



**UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

***“ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
Y DE LA COMUNICACIÓN (TIC), EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA”***

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN MATEMÁTICA
MENCIÓN COMPUTACIÓN

TESISTAS : Víctor Eugenio Maturana Muñoz
: Marco Antonio Valencia Gallardo
PROFESOR GUÍA : Dr. Abraham Martín Olivares Escanilla

Valparaíso de Chile
Enero 2014

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis padres Blanca y Luis, por el apoyo y confianza que me entregaron en los años de estudio, han sido un pilar fundamental en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido terminar mi carrera. Gracias por todo su amor y preocupación en todo momento.

También, a mis hermanos Andrés, Ana, Camilo, Nicole y Sandra, quienes estuvieron constantemente en contacto conmigo, durante todos mis estudios a pesar de la distancia que nos separó al decidir estudiar en otra ciudad, gracias por la motivación que me ha permitido ser un profesional.

Otro pilar importante en este proceso fue Javiera, quien me permitió ser parte de su vida, gracias por su amor entregado durante todos estos años juntos, gracias por enseñarme a creer en mí y motivarme a hacer las cosas de la mejor manera, te amo.

A mi compañero de tesis Marco y al profesor guía Dr. Abraham Olivares E. por su gran apoyo en la preparación del trabajo.

Víctor Maturana

Este proyecto va dedicado a todos los que confiaron y apoyaron en el proceso de estudiante, en especial a mi madre Irene que con su apoyo y cariño constante, me daba un ánimo único, a mi hermana Marianela y hermanos Juan Pablo y Héctor, junto a mis sobrinos Álvaro, Renato y Anaís que me dan toda la alegría necesaria para poder sonreírle al mundo cada día,

No fue un proyecto fácil, pero tuve a mi buen compañero Víctor y al profesor Dr. Abraham Olivares E. para sacar el proyecto adelante, se les agradece a ambos.

Y no quiero olvidar a un gran hombre que me enseñó a que todos podemos ser mejores personas y enseñar a lo demás, que cualquier cosa puede suceder porque la naturaleza es así, sé que estás en el mejor lugar y que me ayudas cada vez que puedes, gracias por todo amigo y padre Juan Valencia.

Marco Valencia

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO.....	17
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	18
1. MARCO CONCEPTUAL	18
1.1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	18
1.2. LAS TIC EN EDUCACIÓN	19
1.3. POLÍTICAS.....	19
1.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE TIC EN EDUCACIÓN	22
2. ANTECEDENTES DE LAS TIC EN CHILE Y EL MUNDO.....	25
2.1. LAS TIC EN EL SISTEMA EDUCATIVO CHILENO.....	25
2.1.1. INVERSIÓN PROGRAMA ENLACES.....	32
2.2. LAS TIC A NIVEL INTERNACIONAL.....	36
2.2.1. LAS TIC EN AMÉRICA LATINA.....	39
2.2.2. LAS TIC EN EUROPA.....	42
2.3. SIMCE TIC EN CHILE.....	47
2.3.1. MEDICIONES DE SIMCE TIC.....	49
2.3.2. DESCRIPCIÓN DEL SIMCE TIC	49
2.3.3. RESULTADOS SIMCE TIC	50
3. TIC EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	53
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	56
1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	56
2. PROCEDIMIENTOS	56
3. POBLACIÓN BAJO OBSERVACIÓN	57
4. INVESTIGACIÓN EN TERRENO.....	58
5. INSTRUMENTOS	58

CAPITULO IV: RESULTADOS, ANALISIS Y PROPUESTAS	59
1. DATOS OBTENIDOS A PARTIR DE LOS ALUMNOS(AS)	59
1.1. CANTIDAD DE COMPUTADORES	59
1.2. CANTIDAD DE CONEXIONES A INTERNET	61
1.3. TIPOS DE INTERNET QUE POSEEN LOS ESTUDIANTES	63
1.4. HORAS DEDICADAS DIARIAMENTE AL USO DE INTERNET	64
1.5. USO DEL COMPUTADOR EN LOS TRABAJOS O TAREAS ESCOLARES	65
1.6. INFORMACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA FÍSICA EN ESTABLECIMIENTOS	66
1.7. FUNCIONAMIENTOS DE LOS COMPUTADORES EN SALAS DE COMPUTACIÓN DE LOS CENTROS EDUCATIVOS.	67
1.8. ACCESO A LA SALA DE COMPUTACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS	68
1.9. ESPACIO FÍSICO EN LA SALA DE COMPUTACIÓN.	69
1.10. SE REALIZAN CLASES O TALLERES DE COMPUTACIÓN	70
1.11. PROGRAMAS UTILIZADOS PARA REALIZAR TRABAJOS O TAREAS ESTUDIANTILES.	70
1.12. ASIGNATURAS QUE HAS TRABAJADO EN LA SALA DE COMPUTACIÓN	71
1.13. FRECUENCIA QUE EL PROFESOR DE MATEMÁTICA UTILIZA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EL AULA.	72
1.14. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS USADAS EN EXPOSICIONES O DISERTACIONES.....	73
2. JEFE DE UNIDAD TECNICA PEDAGOGICA	74
3. DOCENTES	76
4. LABORATORIO	78
5. PROPUESTAS	80
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	86
GLOSARIO	90
ANEXOS	91
ANEXO I: FOTOS DE LABORATORIOS Y ALUMNOS	91
1. FOTOS DE LABORATORIOS.....	91
2. FOTOS DE ALUMNOS EN CLASES DE COMPUTACIÓN	95
ANEXO II: ENCUESTAS ESTRUCTURADAS Y SEMI-ESTRUCTURALES	95
1. ENCUESTA ALUMNOS(AS)	96
2. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS DOCENTE.....	100
3. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS JEFE UTP.....	102
4. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS LABORATORIO.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: VENTAJA Y DESVENTAJA DEL APRENDIZAJE.....	22
TABLA N° 2: VENTAJA Y DESVENTAJA DEL PROFESOR.....	23
TABLA N° 3: VENTAJA Y DESVENTAJA DEL ALUMNO(AS).	24
TABLA N° 4: CANTIDAD DE ALUMNOS(AS) QUE RINDIERON PRUEBA SIMCE AÑO 2011.....	48
TABLA N° 5: CANTIDAD DE ALUMNOS(AS) QUE RINDIERON PRUEBA SIMCE POR REGIÓN.	48
TABLA N° 6: CANTIDAD DE ALUMNOS(AS) POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	49
TABLA N° 7: RANGO DE PUNTAJES PARA CADA NIVEL DE LOGRO.	50
TABLA N° 8: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES DE 2° MEDIO 2011 EN NIVELES DE LOGRO POR REGIÓN	51
TABLA N° 9: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES DE ESTUDIANTES DE 2° MEDIO 2011 EN NIVELES DE LOGRO POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: NÚMERO DE ALUMNOS(AS) POR COMPUTADOR ENTRE LOS AÑOS 2000-2010 (CHILE).....	26
GRÁFICO N° 2: NÚMERO DE COMPUTADORES PROMEDIO POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	27
GRÁFICO N° 3: PORCENTAJE DE CONEXIÓN A INTERNET POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	27
GRÁFICO N° 4: CANTIDAD DE ALUMNOS POR COMPUTADOR POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	28
GRÁFICO N° 5: HORAS PEDAGÓGICAS EN USO DE LABORATORIO POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	28
GRÁFICO N° 6: NÚMERO DE ESCUELAS CON CONEXIÓN A INTERNET ENTRE LOS AÑOS 1998-2008 (CHILE).....	29
GRÁFICO N° 7: PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DE 15 AÑOS QUE DECLARAN HABER DESARROLLADO HABILIDADES TIC PARA EL APRENDIZAJE. (CHILE).....	30
GRÁFICO N° 8: ACTIVIDADES EN EL USO DE INTERNET DE LOS JÓVENES. (CHILE).....	30
GRÁFICO N° 9: GASTO ANUAL PROGRAMA ENLACES (M\$).....	32
GRÁFICO N° 10: GASTO ANUAL ACUMULADO PROGRAMA ENLACES (M\$).....	34
GRÁFICO N° 11: CANTIDAD DE EQUIPAMIENTOS ENTREGADOS A LOS ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES.....	35
GRÁFICO N° 12: ACCESO A INTERNET EN HOGARES CON HIJOS(AS) ENTRE 6 Y 19 AÑOS ALREDEDOR DEL 2003.....	40
GRÁFICO N° 13: DISTRIBUCIÓN NACIONAL DE ESTUDIANTES DE 2° MEDIO SEGÚN NIVEL DE LOGRO...50	
GRÁFICO N° 14: PUNTAJES PROMEDIO 2° MEDIO 2011 POR REGIÓN Y DIFERENCIA CON EL PROMEDIO NACIONAL.....	51
GRÁFICO N° 15: PORCENTAJE DE ALUMNOS(AS) CON COMPUTADORES EN SU HOGAR.....	59
GRÁFICO N° 16: PORCENTAJE DE ALUMNOS(AS) QUE POSEEN COMPUTADOR POR TIPO DE ESTABLECIMIENTO.....	60
GRÁFICO N° 17: PORCENTAJE DE ALUMNOS(AS) CON CONEXIÓN A INTERNET EN SUS HOGARES.....	61
GRÁFICO N° 18: PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.....	62
GRÁFICO N° 19: TIPO DE CONEXIÓN A INTERNET.....	63
GRÁFICO N° 20: HORAS DEDICADAS AL USO DE INTERNET.....	64
GRÁFICO N° 21: USO DE COMPUTADORES EN LOS COLEGIOS.....	65



GRÁFICO N° 22: FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPUTADORES DE LA SALA DE COMPUTACIÓN	67
GRÁFICO N° 23: ACCESO A LA SALA DE COMPUTACIÓN EN LOS COLEGIOS	68
GRÁFICO N° 24: ESPACIO FÍSICO EN LA SALA DE COMPUTACIÓN	69
GRÁFICO N° 25: PROGRAMAS UTILIZADOS PARA REALIZAR TAREAS	70
GRÁFICO N° 26: ASIGNATURAS EN QUE SE UTILIZA LA SALA DE COMPUTACIÓN.....	71
GRÁFICO N° 27: FRECUENCIA EN QUE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA UTILIZAN HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	72
GRÁFICO N° 28: HERRAMIENTA TECNOLÓGICAS USADAS EN EXPOSICIONES	73

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: NÚMERO ACUMULATIVO DE PROFESORES CAPACITADOS POR AÑO	31
FIGURA N° 2: ACCESO DE INTERNET A NIVEL MUNDIAL EN 1998.....	37
FIGURA N° 3: ACCESO A INTERNET A NIVEL MUNDIAL EN 2008.....	38
FIGURA N° 4: PAÍSES DE LATINO AMÉRICA CON ACCESO A INTERNET 2006	41

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo llamado “Estado del arte en uso de TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática”, se enmarca en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el cual se ha ido fortaleciendo y potenciando en los últimos años haciéndose indispensable aplicarlo en la enseñanza-aprendizaje de nuevos contenidos en la educación en general.

Lo que se propone hacer es, la realización de un proceso de investigación, bajo una mirada cuali-cuantitativo y focalizada en el área de las matemáticas que se imparte a nivel de educación media. Se efectúa un trabajo de campo, mediante el estudio en terreno en nueve establecimientos de las comunas de Valparaíso y Viña del Mar (tres municipales, tres particulares pagados y tres particulares subvencionados) escogidos al azar, correspondiente a 738 estudiantes a partir de una muestra aleatoria simple de un curso por nivel de primero a cuarto medio, incluyéndose además, nueve jefes de Unidad Técnica Pedagógica (UTP), nueve encargados de laboratorio y veinte profesores de enseñanza media.

La investigación apunta a analizar la funcionalidad de las TIC en los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, haciendo una comparación de los usos de TIC en Chile y a nivel mundial, vinculando dichos avances a las participaciones e implicancias de las políticas públicas, reflejadas en la materialidad de aparatos tecnológicos en los establecimientos educacionales, frecuencia de uso, mantención, cuidado y acceso a internet.

Los resultados obtenidos reflejan que aún existe mucho camino por recorrer en cuanto a la incorporación de nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto por parte de los establecimientos educacionales, con la infraestructura y las capacitaciones necesarios para profesores, como por parte del gobierno con políticas públicas que promuevan en incentivo y el buen uso dentro de los colegios de las herramientas tecnológicas, además de disminuir la brecha entre los colegios particulares y municipales.

A continuación se le invita a conocer en profundidad el desarrollo de este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Como ya se sabe en la actualidad las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) están presentes en las diversas actividades diarias de una persona y permiten ciertamente (o indudablemente) mejorar la calidad de vida, entregando una serie de herramientas para cumplir objetivos en diferentes ámbitos, convirtiéndose, rápidamente en una necesidad importante de la sociedad.

Con el paso de los años y con las múltiples tecnologías creadas se han desarrollado nuevas formas que favorecen la comunicación y el intercambio de información en el mundo actual. El uso de las TIC no para de crecer y de extenderse, sobre todo en los países ricos, con el riesgo de acentuar localmente la brecha digital y social, así como la diferencia entre generaciones.

En general, las TIC conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular la información: los ordenadores, los programas informáticos y las redes necesarias para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla.

Las tecnologías están siendo condicionadas por la evolución y la forma de acceder a los contenidos, servicios y aplicaciones, a medida que se extiende la banda ancha y los usuarios se adaptan, se producen cambios constantes en los servicios

Con todos estos antecedentes es muy difícil pensar que las TIC no influyen en el proceso de educación, pasando a ser un pilar importante dentro de los desafíos propios de la enseñanza-aprendizaje, y además, el sistema educativo debe lidiar con el problema de la poca capacidad que tienen las escuelas para absorber las nuevas tecnologías, ya sea por recursos, infraestructura o capacitación.

