitales.						X
17	Me gustaría que los y las docentes de matemática me evaluaran utilizando las tecnologías digitales.				X		
18	Siento que usar tecnologías digitales hace más participativa la clase				X		
19	A veces estudio matemática usando herramientas tecnológicas digitales, tales como Youtube, GeoGebra, Photomath, entre otros.						X
20	Prefiero estudiar matemática utilizando tecnologías digitales						X
21	Estudiar matemática con tecnologías digitales me ayuda a comprender mejor los contenidos.						X
22	Las actividades con GeoGebra me permitieron explorar de manera autónoma los conceptos matemáticos y pude responder las preguntas por mí misma.						X

Escriba en las siguientes líneas, qué te parecieron las clases donde se utilizó el software Geogebra:

ME GUSTARON LAS CLASES CON TECNOLOGÍAS Y
EL GEOGEBRA NO ERA TAN DIFÍCIL.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Atte, tesistas:

- Alondra Alvarado
- Roxana Jara



Questionario sobre actitudes

El siguiente cuestionario se aplicará para efectos de conocer tus actitudes en la clase de matemática con uso de Software Geogebra, tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces.

No hay respuestas buenas ni malas, responde con total sinceridad a las afirmaciones según su criterio.

A continuación encontrarás 22 afirmaciones sobre el trabajo realizado tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces, responde utilizando la siguiente escala.

Concepto	Significancia
M.A.	Muy de acuerdo.
D.A.	De acuerdo.
N.N.	Ni acuerdo, ni desacuerdo.
E.D.	En desacuerdo.
M.D.	Muy en desacuerdo.

1 2 3 4 5

N°	Afirmación	M.D.	E.D.	N.N.	D.A.	M.A.
1	Participé con ánimo en las clases sobre funciones con uso de GeoGebra.					X
2	Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital.				X	
3	Me gustó que el profesor(a) usara GeoGebra para explicar los temas sobre funciones.					X
4	Me gustó trabajar de forma autónoma con GeoGebra					X
5	Mis compañeras se comportaron de forma adecuada en las actividades sobre funciones.			X		
6	Sentí motivación por querer realizar las actividades con uso de la tecnología digital.				X	
7	Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática				X	
8	Utilizaría GeoGebra para el estudio autónomo de otros contenidos de matemática				X	
9	Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas digitales.				X	



M.D. E.D. N.N. D.A. M.A

10	Entendí mejor los conceptos matemáticos al utilizar el software GeoGebra				X	
11	Me gustaría investigar más sobre el uso de GeoGebra			X		
12	Considero que GeoGebra es un buen aporte visual para poder comprender los contenidos matemáticos.				X	
13	Deberían usarse más herramientas tecnológicas digitales en las clases de Matemática				X	
14	Me ha gustado la utilización de tecnologías digitales en las clases de Matemática				X	
15	Buscaría otros softwares o aplicaciones que me sean de utilidad a mi aprendizaje y las pueda recomendar en clases.			X		
16	Pondría más atención en clases si usáramos más recursos tecnológicos digitales.				X	
17	Me gustaría que los y las docentes de matemática me evaluaran utilizando las tecnologías digitales.				X	
18	Siento que usar tecnologías digitales hace más participativa la clase				X	
19	A veces estudio matemática usando herramientas tecnológicas digitales, tales como Youtube, GeoGebra, Photomath, entre otros.				X	
20	Prefiero estudiar matemática utilizando tecnologías digitales				X	
21	Estudiar matemática con tecnologías digitales me ayuda a comprender mejor los contenidos.				X	
22	Las actividades con GeoGebra me permitieron explorar de manera autónoma los conceptos matemáticos y pude responder las preguntas por mí misma.				X	

Escriba en las siguientes líneas, qué te parecieron las clases donde se utilizó el software Geogebra:

Fue buena las clases entendi mejor.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Atte, tesistas:

- Alondra Alvarado
- Roxana Jara

Cuestionario sobre actitudes

El siguiente cuestionario se aplicará para efectos de conocer tus actitudes en la clase de matemática con uso de Software Geogebra, tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces.