Producto de toda esta información y de las interrogantes en torno a mejorar la educación nace la siguiente investigación que pretende dar a conocer el estado de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y comprender el uso de las herramientas informáticas dentro de la sala de clases, analizando las posibilidades que ofrecen las TIC utilizadas en enseñanza media, para lo

cual se indaga en colegios secundarios, respecto de usos y aplicaciones, por parte de profesores de matemática. Además, se pretende describir los usos didácticos que se producen al aplicar las TIC en el proceso de enseñanza, todo enfocado en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El trabajo se enfocará en colegios ubicados en la región de Valparaíso, tanto municipales, subvencionados como particulares, específicamente tres tipos de colegios en cada categoría, que cuenten con laboratorios de computación. Para obtener los antecedentes, se trabajó con entrevistas y encuestas aplicadas a los alumnos(as), docentes, jefes de la unidad técnica pedagógica y encargado de laboratorio.

El desarrollo de esta tesis tiene como objetivo general verificar el actual estado del arte regional, relacionado con el uso de TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular de la matemática y comprender las herramientas informáticas como un potencial apoyo didáctico para procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

La investigación, principalmente, es de carácter cuali-cuantitativo, pues analiza las características de los datos recopilados, es decir, se trata de una investigación basada en método mixto que representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, así se puede inferir como consecuencia de toda la información recabada. La idea es obtener una imagen completa del fenómeno investigado.

La presente tesis se desarrollará, a través de cinco capítulos. El capítulo I se titula “Fundamentos de la Investigación” y tiene como finalidad brindar al lector una visión detallada de la estructura de la investigación desarrollada. En este capítulo, se describe el problema de investigación, los objetivos y la justificación del estudio,

El capítulo II, denominado “Antecedentes y Marco Teórico” ayuda a entender el tema de estudio y hace más fácil la comprensión de la investigación para el lector. Está compuesto por el marco conceptual, importante para la investigación, y también se ven antecedentes de las TIC en Chile y el mundo.

Se continua con el capítulo III “Metodología” que permite conocer el diseño de la investigación, procedimientos, población observada y los instrumentos utilizados en el desarrollo de la tesis, entre otros temas.

Luego, el capítulo IV “Resultados, análisis y propuestas” que corresponde al desarrollo de la investigación, teórica y práctica, es donde se efectúa análisis de encuestas y entrevistas realizadas en nueve colegios y los resultados obtenidos. Al finalizar el capítulo se entregan algunas propuestas, como parte del desarrollo del trabajo.

Por último, en el capítulo V “Conclusiones”, se detallan los principales resultados obtenidos de la investigación.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Es muy común escuchar sobre las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), en diversos lugares, pero se sabe realmente ¿Qué es, cuáles son sus usos y que beneficios tiene su aplicación?

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación básicamente agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente a través de la informática, internet y de las telecomunicaciones.

El uso de las TIC no para de crecer y de extenderse, sobre todo en los países desarrollados, sin embargo, con el paso de los años disminuye significativamente la brecha digital y social, y la diferencia entre generaciones, su uso es transversal, entre hombres y mujeres de diferentes edades.

Las TIC están presentes cada día en nuestras actividades, forman parte de nuestras vidas y hacemos usos de sus distintos servicios de forma cotidiana. Dentro de los múltiples servicios que prestan las TIC destaca, el correo electrónico, búsqueda de información, audio y música, tv y cine, comercio electrónico, videojuegos, servicios móviles, educación, entre muchos otros.

A nivel mundial, las TIC crecen a un ritmo del 30% anual, según el último informe sobre la sociedad de la información elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Para el año 2008 las regiones que alcanzaron mayor implantación de las TIC, en líneas generales, son gran parte de Europa, América del norte, Australia, y unos cuantos países de América del sur, según datos de BBC Mundo, Ciencia y Tecnología publicados el año 2010.

En Chile, las TIC han adquirido un papel preponderante principalmente durante los últimos años, incluso el Presidente de la República Sebastián Piñera, las incluyó dentro de sus propuestas, en una conferencia realizada en Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información A.G. (ACTI), realizada en el año 2010, donde en esta se destaca la entrega de un subsidio a la banda ancha para colaborar con la integración digital en los diversos sectores del país. (Conferencia Presidente Sebastián Piñera, 28 de enero 2010).

Por otra parte, en el área de la educación, en Chile existe el Programa Enlaces, que es un Centro de Educación y Tecnología desarrollado por el Ministerio de Educación, el cual tiene como misión "Integrar las TIC en el sistema escolar para lograr el mejoramiento de los aprendizajes y el desarrollo de competencias digitales en los diferentes actores".

Además, en Chile se han realizado distintos seminarios y conferencias, donde expertos de todo el mundo hablan del impacto de las TIC en la formación docente, lo que refleja el gran interés y preocupación por el uso y aplicación de las herramientas tecnológicas para el desarrollo educacional, de los distintos actores de la sociedad, tanto por parte del gobierno como de privados, realizando inversiones en proyectos y en infraestructura que permitan contribuir a un mejor desarrollo de los alumnos(as) y de sus capacidades que les ayude a desenvolverse en un mundo cada vez más globalizado y tecnológico.

Producto de toda la tecnología dentro de la que se encuentra inserta la sociedad, donde cada día juega un papel fundamental la comunicación, la tecnología y el uso de herramientas que ayudan a desarrollar actividades cotidianas, nace la interrogante del presente trabajo de investigación, la cual es conocer información de establecimientos educacionales, específicamente si los docentes, utilizan las TIC en las salas de clases para la enseñanza de las distintas asignaturas, principalmente las que enseñan matemática, aprovechando las múltiples herramientas que están al servicio de las personas para facilitar el trabajo, las que deberían ser utilizadas como herramientas para conseguir un fin, pero no un fin por sí mismo. El trabajo de investigación pretende conocer a través de una muestra, que cantidad de establecimientos hace uso de las TIC en sus enseñanzas, conocer si los docentes han actualizado sus metodologías para transmitir conocimientos, de acuerdo a los nuevos tiempos.

1.1. Presentación del problema

El uso de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra aún punto de desarrollo y tienen muchos desafíos que cumplir para llegar a satisfacer las necesidades de una parte importante de la comunidad educativa, en especial, si consideramos las características de la sociedad actual.

El proceso de aprendizaje de los alumnos(as), en general tiene factores que favorecen su comprensión, para ello los docentes y las entidades a cargo, deben establecer en los programas educativos herramientas que faciliten impartir contenidos, utilizando métodos y recursos que promueven un proceso educativo eficiente, sin distinguir el tipo de nivel socio-económico de los establecimientos educacionales, entregando a todas las escuelas igualdad de condiciones para trabajar y de esta forma masificar el uso, que hasta el momento, no ha llegado a todos los alumnos(as) por igual.

De ahí que el estudio se denomina:

“Estado del Arte en uso de TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática”

1.2. Pregunta de investigación

Los variados antecedentes que existen relacionados a las Tecnologías de Información y Comunicación en diversas áreas inspiraron el desarrollo de la siguiente investigación, enfocando el trabajo en la asignatura de matemática de alumnos(as) de enseñanza media, siendo el eje central de la tesis la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera se incorporan herramientas tecnológicas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel secundario, en colegios públicos, subvencionados y particulares, ubicados en la quinta región de Chile?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

La preferencia que guía el presente estudio se da en:

Verificar el actual acontecer regional, relacionado con el uso de TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular de la matemática y comprender las herramientas informáticas en su implicación didáctica en procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Hipotéticamente esto nos conlleva a establecer que las Tecnologías en Informática y Comunicación (TIC) se aplican como una herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en establecimientos educacionales, municipales, particulares subvencionados y particulares a nivel secundario en las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar de la región de Valparaíso.

2.2. Objetivos específicos

- Establecer posibilidades educativas que ofrecen las TIC utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en enseñanza media.
- Indagar en colegios secundarios de la región de Valparaíso, respecto de usos y aplicaciones de las TIC, por parte de profesores de matemática.
- Describir los usos didácticos que se producen al aplicar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en clases de matemáticas.

3. JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO

La siguiente investigación tiene como finalidad verificar el uso de las TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en establecimientos educacionales de nivel secundario. Los focos principales son, por un lado, determinar si los establecimientos disponen de infraestructura tecnológica y por otro, conocer si los docentes de la asignatura de matemática la utilizan en el desarrollo de sus clases.

A través de encuestas y entrevistas realizadas a alumnos(as) y autoridades, se pretende obtener información que permita conocer la realidad al interior de los establecimientos educacionales de las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar en la quinta región de Chile, y así estimar si los colegios implementan los múltiples programas creados por el ministerio de educación destinados a potenciar el uso de TIC o herramientas tecnológicas en el aula.

Por lo tanto, el siguiente estudio tiene como importancia establecer el grado de uso que le dan los diferentes actores de la educación, entre ellos, docentes, jefes de UTP, encargados de laboratorio, a las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje con alumnos(as) de educación media en la asignatura de matemática. Esto permite medir el avance que ha tenido el sector de la educación con el paso de los años en el área de las tecnologías de la información y cómo se han incorporado en el proceso educativo las diferentes herramientas existentes en la actualidad, las que permiten desarrollar habilidades entre los alumnos(as).

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC o bien NTIC para nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación) agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente en informática, internet y telecomunicaciones.

Según lo expresado por Kofi Annan, Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su discurso inaugural de la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), en Ginebra durante el año 2003: “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los objetivos de desarrollo del milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y democracia, y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua”.

En definitiva no existe una definición concreta y formal sobre las TIC, pero variados autores y textos han entregado algunas ideas que ayudan a comprender el concepto, llegando a establecer que las Tecnologías de la Información y Comunicación, son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información de variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos digitalizados.

Actualmente las TIC aparecen en los medios de comunicación, en educación, en páginas web, forma parte de la globalización y es parte fundamental en la sociedad, ayudando a proveer a las personas de la información y comunicación, a través de medios tecnológicos de última generación.

1.2. Las TIC en educación

En el ámbito de la educación, las TIC son medios y no fines. Por lo tanto, son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen como uno de sus principales objetivos contribuir al acceso mundial a la educación, la equidad en las instrucciones dadas, impartir estrategias de enseñanza y aprendizaje de calidad, el perfeccionamiento profesional del docente y hacer más eficiente la gestión administrativa del sistema educativo.

Para la UNESCO, uno de los principales problemas que la TIC pueden afrontar son: el acceso, la integración y la calidad, para lo cual desarrollaron una estrategia que aborda la manera de potenciar y mejorar el aprendizaje, aplicando herramientas de forma conjunta en los siguientes sectores: Comunicación e Información, Educación y Ciencias.

Por lo tanto, la UNESCO entrega a todos sus Estados Miembros los recursos para crear políticas, estrategias y actividades relacionadas con el uso de las TIC en la educación. Uno de sus Estados Miembros es el Instituto de las Tecnologías de la Información en la Educación (ITIE), ubicada en Moscú, Rusia, su principal labor es el estudio en el intercambio de información, la investigación y la capacitación con el propósito de integrar eficientemente las TIC en la educación, como también la Oficina de la UNESCO en Bangkok, Tailandia, quien participa en la utilización de las TIC en la educación, en Asia y el Pacífico.

1.3. Políticas

Las TIC pueden contribuir al fortalecimiento y la gestión de la planificación educativa democrática y transparente. Las tecnologías de la comunicación pueden ampliar el acceso al aprendizaje, mejorar la calidad y garantizar la integración. Donde los recursos son escasos, la utilización prudente de materiales de fuente abierta por medio de las TIC puede contribuir a superar los atascos que genera la tarea de producir, distribuir y actualizar los manuales escolares.

La necesidad de efectuar innovaciones ha hecho que la UNESCO se enfoque principalmente en mejorar y transformar los sistemas educativos, esto produce que la Organización examine qué funciones pueden cumplir las TIC, en los proyectos políticos educativos. La UNESCO se desempeña de forma normativa y formativa, esto quiere decir que recolecta información sobre el uso de las TIC en la educación y divulga la información de manera respectiva.

Dentro de las Políticas existen tres puntos importantes que ayudan a comprender su aplicación y manejo, las que contribuyen a mejorar las áreas de desarrollo mundial en las que se pueden utilizar las TIC.

- ANÁLISIS DE POLÍTICAS

Los encargados de formular las políticas educativas, entre ellos, sectores del gobierno, docentes, especialistas en educación, distintas agrupaciones que contribuyen con ideas y propuestas al sistema, dirigentes estudiantiles, entre otros actores involucrados en el sistema educativo, han concluido que la divulgación y uso de las TIC en los establecimientos educacionales entregan oportunidades significativas, para que los distintos usuarios manipulen las herramientas tecnológicas. La idea es mejorar y contribuir en el rendimiento académico de los alumnos(as), extendiendo el acceso educativo, aumentando la eficiencia y reduciendo costos, con el fin de preparar a los alumnos(as) en los conocimientos obtenidos a lo largo de sus vidas y fortalecerlos para incorporarse a una fuerza de trabajo que compite a escala mundial.

El Sector de Educación de la UNESCO, realiza un proyecto que analiza el proceso de formulación políticas en cinco países: Uruguay, Singapur, Rwanda, Jordania y Namibia, con la finalidad de ayudar en la producción de medidas eficientes que permitan utilizar las TIC en la educación, reforzar las capacidades a nivel nacional y fomentar el intercambio de conocimientos entre los países nombrados. Entonces, uno de los objetivos del proyecto es crear una publicación sobre las políticas referentes a las TIC y un cambio a la educación, con el propósito de fomentar el intercambio de variados temas y enfoques relacionados con el uso de las TIC en la enseñanza.

- FORMULACIÓN DE POLÍTICAS

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) números 2 y 3 de las Naciones Unidas se encuentran relacionados con la educación y se determinan en función de la enseñanza primaria universal y exclusión a la discriminación. La función de las TIC es desempeñar ambos objetivos.

La UNESCO se centraliza en aumentar las capacidades para ayudar en la aplicación de las TIC a la enseñanza, por medio de políticas educativas dinámicas y transformadoras, y en infraestructura. Esto se ve reflejado en países desarrollados, en los cuales, las TIC mejoran la enseñanza, transforman el sistema educativo y promueven la participación por parte de la población.

Para la UNESCO integrar las TIC en la educación contribuye a entregar orientación y motivación a los interesados, a través del aporte de análisis y herramientas, de esta manera proporcionar el desarrollo de una base de conocimientos para que la ciudadanía pueda utilizar y adquirir un crecimiento económico sostenible y equitativo. Respecto al análisis de las políticas referentes al uso de las TIC en la educación, la carpeta pedagógica para encargados “ICT in Education Toolkit for policymakers” y la experiencia obtenida mediante el proyecto sobre políticas educativas ejecutadas por la oficina de la UNESCO en Bangkok, se decidió facilitar a los Estados Miembros la asistencia técnica necesaria para la formulación de políticas y planes maestros nacionales en la aplicación de las TIC en la educación.

- EPSSim

En el año 2001 la UNESCO creó un modelo genérico de simulación denominado Modelo de Simulación de Políticas y Estrategias Educativas (EPSSim), es una herramienta técnica para la planificación estratégica y la proyección de recursos en el sector de la educación. Este modelo está compuesto por un módulo de capacitación que permite formular hipótesis y crear un modelo teórico. El propósito de la UNESCO fue proporcionar el apoyo técnico y metodológico a los especialistas de los ministerios de educación y gobiernos que trabajan en elaborar planes y programas realistas de desarrollo educativo, en el contexto de la iniciativa de Educación para todos.

1.4. Ventajas y desventajas del uso de TIC en educación

Las TIC han traído consigo muchos beneficios en el área de la educación, contribuyendo al aprendizaje, siendo una herramienta para profesores y estudiantes, sin embargo, también existen facetas contraproducentes que deben ser cuestionadas desde el aspecto pedagógico.

A continuación un cuadro con algunas ventajas y desventajas en la educación sobre uso de las TIC:

Tabla N° 1: Ventaja y desventaja del aprendizaje.

APRENDIZAJE	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
El uso de herramientas tecnológicas ayuda a mejorar el trabajo en grupos y el desarrollo de actitudes sociales, promoviendo el cambio de ideas y cooperación.	Dado que el aprendizaje cooperativo está sustentado en las actitudes sociales, una sociedad perezosa puede influir en el aprendizaje efectivo.
Alto grado de interdisciplinariedad: Las tareas educativas realizadas con computadoras permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el computador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar diversos tipos de tratamiento de una información muy amplia y variada.	Dado el vertiginoso avance de las tecnologías, éstas tienden a quedarse descontinuadas muy pronto lo que obliga a actualizar frecuentemente el equipo y adquirir y aprender nuevos software.
Alfabetización tecnológica(digital, audiovisual): Hoy día aún se consigue en las comunidades educativas algún grupo de estudiantes y profesores que se quedan rezagados ante el avance de las tecnologías, sobretodo la referente al uso del computador. Por suerte cada vez es menor ese grupo y tienden a desaparecer. Dada las necesidades de nuestro mundo moderno, hasta para pagar los servicios (electricidad, teléfono, etc.) se emplea el computador, de manera que la actividad académica no es la excepción. Profesor y estudiante sienten la necesidad de actualizar sus conocimientos y muy particularmente en lo referente a la tecnología digital, formatos de audio y video, edición y montaje, etc.	El costo de la tecnología no es nada despreciable por lo que hay que disponer de un presupuesto generoso y frecuente que permita actualizar los equipos periódicamente. Además hay que disponer de lugares seguros para su almacenaje para prevenir el robo de los equipos.

Tabla N° 2: Ventaja y desventaja del profesor.

PROFESORES	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Alto grado de interdisciplinariedad: Hoy día, el docente tiene que saber un poco de cada cosa, desde el punto de vista instrumental y operacional (conexión de equipos de audio, video, etc.) manejo y actualización de software, diseño de páginas web, blog y muchas cosas más. El docente podrá interactuar con otros profesionales para refinar detalles.</p>	<p>Es necesaria la capacitación continua de los docentes por lo que tiene que invertir recursos (tiempo y dinero) en ello.</p>
<p>Iniciativa y creatividad: Dado que el docente viene trascendiendo del ejercicio clásico de la enseñanza al modernismo, ese esfuerzo demanda mucha iniciativa y creatividad. No hay nada escrito, la educación del futuro se está escribiendo ahora y se tiene el privilegio junto a los alumnos(as), de ser los actores y de escribir la historia.</p>	<p>Frecuentemente el Profesor se siente agobiado por su trabajo por lo que prefiere el método clásico evitando de esta manera compromisos que demanden tiempo y esfuerzo.</p>
<p>Aprovechamiento de recursos: Hay fenómenos que pueden ser estudiados sin necesidad de ser reproducidos en el aula. Muchas veces con la proyección de un video o el uso de una buena simulación, pueden ser suficientes para el aprendizaje. Por otro lado, el uso del papel se puede reducir a su mínima expresión reemplazándolo por el formato digital. En estos momentos, una enciclopedia, libros e informes entre otros, pueden ser almacenados en un CD o pendrive y pueden ser transferidos vía web a cualquier lugar donde la tecnología lo permita.</p>	<p>Hay situaciones muy particulares donde una animación, video o presentación nunca pueden superar al mundo real por lo que es necesaria la experimentación que solo se logra en un laboratorio o aula de clases bien equipada.</p>
<p>Aprendizaje cooperativo: El profesor aprende con sus estudiantes, profesores con profesores, gracias a la cooperación y trabajo en equipo.</p>	

Tabla N° 3: Ventaja y desventaja del alumno(as).

ALUMNOS(AS)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Aprovechamiento del tiempo: El estudiante puede acceder a la información de manera casi instantánea, puede enviar sus tareas y asignaciones con solo un “clic”. Puede interactuar con sus compañeros y profesor desde la comodidad de su casa o “ciber” haciendo uso de salas de chat y foros de discusión. El profesor puede publicar notas, anotaciones, asignaciones y cualquier información que considere relevante, desde la comodidad de su casa u oficina y de manera casi instantánea por medio de su blog o página web. En caso de no disponer de tiempo o equipo instrumental adecuado, el profesor puede mostrar el fenómeno en estudio empleando alguna simulación disponible.</p>	<p>Dada la cantidad y variedad de información, es fácil que el estudiante se distraiga y pierda tiempo navegando en páginas que no le brinde provecho. El estudiante puede perder su objetivo y su tiempo.</p>
<p>Aprendizaje cooperativo: Los estudiantes aprenden con su profesor y los estudiantes pueden aprender entre ellos, gracias a la cooperación y trabajo en equipo.</p>	<p>Si los compañeros son “flojos”, puede que el aprendizaje cooperativo no se consolide.</p>
<p>Motivación e interés: Los chicos hoy día poseen destrezas innatas asociadas con las nuevas tecnologías por lo que de forma muy natural, aceptan y adoptan el uso del computador en sus actividades de aprendizaje; prefieren la proyección de un video ante la lectura de un libro. Los chicos declaran estar muy motivados porque tienen acceso a un gran volumen de información actualizada. Por otro lado, el profesor se siente comprometido con su actividad docente por lo que se hace imperativa la actualización de su conocimiento, sobre todo cuando se contagia del entusiasmo de sus estudiantes.</p>	<p>El interés al estudio puede que sea sustituido por la curiosidad y exploración en la web en actividades no académicas tales como diversión, música, videos, etc.</p>
<p>Desarrollo de habilidades en la búsqueda de la información: Hasta apenas unas décadas, toda una tarde de consulta en la biblioteca, no era suficiente para encontrar la información buscada. Hoy día basta con pocos minutos para saturarnos de información muchas de ellas inútiles o repetidas. Es necesario desarrollar habilidades para seleccionar adecuadamente la información útil y filtrar lo inútil para quedarnos con una cantidad de información que podamos procesar.</p>	<p>Dada la cantidad, variedad e inmediatez de información, los chicos puedan sentirse saturados y en muchos casos se remiten a “cortar y pegar” información sin procesarla.</p>

Fuente: Fainholc, Beatriz, *Formación del Profesorado para el Nuevo Siglo. Aportes de la Tecnología Educativa Apropriada, y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza.*

2. ANTECEDENTES DE LAS TIC EN CHILE Y EL MUNDO

2.1. Las TIC en el sistema educativo chileno

En Chile existen más de 16.572.475 de habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística (INE) y de acuerdo a la información obtenida por el último CENSO 2012 (publicada en los Resultados Preliminares Censo de Población y Vivienda), realizado en nuestro país, y más de 10 mil escuelas y cerca de 3,5 millones de estudiantes. La política chilena de las TIC para escuelas parte en el año 1992 con el programa Red Enlace, y tiene como misión “mejorar la calidad de educación integrando la informática educativa en el sistema escolar, de acuerdo a las necesidades de la sociedad de la información”.

El Ministerio de Educación como parte del Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la educación (MECE) de la reforma educacional, implemento el Programa Enlaces el que contribuye a:

- Reducción de brecha digital en profesores.
- Cambio en la percepción del rol de las TIC.
- Desarrollo de “competencias esenciales” del siglo XXI.
- Acceso a nuevas tecnologías a través de las escuelas.

En el año 1995 comienza la expansión a nivel nacional logrando una cobertura de 5.300 escuelas a lo largo de todo el país, lo que se traduce en que 2,5 millones de estudiantes tuvieron acceso a los recursos informáticos entregados por la red nacional de informática educativa.

Ya en el año 1999 se incorpora como una herramienta pedagógica la utilización de internet en escuelas y liceos en el país, para apoyar el aprendizaje, invitando a docentes y estudiantes a conocer el mundo de internet.

Con el pasar de los años el Programa Enlaces ha contribuido y ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de las tecnologías de la información aplicadas a la educación. Durante los últimos dos años Enlaces se ha centrado en la búsqueda de evidencia del impacto de las TIC en el aprendizaje y en potenciar su uso en las escuelas. En el año 2011 se aplicó por primera vez el SIMCE TIC, de

acuerdo a la información entregada por el Programa Enlaces. Esta evaluación fue rendida por 10 mil estudiantes de segundo medio, y tenía como objetivo determinar su nivel de desarrollo de las habilidades TIC para el aprendizaje.

A partir del año 2012 se implementa el programa Conectividad para la Educación, a través del cual el 100 por ciento de los establecimientos subvencionados reciben internet gratuito y de calidad.

Según datos entregados por el Ministerio de Educación, en los últimos años se ha llegado a 10 alumnos(as) por computador para el año 2010 (ver gráfico 1), en comparación con países Europeos en general están entre 5 y 10 alumnos(as) por computador.

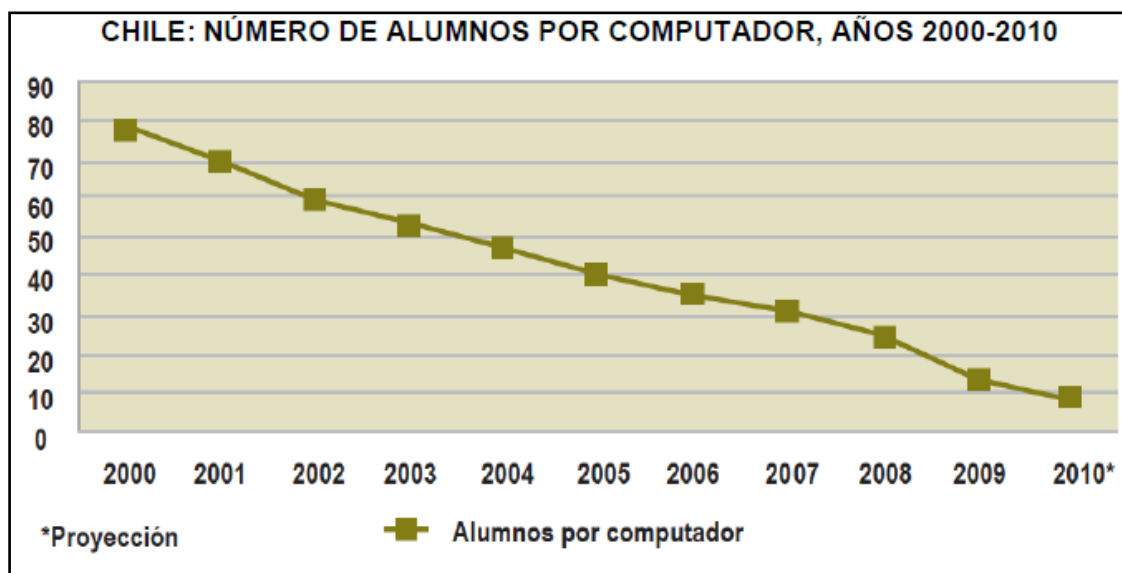


Gráfico N° 1: Número de alumnos(as) por computador entre los años 2000-2010 (Chile)

Fuente: Enlaces, 2010

Por otra parte, el primer Censo de información educativa realizado en el año 2009 permitió generar el Índice de Desarrollo Digital Escuela (IDDE), basado en la información de infraestructura, gestión, desarrollo de competencias y uso de las tecnologías a nivel escolar. De forma posterior, en el año 2012, se realizó una nueva versión de este Censo, con el propósito de comparar el cambio experimentado en el trienio 2009-2012, entregando como resultado los siguientes gráficos.



Gráfico N° 2: Número de computadores promedio por dependencia administrativa.

Fuente: Enlaces, 2012

El número de computadores aumento significativamente en el sistema escolar, pasando de 15 computadores disponibles en el año 2009 a 38 en el año 2012 en el sistema municipal. En los establecimientos particulares subvencionados el crecimiento fue cercano a un 80%, y para el sistema particular pagado, llegó a un 45%.

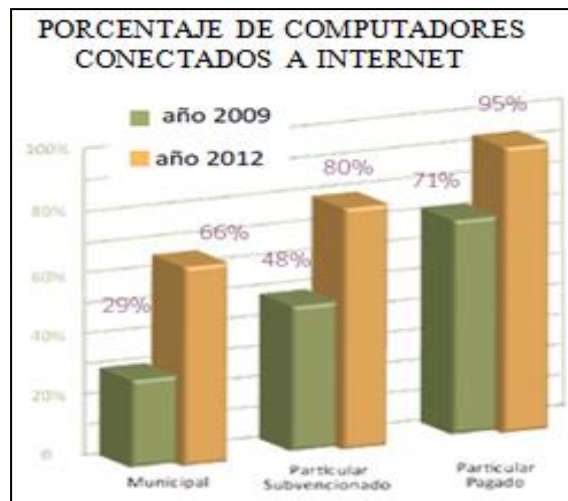


Gráfico N° 3: Porcentaje de conexión a internet por dependencia administrativa.