No hay respuestas buenas ni malas, responde con total sinceridad a las afirmaciones según su criterio.

A continuación encontrarás 22 afirmaciones sobre el trabajo realizado tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces, responde utilizando la siguiente escala.

Concepto	Significancia
M.A.	Muy de acuerdo.
D.A.	De acuerdo.
N.N.	Ni acuerdo, ni desacuerdo.
E.D.	En desacuerdo.
M.D.	Muy en desacuerdo.

N°	Afirmación					
		1	2	3	4	5
		M.D.	E.D.	N.N.	D.A.	M.A.
1	Participé con ánimo en las clases sobre funciones con uso de GeoGebra.				X	
2	Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital.				X	X
3	Me gustó que el profesor(a) usara GeoGebra para explicar los temas sobre funciones.				X	X
4	Me gustó trabajar de forma autónoma con GeoGebra		X			
5	Mis compañeras se comportaron de forma adecuada en las actividades sobre funciones.		X		X	
6	Sentí motivación por querer realizar las actividades con uso de la tecnología digital.				X	
7	Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática				X	
8	Utilizaría GeoGebra para el estudio autónomo de otros contenidos de matemática				X	X
9	Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas digitales.				X	X



10	Entendí mejor los conceptos matemáticos al utilizar el software GeoGebra					X
11	Me gustaría investigar más sobre el uso de GeoGebra					X
12	Considero que GeoGebra es un buen aporte visual para poder comprender los contenidos matemáticos.					X
13	Deberían usarse más herramientas tecnológicas digitales en las clases de Matemática					X
14	Me ha gustado la utilización de tecnologías digitales en las clases de Matemática					X
15	Buscaría otros softwares o aplicaciones que me sean de utilidad a mi aprendizaje y las pueda recomendar en clases.					X
16	Pondría más atención en clases si usáramos más recursos tecnológicos digitales.					X
17	Me gustaría que los y las docentes de matemática me evaluaran utilizando las tecnologías digitales.					X
18	Siento que usar tecnologías digitales hace más participativa la clase					X
19	A veces estudio matemática usando herramientas tecnológicas digitales, tales como Youtube, GeoGebra, Photomath, entre otros.					X
20	Prefiero estudiar matemática utilizando tecnologías digitales					X
21	Estudiar matemática con tecnologías digitales me ayuda a comprender mejor los contenidos.					X
22	Las actividades con GeoGebra me permitieron explorar de manera autónoma los conceptos matemáticos y pude responder las preguntas por mí misma.					X

Escriba en las siguientes líneas, qué te parecieron las clases donde se utilizó el software Geogebra:

Buenas porque aprendimos a usar geogebra.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Atte, tesistas:

- Alondra Alvarado
- Roxana Jara



Cuestionario sobre actitudes

El siguiente cuestionario se aplicará para efectos de conocer tus actitudes en la clase de matemática con uso de Software Geogebra, tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces.

No hay respuestas buenas ni malas, responde con total sinceridad a las afirmaciones según su criterio.

A continuación encontrarás 22 afirmaciones sobre el trabajo realizado tanto en la sala de clases como en el laboratorio de computación o sala de enlaces, responde utilizando la siguiente escala.

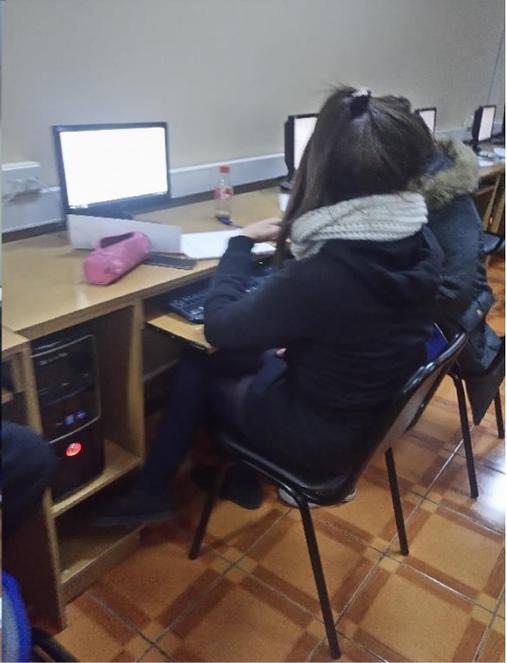
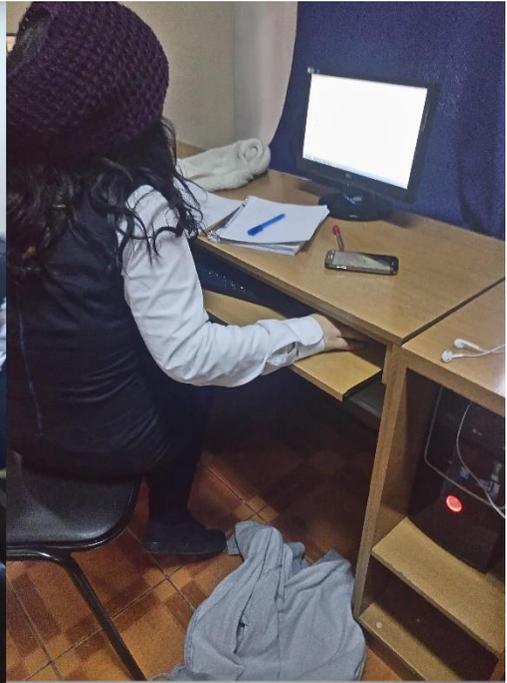
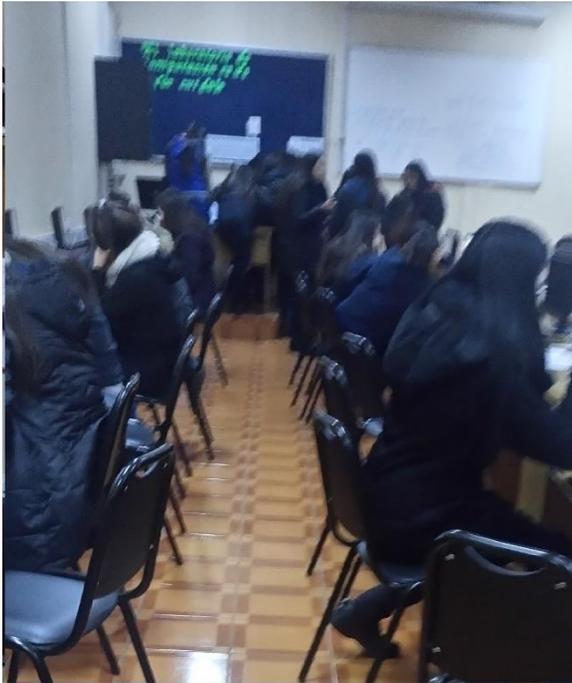
Concepto	Significancia
M.A.	Muy de acuerdo.
D.A.	De acuerdo
N.N.	Ni acuerdo, ni desacuerdo.
E.D.	En desacuerdo.
M.D.	Muy en desacuerdo

1 2 3 4 5

N°	Afirmación	M.D	E.D	N.N.	D.A.	M.A.
1	Participé con ánimo en las clases sobre funciones con uso de GeoGebra.				X	
2	Me parecieron interesantes las actividades de funciones usando la tecnología digital.				X	
3	Me gustó que el profesor(a) usara GeoGebra para explicar los temas sobre funciones.				X	
4	Me gustó trabajar de forma autónoma con GeoGebra				X	
5	Mis compañeras se comportaron de forma adecuada en las actividades sobre funciones.				X	
6	Sentí motivación por querer realizar las actividades con uso de la tecnología digital.				X	
7	Me parece fácil el uso de GeoGebra para estudiar matemática				X	
8	Utilizaría GeoGebra para el estudio autónomo de otros contenidos de matemática		X			
9	Me llama la atención aprender matemática usando herramientas tecnológicas digitales.				X	

Anexo 6: Fotografías de aplicación de propuesta.