Fuente: Enlaces, 2012

En el año 2012 se detectó un aumento en la conexión a internet en los establecimientos que poseen computadores. En los colegios municipales, se identificó un aumento de 29% en 2009 a un 66% en 2012, mientras que los establecimientos particulares subvencionados presentan un aumento desde un 48% a un 80% y en los establecimientos particulares pagados, se incrementó en un 24% en el periodo 2009-2012.

Los siguientes gráficos muestran la tasa de alumnos por computador y el número de horas pedagógicas de uso de laboratorio en los años 2009 y 2012.



Gráfico N° 4: Cantidad de alumnos por computador por dependencia administrativa.

Fuente: Enlaces, 2012

En el año 2012 se refleja una mejora de alumnos por computador en todos los establecimientos educacionales, principalmente en los colegios municipales que presenta una tasa de 6 alumnos por computador, que es inferior a los establecimientos subvencionados y particulares con 14 y 11 alumnos por computador respectivamente.

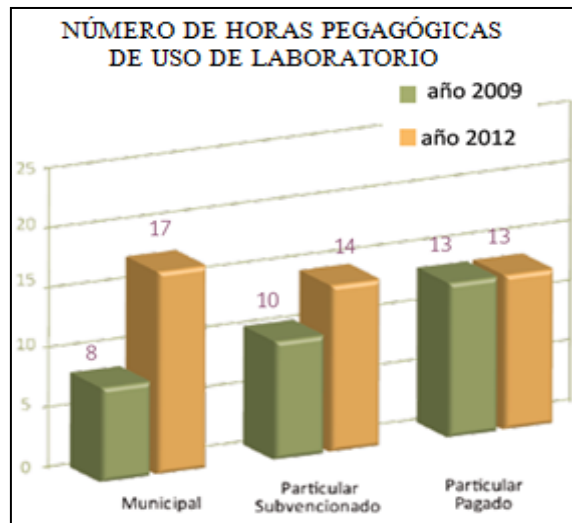


Gráfico N° 5: Horas pedagógicas en uso de laboratorio por dependencia administrativa.

Fuente: Enlaces, 2012

Respecto a este gráfico se puede observar que los establecimientos municipales y particulares subvencionados aumentaron la cantidad de horas pedagógicas en el uso de laboratorio. Los colegios municipales pasaron de 8 horas semanales a 17 horas en el 2012 y los particulares subvencionados incremento de 10 a 14 horas semanales.

La masividad y calidad de la conexión a internet en las escuelas ha ido creciendo de forma progresiva, esto se debe en gran medida al aumento de la conexión de internet por banda ancha que vino a remplazar la conexión vía telefónica.

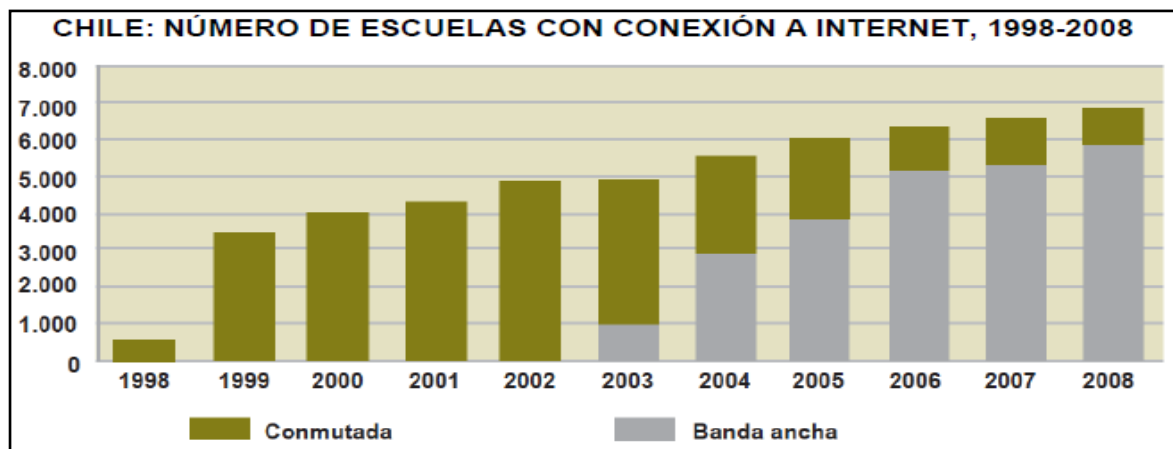


Gráfico N° 6: Número de escuelas con conexión a internet entre los años 1998-2008 (Chile)

Fuente: Enlaces, 2010

El siguiente gráfico, muestra las habilidades TIC para el aprendizaje, se relaciona con la capacidad para buscar, sintetizar, analizar, comparar, reconfigurar y presentar información. También refleja la capacidad para comunicarse con otros en el ambiente digital.

Los porcentajes obtenidos muestran que existen gran diversidad y habilidades entre los estudiantes que hacen uso de internet y dejan abiertas interrogantes sobre el real uso y destino de las tecnologías de la información.

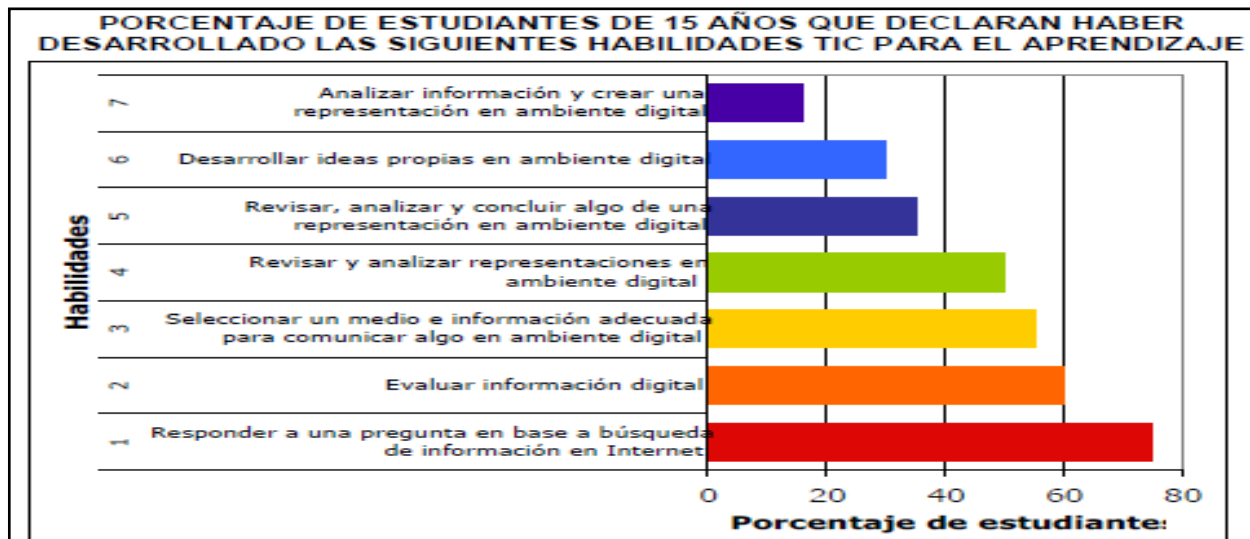


Gráfico N° 7: Porcentaje de estudiantes de 15 años que declaran haber desarrollado habilidades TIC para el aprendizaje. (Chile)

Fuente: CEPPE, 2010, Resultados Estudio SXXI.

Según datos obtenidos del estudio del Instituto Nacional de la Juventud, realizada el año 2007, se puede apreciar el buen uso de las prácticas de las TIC entre los jóvenes.

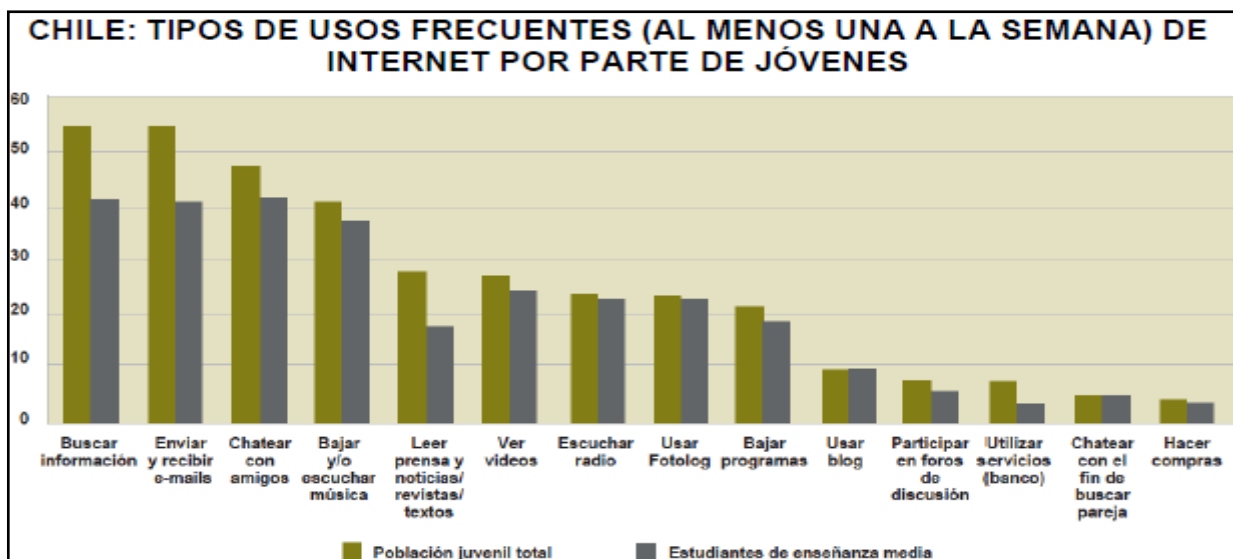


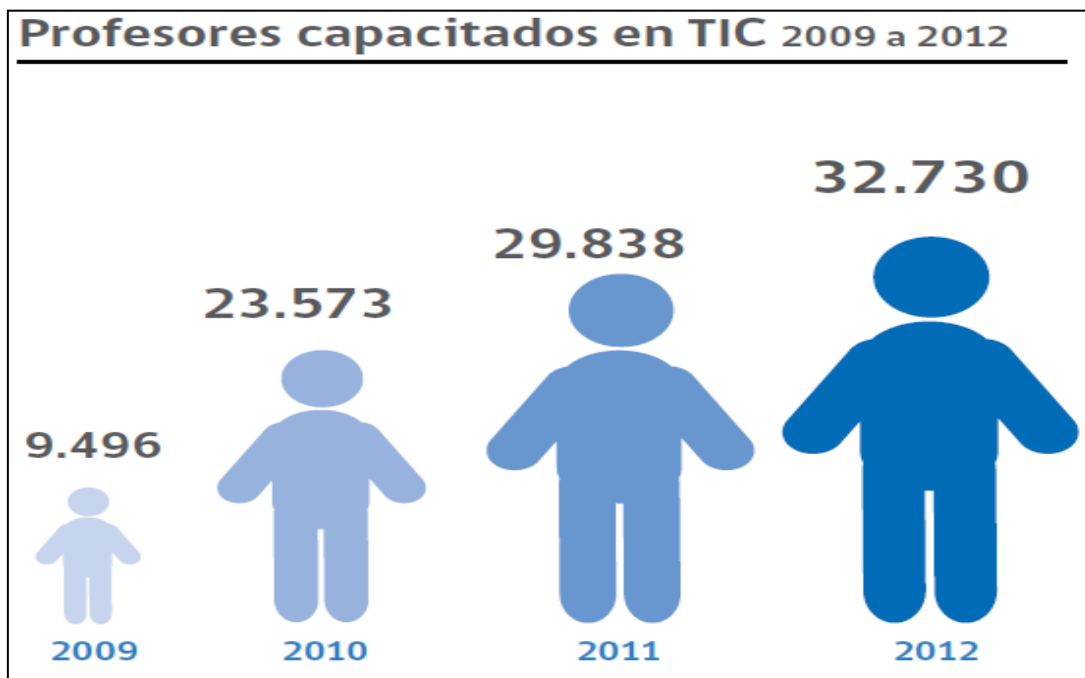
Gráfico N° 8: Actividades en el uso de internet de los jóvenes. (Chile)

Fuente: Contreras 2010, en base a datos INJUV 2007.

Es importante destacar la capacitación o formación de docentes y directivos a nivel nacional. Desde 1992, uno de los puntos fundamentales para esta formación es la integración y distribución de las tecnologías en las escuelas, entregando una capacitación básica a los profesores para el desarrollo de competencias TIC, alcanzando al año 2006 casi el 100% de los establecimientos urbanos y rurales la instalación de equipamientos.

Luego, Enlaces desde el año 2008 ha venido probando distintas estrategias para identificar el nivel de competencias TIC que han logrado los docentes y directivos, implementando diferentes pilotos de instrumentos y sistemas de evaluación para una mejor escalabilidad y sustentabilidad de los profesores en el sistema escolar, logrando al año 2009 una cantidad de 9.496 docentes capacitados y 32.730 en el año 2012, como muestra la siguiente figura.

Figura N° 1: Número acumulativo de profesores capacitados por año



Fuente: Enlaces 2012

2.1.1. Inversión Programa Enlaces

Enlaces en su etapa inicial 1992-1994, ejecutó un proyecto piloto correspondiente a la instalación de equipamientos a 12 establecimientos de la Región Metropolitana y posteriormente a 100 colegios en la Región de la Araucanía. Luego, en el año 1995 Enlaces comenzó una ambiciosa etapa de expansión, con el propósito de alcanzar una cobertura universal en los establecimientos subvencionados del país que imparten enseñanza media y un 50% a los establecimientos de enseñanza básica.

Como consecuencia, el Estado debió realizar una inversión, para obtener equipamiento informático y ser instalados en los establecimientos escolares del país. La idea de la inversión destinada a Enlaces en sus inicios fue potenciar el capital humano que se desempeña en el sistema escolar, enfocado a los docentes.

En el siguiente gráfico, se puede observar la inversión del Estado para el Programa Enlaces a nivel nacional.

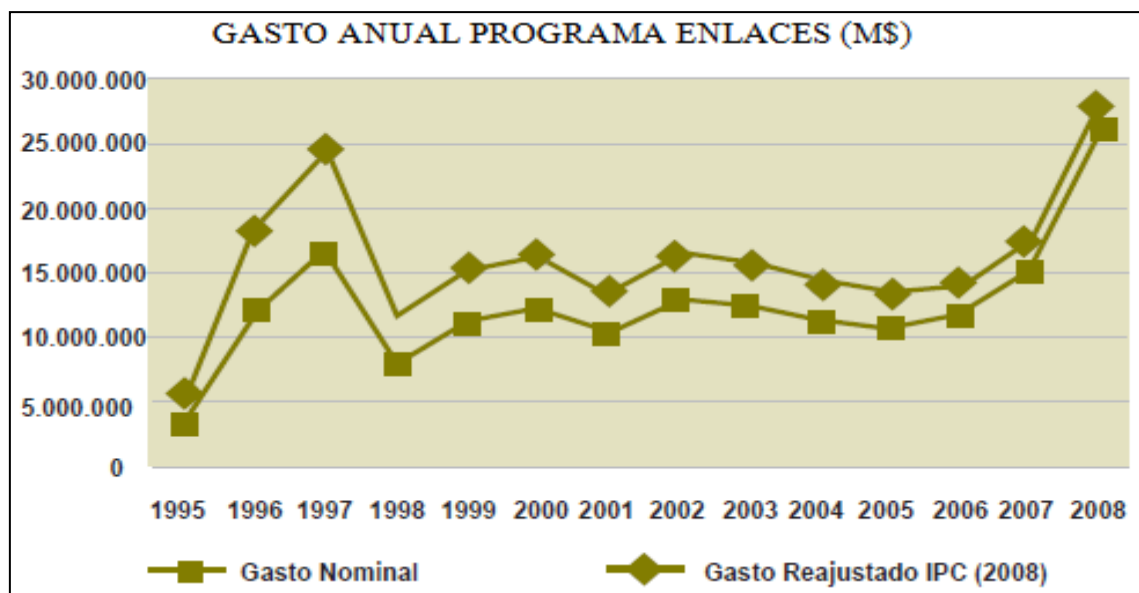


Gráfico N° 9: Gasto anual Programa Enlaces (M\$)

Fuente: Enlaces 2010.

En este gráfico se distinguen tres etapas o momentos del crecimiento de la inversión asociada al Programa Enlaces, posterior a la iniciativa piloto. La primera etapa corresponde a una fase de “expansión primaria”, esto permitió su masificación entre los años 1996 y 1997, donde en recursos financieros el gasto nominal es aproximadamente MM\$ 28.000, esto se debe a la incorporación de la cobertura territorial del programa a los establecimientos educacionales a la red.

Entre los años 1998 y 2006 se distingue el segundo momento “crecimiento sostenido o continuo”, periodo en el cual se ajustó el gasto nominal del periodo anterior, manteniéndose dentro de un margen estable (MM\$ 12.000 anuales). Este ajuste, por un lado, permitió cubrir todo el territorio nacional, como establecimientos municipales, particulares subvencionados y zonas aisladas o extremas; y por otro lado, profundizar sus alcances y mejorar la cobertura de la educación básica.

En el tercer momento denominado “expansión secundaria”, que se llevó a cabo a partir del 2007, destacando principalmente el aumento de equipamientos destinados a escuelas y liceos del país. En el ámbito económico, el gasto referente al Programa Enlaces experimenta un incremento significativo, cuyo origen es el Plan Tecnologías para la Educación de Calidad (TEC), que tiene como objetivo mejorar las condiciones de infraestructura tecnológicas y de equipamiento en las escuelas de todo país, sin embargo, su meta final es que el sistema escolar logre avanzar hacia una integración efectiva en todas sus actividades como sistema.

Dado que el Plan TEC continua en ejecución, se puede observar que el período 2007-2008 la inversión en el gasto nominal alcanzo a los MM\$ 41.381, cifra significativa que corresponde a un cuarto de toda la inversión realizada desde el inicio del proyecto de 1995 al 2006. Considerando estos montos, y según datos entregados por Enlaces, se proyectó para el período 2009-2010 un gasto nominal cercano a los MM\$ 101.303, es decir, la inversión efectuada en 2007-2008 más la proyección de los siguientes dos años, es cercana a los MM\$ 142.858, gasto mayor que toda la inversión efectuada desde la creación del Programa Enlaces.

El gráfico N° 8, que a continuación se presenta, muestra el gasto anual acumulado del Programa Enlaces, donde se observa que el monto gastado en inversión entre los años 1995-2008 llega a los MM\$ 174.000 nominales y se eleva a más MM\$ 222.000, al reajustar las cifras con fecha 2008. A estos montos, además se debe agregar el gasto proyectado para el periodo 2009-2010, esperando llegar a una inversión total que alcanza los MM\$ 275.000.

Es importante recordar, que los datos presentados en inversión son reales hasta el año 2008, luego para el periodo 2009-2010 se muestran proyecciones o estimaciones basadas en los gastos reales incurridos y los análisis de futuros programas a implementar, a partir del año 2010 y hasta la fecha, el Programa Enlaces no ha publicado nuevos antecedentes.

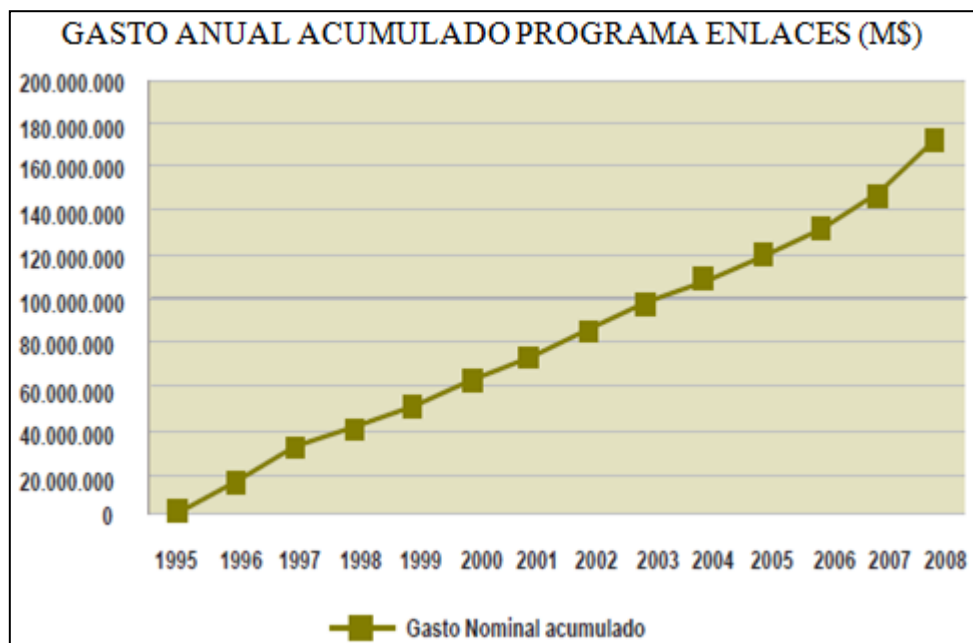


Gráfico N° 10: Gasto anual acumulado Programa Enlaces (M\$)

Fuente: Enlaces 2010.

El Plan TEC comienza a implementar en el año 2007 la integración de las TIC a nivel escolar, incrementando significativamente la cantidad de equipamiento computacional y recursos tecnológicos en los establecimientos educacionales.

Estos aportes, además del tradicional laboratorio de computación, se comenzaron a habilitar en otras dependencias educativas como la sala de clases, Centros de Recursos para el Aprendizaje (Bibliotecas CRA) y Laboratorio Móvil Computacional (LMC).

Como se observa en el siguiente gráfico, existe un incremento significativo en la instalación de computadores fijos, desde el año 2007 hasta el año 2012 se han entregado más de 149.891 equipos al sistema educativo, mientras que la cantidad de proyectores y computadores portátil disminuyen a 43.000 equipos y las pizarras interactivas con 648 equipos, siendo la herramienta tecnológica de menor inversión en los establecimientos educacionales.

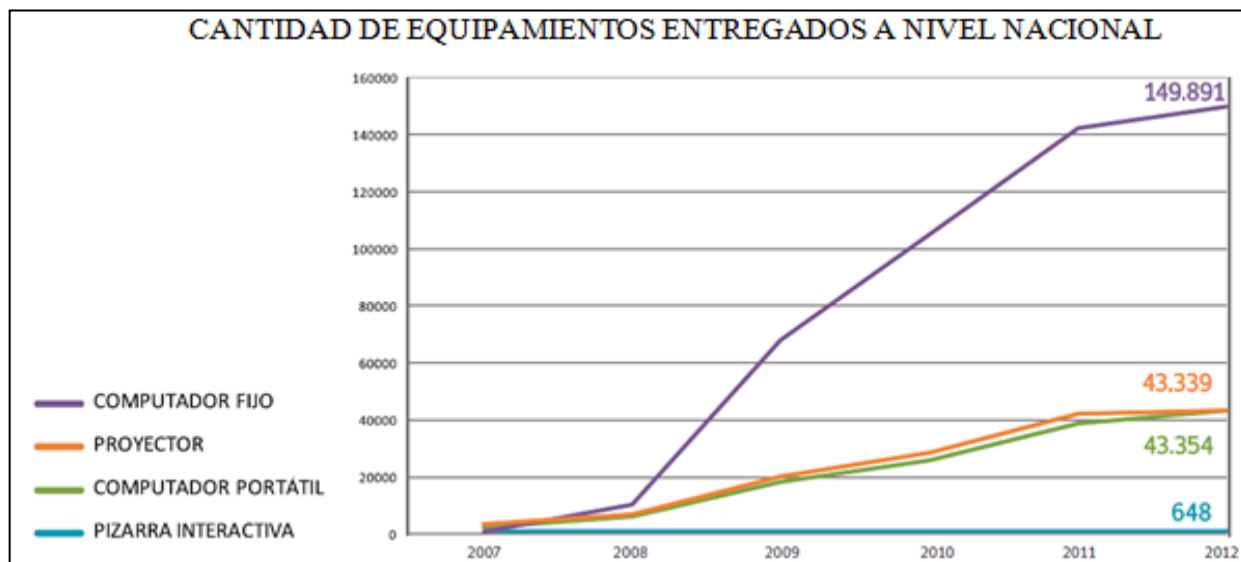


Gráfico N° 11: Cantidad de equipamientos entregados a los establecimientos educacionales

Fuente: Enlaces 2012.

2.2. *Las TIC a nivel internacional*

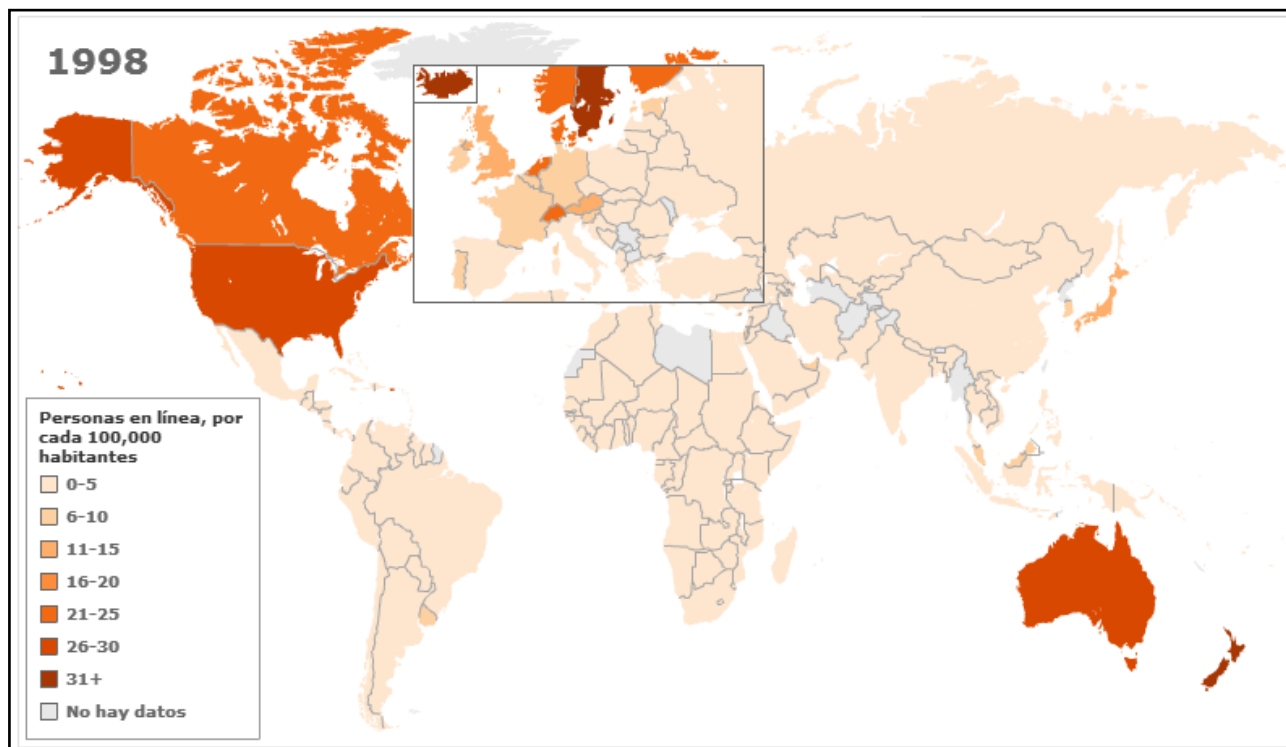
El desarrollo de los países y la globalización han contribuido en la incorporación progresiva de las TIC en todo el mundo, generando grandes cambios en distintas áreas como en economía, educación, salud, investigación, industrial, entre otras.