Anexo 7: Validaciones.



Escuela de Educación Matemática e Informática Educativa
Seminario de Grado

Carta de Validación

Datos Generales

Apellidos y nombre del validador: Aguilar Santana Carlos Alfredo

Grado Académico: Magister

Cargo e institución donde labora: Docente, UCSH

Preguntas globales

1. ¿Le parece adecuado el diseño y planificación de clases con TIC, acorde al propósito de la investigación - acción? ¿Por qué?
 - Considero que la planificación propuesta es coherente con el propósito y fin de la investigación, sin embargo y considerando que el objetivo de la investigación está centrado en el desarrollo de la actitud hacia las matemáticas, extraña entre los documentos enviados, el instrumento de recogida de información referida a este tema.
2. La planificación de las 3 sesiones de clases con uso de TIC, ¿permite que las alumnas puedan desarrollar sus aprendizajes en relación con los contenidos establecidos mediante un apoyo pertinente y efectivo de las tecnologías digitales? Justifique.
 - Considero que estas tres sesiones son suficientes como una introducción a la temática.
3. ¿Qué sugerencias haría al diseño y planificación de clases con TIC y los recursos involucrados para mejorar la propuesta? Describa.
 - La secuencia didáctica me parece pertinente, sin embargo el trabajo en laboratorio me pareció un poco brusco en complejidad, lo anterior relacionado a las funciones propuestas para su grafica mediante soporte informático y posterior reflexión.
 - La animación de las presentaciones a utilizar en clases, creo podrían ser mejoradas, pues en algunas de ellas se presentan textos antes que las gráficas.

16 de junio de 2017

Firma y Fecha Validador

Carta de Validación

Datos Generales

Apellidos y nombre del validador: Ávila Contreras Jorge Iván

Grado Académico: Doctor en Educación Matemática

Cargo e institución donde labora: Docente, UCSH

Observación General

Si el objetivo es analizar las actitudes, me parece que con solo este instrumento se queda corto. Sugiero pensar en alguna entrevista semiestructurada o grupo focal que les permita triangular y profundizar lo que puedan obtener a partir de este cuestionario con modalidad de Escala Likert.


27 de junio de 2017
Firma y Fecha Validador



Carta de Validación

Datos Generales

Apellidos y nombre del validador: Castillo Montenegro María Consuelo

Grado Académico: Magíster

Cargo e institución donde labora: Docente, UCSH

Preguntas globales

1. ¿Le parece adecuado el diseño y planificación de clases con TIC, acorde al propósito de la investigación - acción? ¿Por qué?
 - La planificación no diferencia claramente las actividades que son del rol del profesor y cuales son del rol del alumno, como están en un modelo en cual el alumno es el protagonista de las actividades están debieran estar claramente definido.
2. La planificación de las 3 sesiones de clases con uso de TIC, ¿permite que las alumnas puedan desarrollar sus aprendizajes en relación con los contenidos establecidos mediante un apoyo pertinente y efectivo de las tecnologías digitales? Justifique.
 - Si con las 3 sesiones son suficientes para lograr los aprendizajes.
3. ¿Qué sugerencias haría al diseño y planificación de clases con TIC y los recursos involucrados para mejorar la propuesta? Describa.
 - Creo que pasar de la función lineal a la cuadrática en 3 sesiones podría generar dificultades en los alumnos; sugiero entregar antes el material de la función lineal de tal forma que en la clase tengan mayores conocimientos antes de iniciar.
 - Propongo incluir el uso de los celulares con algunos GeoGebra de funciones lineales al menos para que practiquen antes esto incluyendo ejercicios básicos para determinar dominio y recorrido.

19 de junio de 2017

Firma y Fecha Validador