De acuerdo a un informe desarrollado en España sobre el panorama internacional de las TIC, la conectividad se relaciona directamente con el crecimiento y progreso socio económico de los países, reflejando desigualdad en el acceso a internet muy marcado entre naciones desarrolladas y subdesarrolladas. Según el mencionado informe: “la incorporación del PC y conectividad en los hogares mundiales varía en gran medida dependiendo del desarrollo socioeconómico, cultural y de las políticas o programas desarrollados en los distintos países” (Segura, M; 2007).

Dentro de la brecha digital relacionada al acceso a internet que tienen los distintos países, se distinguen dos tipos de dimensiones, de acuerdo a un informe de la CEPAL: “La primera es la brecha internacional, que plantea problemas similares a los habituales en los debates clásicos sobre la difusión "relativamente lenta e irregular" del progreso tecnológico desde los países de origen hacia el resto del mundo (Prebisch, 1951), así como sobre la capacidad de actualización y la importancia de no quedar demasiado rezagado; La segunda dimensión (pero sin duda no la menos importante) es la brecha doméstica. En esta vertiente, el debate se centra en la inclusión universal, el crecimiento con equidad y la aparición de una nueva forma de exclusión”.

En el año 1998 solo unos pocos países, entre ellos los desarrollados, tenían acceso al uso internet, destacando EE.UU, Canadá, Australia, Islandia, Suecia y Nueva Zelanda. Por otro lado, están aquellos continentes donde las personas en línea, por cada 100.000 habitantes oscilan entre 0 y 5, como América del Sur, África, Asia y gran parte de Europa, destacando de forma negativa República Democrática del Congo, un país con 68 millones de habitantes, de los cuales solo 200 personas eran usuarios de internet. En el siguiente mapa se refleja el acceso a internet en el mundo.

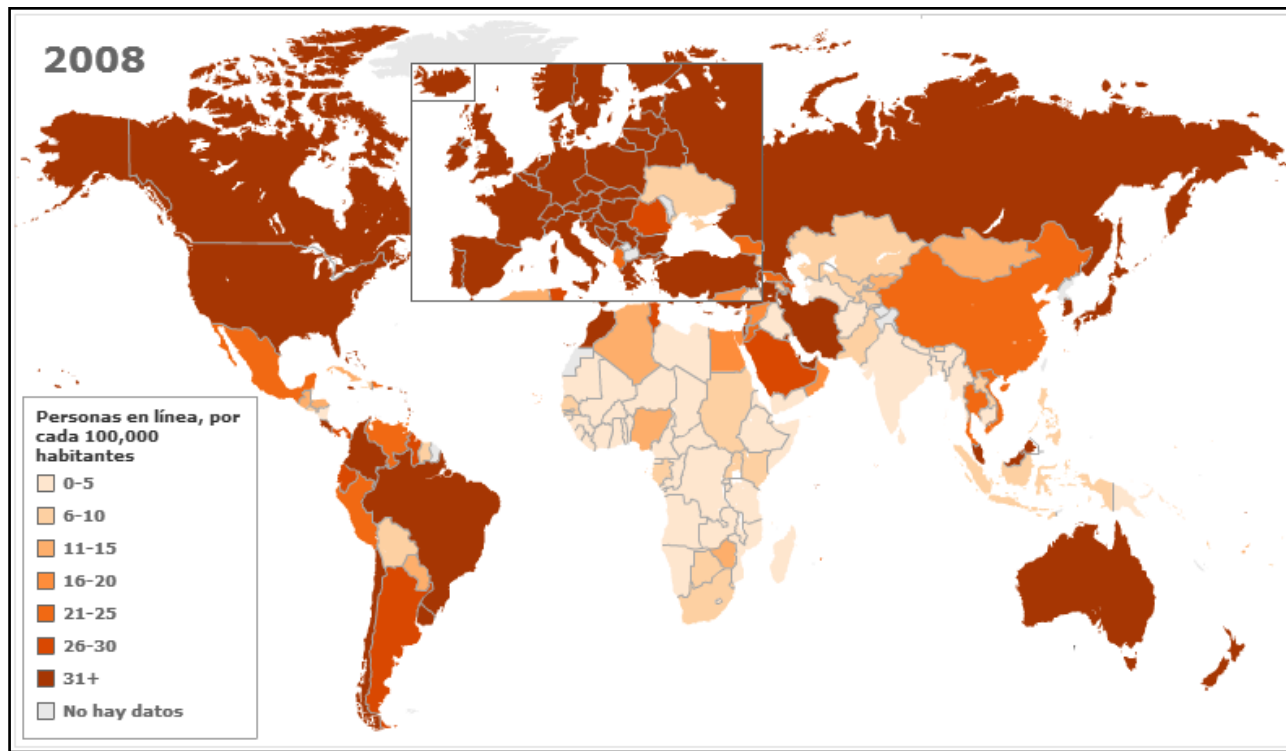
Figura N° 2: Acceso de internet a nivel mundial en 1998



Fuente: BBC Mundo, Ciencia y Tecnología 2010.

El progreso de acceso a internet a nivel mundial durante un tiempo de 10 años fue significativo. El crecimiento en América Latina alcanza aproximadamente al 90% de los países, reconociendo a Brasil, Colombia, Uruguay y Chile como los países con mayor conectividad en la población. Parte de Europa y Asia occidental también tuvieron importantes progresos y desarrollo en la conectividad. Sin embargo, los países de África continúan con niveles muy bajos dentro de la población, quedando rezagado del resto del mundo, por ejemplo en una década la República Democrática del Congo creció de 200 personas conectadas a 290.00, pero siguen siendo tan solo un 0,45 de personas en línea por cada 100.000 habitantes, tal como se refleja en el siguiente mapa.

Figura N° 3: Acceso a internet a nivel mundial en 2008



Fuente: BBC Mundo, Ciencia y Tecnología 2010.

2.2.1. *Las TIC en América Latina*

La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en América Latina se inició en el año 1988 cuando ya alrededor del 18% de los habitantes de los Estados Unidos disponía de esta tecnología. El acceso a estas tecnologías se implementa en América Latina una década más tarde, cuando ya el 31% de los norteamericanos tenían acceso a internet. Por lo contrario, esto hace que Latino América registre una alta tasa de crecimiento lo que reduce la brecha digital. Según un informe de la CEPAL: “Todos los principales países de América Latina y el Caribe iniciaron el año 1998 con menos de 1% de la población conectada a internet. Con posterioridad, el uso del internet se aceleró tremendamente, convirtiendo de hecho a la región en la comunidad de internet con el crecimiento más rápido del mundo. De esta manera, aunque la conectividad de la región sigue siendo insatisfactoria en varios países, se expande con celeridad. Por su parte, la actual infraestructura de telecomunicaciones de la región es un 84% digital y prácticamente automática en su totalidad. Conjuntamente con el desarrollo de la infraestructura se ha venido extendiendo rápidamente el uso de la red, aunque éste se encuentra, en cualquier caso, en una etapa incipiente.

Así, la utilización de e-commerce en la región cubre menos de la quinta parte de los agentes que están conectados a internet. Asimismo, aunque algunos países de la región, como Chile y Brasil, han incorporado la utilización de internet como medio de interacción con el público en el área de los servicios como la telefonía, el sector bancario o las oficinas fiscales del Estado, y esta práctica se está expandiendo a otros países, hay todavía amplias posibilidades de avance en estas y otras áreas”. (CEPAL, 2003)

El siguiente gráfico da cuenta del uso de internet en hogares con hijos/as entre 6 y 19 años con acceso a internet alrededor del 2003 según áreas metropolitanas, restos de urbanas y rurales. (En porcentajes)

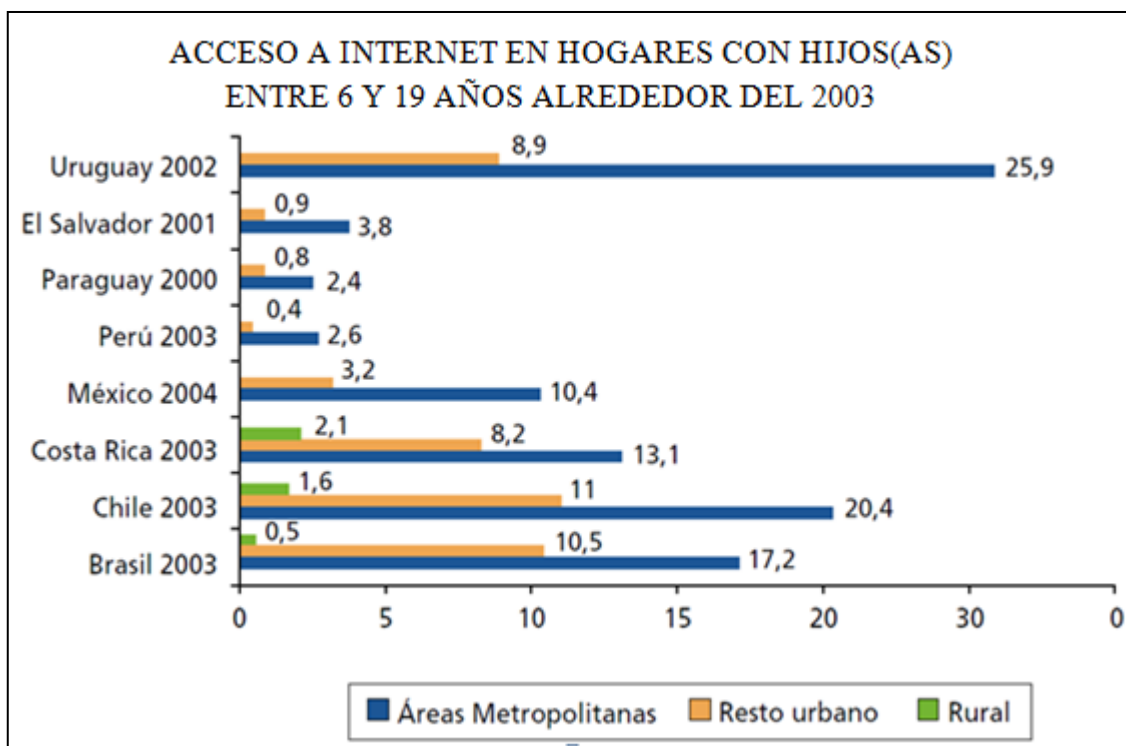


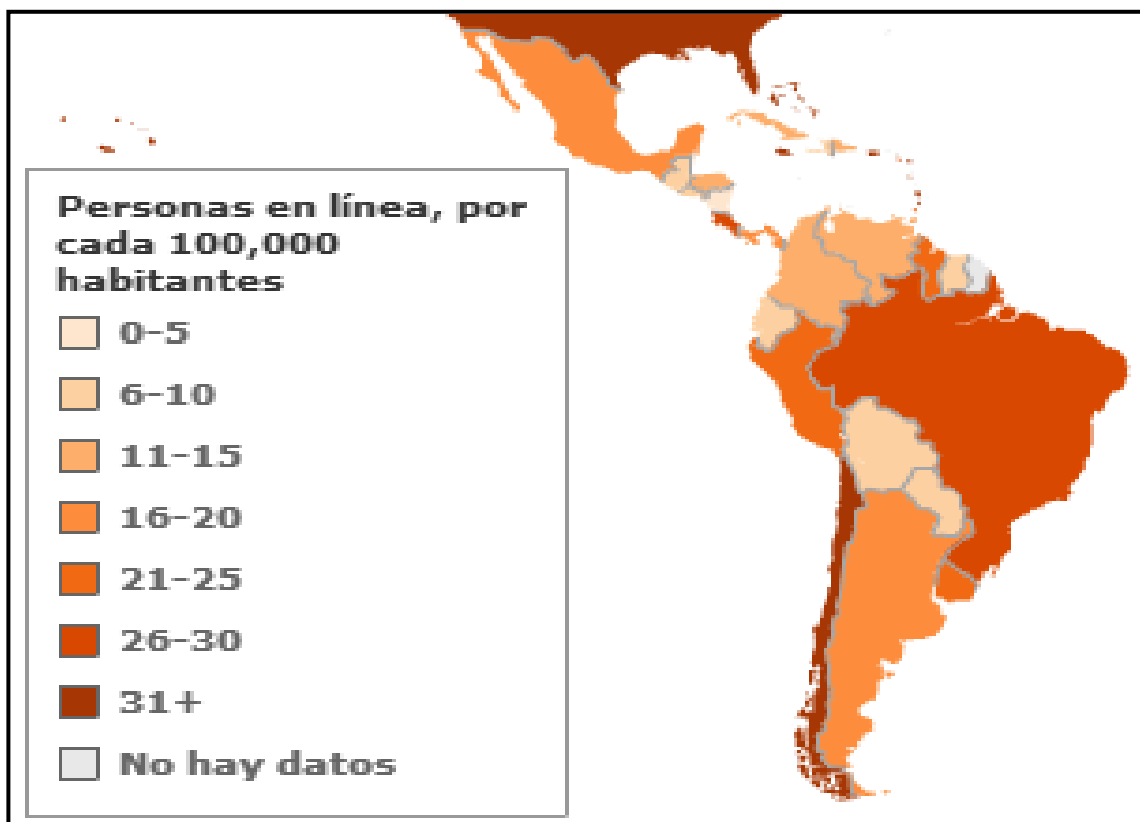
Gráfico N° 12: Acceso a internet en hogares con hijos(as) entre 6 y 19 años alrededor del 2003

Fuente: CEPAL, sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países.

El acceso a internet es elevado en las áreas urbanas, en especial en la metropolitana, si se excluye a México y Uruguay que no presenta información con respecto a las zonas rurales, el acceso a la red desde los hogares situados en áreas rurales es bajo. Los países como Perú, Paraguay y El Salvador presentan una alta población rural pero no tienen acceso a internet y los países tales como Brasil que alcanza un 0,5%, Chile el 1,6% y Costa Rica con un 2,1% a conectividad en las zonas rurales. La conectividad en las áreas urbanas es muy significativa en los países como Chile, Brasil, Costa Rica y Uruguay quien registra una mayor conexión a internet.

Como se puede observar en el siguiente mapa, los datos analizados en septiembre del 2006, revelan que Chile es el país de América Latina con mayor penetración de internet (42,8%) superando a Argentina, Brasil, Colombia y México. Por otra parte. Argentina duplica en 2006 el nivel de acceso a internet que presentaba el 2004. Muy distante se encuentra México, con una penetración de 17,7%, aunque su desarrollo entre el periodo 2001-2006 fue muy superior al experimentado por Chile. Brasil quien en el año 2006 alcanzó el 14,1% de conectividad de los habitantes, creció en un 206,5% con respecto al 2004 y Colombia con una tasa de penetración de 10,2%. De esta manera, Chile es el país más cercano a la media de los países UE-25 (Países de la Unión Europea), creciendo en un 77,6% entre el periodo 2001-2005, pero inferior al crecimiento de la UE-25, con un 86,3%.

Figura N° 4: Países de Latino América con acceso a internet 2006



Fuente: BBC Mundo, Ciencia y Tecnología 2010.

En América Latina la brecha digital analizada por la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (OCDE) y la UNESCO entregan un análisis de una doble brecha, primero la brecha internacional establecida por la diferencia de inversión de PCs en hogares y la baja conectividad o el año de inicio de penetración a internet y segundo la brecha interna, que diferencia los niveles socio-económicos y culturales de las familias. (Segura, M.:2007).

2.2.2. *Las TIC en Europa*

En los últimos años, en Europa existe una red de apoyo sobre las TIC compuesta en el 2011 por catorce países (Países Bajos, Reino Unido, Suiza, Suecia, Italia, Noruega, Bélgica, Austria, España, Chipre, Hungría, República Checa, Turquía y Eslovenia) donde cada país crea un informe nacional, donde la información recogida en estos informes es proporcionada por los ministerios de educación, a partir de cuestionarios anuales sobre cinco áreas clave: contexto educativo, políticas TIC, TIC en el currículo, recursos de aprendizaje digital y formación del profesorado en TIC, para llevar a cabo algún tipo de reforma educativa. Mientras que en la mayoría de los casos, todos los niveles educativos se han visto afectados por tales reformas, en Austria ha estado dirigida únicamente a la educación secundaria, en Italia tanto a ésta como a la educación primaria, y en Holanda solo se han introducido cambios en la educación superior, a partir de la Declaración de Bolonia. Por otra parte, en el momento en el que se realizaban estos informes se encontraban en proceso algunas de las reformas de Suiza, Chipre y Turquía y, en Reino Unido y Hungría, estaban en trámite parlamentario las nuevas Leyes de Educación¹.

El objetivo en común de estos países es de mejorar el sistema educativo y alcanzar una educación de calidad, cada país marca unas prioridades diferentes en su reforma educativa. Así, mejorar la competencia lingüística y matemática destacar esto, entre otras, es una de las principales metas en Países Bajos, Bélgica, Reino Unido y Suecia, para lo que, en estos dos últimos países, han actualizado los currículos de algunos de sus niveles educativos, que también han sido renovados en Hungría, República Checa y Eslovenia.

¹ Resumen Informes Insight 2011. Educación y TIC en 14 países. (2012). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Departamento de Proyectos Europeos. España.

Expresada de distinto modo, pero con el mismo fin, Países Bajos, España, Chipre, Reino Unido, Suiza y República Checa, marcan la atención de los más desfavorecidos como una de sus prioridades a alcanzar mediante las modificaciones de sus sistemas educativos. Reino Unido y Suiza hacen, además, un mayor hincapié en este aspecto durante la educación infantil, mientras que República Checa, Turquía y Eslovenia se centran en la individualización de la enseñanza atendiendo a las necesidades, capacidades e intereses de los estudiantes y adoptando métodos de enseñanza-aprendizaje modernos.

El abandono escolar prematuro forma parte de una de las preocupaciones en Italia y España, aunque también Noruega plantea aumentar el número de estudiantes que terminan el segundo ciclo de la educación secundaria. Sin embargo, parece estar más generalizado el interés por la formación docente, tanto inicial como permanente, que es un aspecto destacado en las reformas de Países Bajos, Reino Unido, Suecia, Italia, Noruega, Austria, Chipre, Hungría y Turquía.

Reino Unido, Italia, Austria, República Checa y Eslovenia pretenden potenciar la autonomía de los centros y los docentes que, por otro lado, ya recoge el sistema educativo de Países Bajos. En este sentido, para aportar nuevas perspectivas y apoyo a los centros, Bélgica fomenta la interacción social con redes locales, regionales e internacionales.

Suiza, Bélgica, España y Turquía también hacen algún tipo de mención a las TIC entre sus principales intenciones de cambio, aunque centrando su atención en aspectos diferentes: Suiza en la participación en proyectos internacionales sobre educación y TIC, Bélgica y Turquía en la inversión para conseguir una infraestructura de calidad y España en la mejora del uso de las TIC.

Las políticas de las TIC en Europa²:

En distintos países se pueden ver los distintos proyectos que se emplean para el mejoramiento del uso de las TIC en educaciones, como:

- En Noruega, en 2010, se creó el Centro Noruego para las TIC en Educación que, en cooperación con personal relevante nacional e internacional, contribuye al desarrollo de la política educativa gubernamental.
- En 2006 el Ministerio de Educación italiano, además, estableció un Grupo de Trabajo para el Desarrollo de la Cultura Científica y Tecnológica que se encarga, entre otras cosas, de apoyar la formación docente y elaborar propuestas encaminadas al desarrollo de las TIC en los planes de estudio.
- En República Checa, el Ministerio de Educación también comparte responsabilidad, aunque con distintas entidades administrativas en función de la etapa educativa: con las autoridades regionales para los centros de secundaria y con las autoridades locales para los de preescolar y primaria, además de la participación de los consejos escolares en todas las etapas (formados por autoridades, familias y docentes), principalmente con un rol de control.
- En Suiza a pesar de que los cantones y municipios asumen la regulación y aplicación educativa, la Conferencia Suiza para la Coordinación de las TIC, coordina todas las actividades de las diferentes instituciones implicadas, tanto a nivel nacional como cantonal.
- En cuanto a Suecia, si bien los centros tienen una mayor autonomía, es a nivel local donde se toman las decisiones políticas sobre TIC, aunque la Agencia Nacional para la Educación tiene también funciones relacionadas con este ámbito, como son la difusión del conocimiento sobre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la promoción

² Ibid.

del uso seguro y crítico de las TIC, el apoyo de la comunicación entre centros, estudiantes y hogares, etc.

- En Turquía, aunque los temas relacionados con las tecnologías en la educación son determinados a nivel nacional, por la Dirección General de Tecnologías de la Educación, en cada provincia cuentan con un coordinador TIC que ayuda a los docentes y estudiantes a hacer un uso eficaz de las TIC en las aulas.
- En Bélgica, varias redes educativas oficiales actúan como asociaciones representativas de los órganos de gobierno de los centros y asumen algunas de sus responsabilidades al respecto.
- En Chipre, sin embargo, el sistema educativo está altamente centralizado y es el Ministerio de Educación y Cultura el que asume el compromiso. Para ello, ha establecido un número de equipos TIC, responsables de cada una de las áreas principales del plan de integración de las tecnologías: infraestructura y equipamiento TIC, contenido educativo digital y software, Sistema de Gestión de Aprendizaje y portal educativo, docentes TIC y desarrollo profesional, Sistema de Administración de Centros, seguimiento de contratos TIC, y presupuesto y planificación TIC.
- En el caso de Hungría, donde la Agencia Nacional de Desarrollo, dependiente del Ministerio de Desarrollo Nacional, se encarga de todo lo relacionado con las TIC en la educación: marca los criterios de distribución de los recursos disponibles en el Ministerio de Educación, formula y supervisa programas que contribuyen a la modernización y transformación del sistema educativo, diseña e implementa actividades de capacitación para los diversos agentes que intervienen en la educación, desarrolla recursos de aprendizaje digitales, etc.
- La singularidad de Reino Unido hace que, en cada uno de los países que lo forman, la responsabilidad sobre la integración de las TIC en la educación recaiga en distintos

organismos. Mientras que en Gales la red nacional para el aprendizaje, National Grid for Learning Cymru (NGfL), asesora a la Asamblea Gubernamental de Gales sobre el desarrollo de una estrategia TIC, en Irlanda del Norte, se hace a través del programa gubernamental C2k. En Escocia, el organismo público Learning and Teaching Scotland (LTS), se encarga del apoyo a la educación en diversas áreas y entre ellas la de las tecnologías y, en Inglaterra, siendo el Departamento de Educación el responsable, las autoridades locales prestan asesoramiento y apoyo a los centros, que deben tomar sus propias decisiones en cuanto a TIC.

- En Países Bajos, desde el 2004, existe un programa de innovación cuyo objetivo es enriquecer la educación a partir de aplicaciones TIC innovadoras y prácticas, además de otros programas nacionales plurianuales: en 2007 se estableció un centro especializado en la alfabetización en los medios de información y comunicación con el objetivo de incrementar el conocimiento y la competencia en estos medios; en 2008 se inició un programa para estimular el uso de material de aprendizaje digital que, principalmente, facilita a los docentes el acceso a materiales a través de portales y plataformas públicas; en 2009 se creó una plataforma en la que los profesores comparten experiencias y debaten sobre diversos temas relacionados con la educación y, en este mismo año, se inauguró un entorno digital de aprendizaje para los estudiantes de altas capacidades de educación primaria, con información también para profesores y familias.
- El programa nacional Escuela 2.0 de España, implantado en septiembre de 2009, trata de generalizar el acceso al equipamiento y contenido digital desde todos los centros educativos, para integrar las TIC en la vida escolar. Consiste en el suministro, para las aulas de 5º de educación primaria y durante cuatro años, de una pizarra digital interactiva, conexión inalámbrica y un portátil a cada alumno, que mantendrá hasta los 14 años. Además, se proporciona formación a los docentes de acuerdo a su nivel de competencia.

Todos los países cuentan con una estrategia general, principalmente centrada en la provisión de la infraestructura necesaria para lograr la completa integración de las tecnologías en la educación. Paralelamente, la mayor parte de los países desarrollan otras iniciativas focalizadas en diferentes

factores de relevancia en este ámbito. Aunque existe una amplia diversidad temática entre todas estas iniciativas, las más generalizadas entre los países que aportan información para este análisis, son las dirigidas a la capacitación de los docentes.

Sin embargo, son menos comunes los programas orientados al aprovechamiento de las TIC para la inclusión educativa, a pesar de que todos los países reconocen el potencial de estas herramientas en la educación del alumnado con necesidades educativas especiales. Es en República Checa, Suiza, España, Italia, Bélgica y Chipre donde se llevan a cabo diferentes iniciativas en este campo, basadas principalmente en el asesoramiento docente y el suministro de tecnologías y herramientas específicas, además del apoyo económico a los centros para la compra de equipamiento y software para este tipo de alumnado que ofrece Hungría.

2.3. SIMCE TIC en Chile

En nuestro país existe y se desarrolla la prueba SIMCE (Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile) y su principal propósito es “contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, informando acerca del desempeño de alumnos(as) en diferentes áreas de aprendizaje y relacionando estos desempeños con el contexto escolar y social en que aprenden”.

En el 2011 se realizó el primer SIMCE TIC cuyo propósito específico fue “determinar el nivel de desarrollo de las habilidades TIC para el aprendizaje en alumnos(as) de segundo medio de todo el país. Su objetivo es evaluar, a través de un ambiente virtual, la capacidad de los estudiantes para resolver problemas y tareas escolares reales en un contexto digital, además de indagar en los factores individuales y contextuales que influyen en el resultado obtenido”.

El SIMCE TIC se aplicó a alumnos(as) de segundo medio de los cuales fueron 9.426 los que rindieron la prueba como muestran las siguientes tablas:

a) A nivel nacional:

Tabla N° 4: Cantidad de alumnos(as) que rindieron prueba SIMCE año 2011.

Matricula total estudiantes 2° medio	Muestra efectiva
247.257	9.462

Por región:

Tabla N° 5: Cantidad de alumnos(as) que rindieron prueba SIMCE por región.

Región	Universo	Muestra efectiva
Arica y Parinacota	3.366	332
Tarapacá	4.447	356
Antofagasta	8.740	362
Atacama	4.440	395
Coquimbo	10.530	406
Valparaíso	24.429	752
O'Higgins	13.077	385
Maule	15.091	518
Biobío	30.050	948
Araucanía	15.151	659
Los Ríos	5.987	368
Los Lagos	12.324	463
Aysén	1.298	340
Magallanes	2.126	326
Región Metropolitana	96.201	2.852
Total	247.257	9.462

En la tabla anterior, se muestra el detalle de los 9.462 alumnos(as) de segundo medio que rindieron la prueba SIMCE TIC, por cada región, en un universo de 247.257 alumnos(as) en el país.

Por dependencia administrativa:

Tabla N° 6: Cantidad de alumnos(as) por Dependencia Administrativa.

Dependencia Administrativa	Universo	Muestra Efectiva
Municipal	94.491	3.418
Particular Subvencionado	134.483	5.056
Particular Pagado	18.283	988

Fuente: www.enlaces.cl

2.3.1. Mediciones de SIMCE TIC

La prueba tiene como características de evaluación medir las habilidades en estudiantes de 2° medio, estas habilidades se agrupan en tres dimensiones: Información, Comunicación y Ética e Impacto Social. En términos generales, la dimensión Información refiere a la habilidad de acceder a la información, comprenderla, utilizarla y generar nueva información en un medio tecnológico; la dimensión Comunicación a la habilidad de dar a conocer (comunicar, transmitir) información a través de medios tecnológicos; y la dimensión Ética e Impacto Social a la habilidad de analizar situaciones de interacción en el contexto virtual, reconocer las consecuencias que el uso de la tecnología puede tener en la vida personal y/o de otros, y tomar decisiones de acción en este mundo tecnológico, en función de las consecuencias éticas y de impacto tanto personal como para otros.

2.3.2. Descripción del SIMCE TIC

El SIMCE TIC se rinde íntegramente en un computador, mediante un software especialmente diseñado a tal efecto, el que simula un escritorio virtual en el que los estudiantes disponen de las aplicaciones más comúnmente utilizadas, como: procesador de texto, hoja de cálculo, editor de presentaciones, navegador de internet y herramientas web como el correo electrónico. En este ambiente virtual, los estudiantes deben resolver diversas tareas y requerimientos en base a un tema transversal relacionado con la ecología, el que da continuidad a los 32 ítems que componen la prueba.

En este ambiente, el estudiante es guiado por tres compañeros virtuales, quienes le presentan las diferentes tareas que debe realizar a lo largo de la prueba, ayudándole en su resolución.

La prueba está compuesta por tres tipos de preguntas: preguntas de alternativas, preguntas de acción y preguntas abiertas. Para la resolución de la prueba, no se ha preestablecido un tiempo máximo de ejecución, pero en promedio los estudiantes tardan 2 horas en responderla.

2.3.3. Resultados SIMCE TIC

Estos resultados se basan según el Nivel de Logro en las habilidades medidas en la prueba, se clasifica en las siguientes categorías: Avanzado, Intermedio o Inicial.

Tabla N° 7: Rango de puntajes para cada Nivel de Logro.

Nivel de Logro	Puntaje de corte
Avanzado	336 puntos o más
Intermedio	Entre 246 y 335 puntos
Inicial	245 puntos o menos



Gráfico N° 13: Distribución nacional de estudiantes de 2º medio según Nivel de Logro.

Fuente: Enlaces, 2010

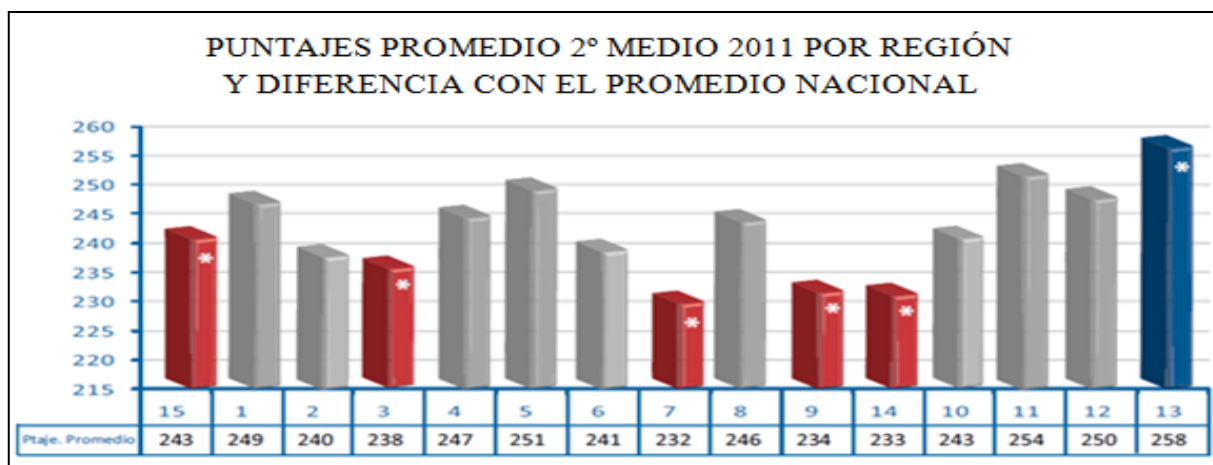


Gráfico N° 14: Puntajes promedio 2° Medio 2011 por región y diferencia con el promedio nacional.

Fuente: Enlaces, 2010

Tabla N° 8: Distribución de estudiantes de 2° medio 2011 en Niveles de Logro por región.

Región	Inicial	Intermedio	Avanzado
Arica y Parinacota	50,2%	48,6%	1,2%
Tarapacá	48,0%	48,6%	3,4%
Antofagasta	54,0%↑	45,0%↓	1,0%↓
Atacama	56,0%↑	42,0%↓	2,0%
Coquimbo	46,6%	52,3%	1,1%↓
Valparaíso	44,3%	51,2%	4,5%
O'Higgins	55,1%↑	43,1%↓	1,8%↓
Maule	59,1%↑	39,9%↓	1,1%↓
Biobío	48,8%	48,2%	3,0%
Araucanía	61,5%↑	36,9%↓	1,6%↓
Los Ríos	57,5%↑	40,4%↓	2,1%↓
Los Lagos	49,7%	46,8%	3,5%
Aysén	40,7%	55,8%	3,6%
Magallanes	44,6%	53,0%	2,4%
Metropolitana	37,8%↓	57,7%↑	4,5%↑

↑: Porcentaje de estudiantes, en un determinado Nivel, significativamente superior al porcentaje nacional de estudiantes en el mismo Nivel de Logro.

↓: Porcentaje de estudiantes, en un determinado Nivel, significativamente inferior al porcentaje nacional de estudiantes en el mismo Nivel de Logro.

Tabla N° 9: Distribución de estudiantes de estudiantes de 2° medio 2011 en Niveles de Logro por Dependencia Administrativa.

Dependencia	Inicial	Intermedio	Avanzado
Administrativa			
Municipal	65%↑	34,4%↓	0,6%↓
Particular Subvencionado	38,1%↓	58,8%↑	3,1%
Particular Pagado	9%↓	72,9%↑	18,2%↑

↑: Porcentaje de estudiantes, en un determinado Nivel, significativamente superior al porcentaje nacional de estudiantes en el mismo Nivel de Logro.

↓: Porcentaje de estudiantes, en un determinado Nivel, significativamente inferior al porcentaje nacional de estudiantes en el mismo Nivel de Logro.

Los Niveles de Logro por dependencia administrativa en los municipales en el Nivel Inicial es de un 65% y un 18,8% superior al porcentaje nacional, y se ve el bajo porcentaje en el Nivel Avanzado comparado con el de particulares pagados que es de un 18,2% y un 14,9% sobre el Nivel Avanzado Nacional y los particulares subvencionado no hay mucha diferencia en los Niveles Nacionales.

Estos resultados están relacionados con el uso de TIC en enseñanza-aprendizaje como se presenta a continuación.

3. TIC EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

El uso de las tecnologías en matemáticas durante el siglo XX se transformó gracias a las calculadoras y computadores con sus distintos tipos de software, contribuyendo a determinar con mayor rapidez los cálculos y mejor precisión de gráficos.

Pero en educación es un tema mucho más complejo, ya que si se piensa, una calculadora nos puede facilitar una suma sin mayor esfuerzo ¿pero será necesario aprender en forma manual primero? Porque es muy fácil que hoy en día una computadora solucione la mayoría de nuestros problemas y desafíos numéricos, es por eso que hay que tener cuidado en el uso de las TIC que pueden ayudar o perjudicar el aprendizaje matemático.

Ahora es común ver a alumnos(as) de enseñanza básica usar calculadora o celular para resolver simples cálculos, sin embargo, el MINEDUC en sus orientaciones privilegia el “desarrollo detallado de estrategias para el cálculos mental y escrito”.

El uso de las TIC debe ser en forma de apoyo, “Las TIC pueden apoyar a las investigaciones de los alumnos(as) en varias áreas de las matemáticas, como números, medida, geometría, estadística, álgebra, pues se espera que cuando dispongan de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. La existencia, versatilidad y poder de las TIC hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los alumnos(as), así como examinar la mejor forma en que puedan aprenderlas” (Castillo, 2008).

Los programas curriculares del MINEDUC en matemática de primero medio dice: “Los presentes Programas de Estudio, aprobados por el Consejo Nacional de Educación, buscan efectivamente abrir el mundo a nuestros niños, con un fuerte énfasis en las herramientas clave, como la lectura, la escritura y el razonamiento matemático. El manejo de estas habilidades de forma transversal a todos los ámbitos, escolares y no escolares, contribuye directamente a disminuir las brechas existentes y garantizan a los alumnos(as) una trayectoria de aprendizaje continuo más allá de la escuela.”

Y también hace referencia al uso de las TIC en algunos puntos:

a) “Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):

El desarrollo de las capacidades para utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) está contemplado de manera explícita como uno de los Objetivos Fundamentales Transversales del Marco Curricular. Esto demanda que el dominio y uso de estas tecnologías se promueva de manera integrada al trabajo que se realiza al interior de los sectores de aprendizaje.

Para esto, se debe procurar que la labor de los estudiantes incluyan el uso de las TIC para:

- Buscar, acceder y recolectar información en páginas Web u otras fuentes, y seleccionar esta información, examinando críticamente su relevancia y calidad;
- Procesar y organizar datos, utilizando plantillas de cálculo, y manipular la información sistematizada en ellas para identificar tendencias, regularidades y patrones relativos a los fenómenos estudiados en el sector;
- Desarrollar y presentar información a través del uso de procesadores de texto, plantillas de presentación (Power Point) y herramientas y aplicaciones de imagen, audio y video;
- Intercambiar información a través de las herramientas que ofrece internet, como correo electrónico, Chat, espacios interactivos en sitios Web o comunidades virtuales;
- Respetar y asumir consideraciones éticas en el uso de las TIC, como el cuidado personal y el respeto por el otro, señalar las fuentes de donde se obtiene la información y respetar las normas de uso y de seguridad de los espacios virtuales.

Esta orientación al uso de las TIC deja abierta la posibilidad de analizar por ejemplo, que las tecnologías se están imponiendo de una manera natural como hablar de “Chat” y poder analizar “plantillas de cálculo” donde se usa “Excel” que en su inicio no fue diseñado para enseñar.

b) Otros puntos de vista es la Evolución como menciona Artigue en tres direcciones: La evolución de los marcos teóricos, la evolución de las miradas sobre el docente y la evolución de las miradas sobre las herramientas de la actividad matemática, “La primera dirección es sin duda esencial, pues ya sea implícita o explícitamente, las aproximaciones teóricas tienen

influencia sobre las problemáticas de investigación, de manera que estas problemáticas son trabajadas y, por tanto, en los resultados que la investigación es capaz de producir. Desde ese punto de vista, he deseado destacar que la evolución de los marcos teóricos, desde un constructivismo cognitivo dominante por largo tiempo hacia aproximaciones antropológicas y socioculturales, permite un mejor acceso a la complejidad de la realidad didáctica, facilitando una mejor articulación de las diferentes escalas de análisis de los fenómenos necesariamente en juego en el trabajo didáctico, de lo micro a lo macro-didáctico”. (Artigue, 2004)³.

En el avance de la tecnología algunos llegaron a pensar que los docentes podrían desaparecer y una máquina te podría enseñar, pero sólo se mejora la mirada hacia el profesor como lo dice Artigue (2004), “La segunda dirección también es esencial por otras razones. Ya nadie duda, hoy en día, que los docentes son el eslabón clave de cualquier evolución de la enseñanza de la matemática. No es por azar que uno de los últimos estudios planteados por la Comisión Internacional de Enseñanza de la Matemática concierne al docente y a la formación de docentes. Pero considerar al docente como un elemento clave del sistema no es suficiente si ese docente no es problematizado como verdadero actor, si no se intenta comprender sus prácticas y aquello que las determinan, las restricciones a las que está sujeto y sus márgenes de maniobra, los conocimientos disciplinares y otros que hacen su competencia profesional y el modo en que se construyen”.

Y en la evolución de herramientas dice: “Por mucho tiempo, la atención prestada a estas herramientas (pese a ser esenciales para el trabajo matemático, como en cualquier otro trabajo), ha permanecido marginal. Lo esencial estaba más allá, en el trabajo mental de los alumnos(as), en el estudio de sus concepciones y errores. Ya no es ése el caso hoy día y, como lo he mencionado, se puede ver el efecto de una doble evolución de los enfoques teóricos y tecnológicos”⁴.

³ Artigue, M. (2004), “Problemas y desafíos en educación matemática: qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática”, Université Paris 7 Denis Diderot, presentado para publicación a Educación Matemática, Editorial Santillana.

⁴ *Ibíd.*

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se orienta bajo un enfoque cuali-cuantitativo mediante la cual se recogen datos, a través de encuestas y entrevistas semi-estructuradas (Ver ANEXO II), las cuales se realizan de forma personal por los investigadores, con el propósito de obtener datos con los cuales efectuar análisis estadísticos, opiniones, percepciones y conclusiones.

2. PROCEDIMIENTOS

En la recolección de datos de esta investigación está el propósito de analizar el estado de arte en el uso de las Tecnologías en Informática y Comunicación (TIC) en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas a estudiantes de enseñanza media. Para lograr los objetivos, se aplican encuestas a los alumnos(as) de colegios o liceos que cursan nivel de enseñanza media. Estos colegios o liceos son de distinta dependencia administrativa ya sea municipal, particular subvencionado o particular pagado. Las encuestas se dirigen a estudiantes de primero, segundo, tercero y cuarto medio (un curso por nivel en cada establecimiento), también se realizan entrevistas a los docentes de matemática, al encargado del laboratorio y al jefe de la Unidad Técnica Pedagógica (UTP) de cada establecimiento, para obtener datos y visión más amplia del acontecer respecto del uso de TIC en cada colegio que se visita, por lo que también se ingresa a los laboratorios para examinar la infraestructura y condiciones de los computadores, y como están ubicados para su uso, (lo cual se respalda a través de fotografías, ver ANEXO I).

3. POBLACIÓN BAJO OBSERVACIÓN

La investigación se realiza en nueve establecimientos educacionales entre las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar, de la región de Valparaíso, dirigiéndose a tres establecimientos municipales, tres particulares subvencionados y tres particulares pagados, donde fueron encuestados 738 estudiantes, entre ellos 455 mujeres y 283 hombres, cuyas edades oscilan entre 14 y 19 años.

Establecimiento	Primero medio	Segundo medio	Tercero medio	Cuarto medio
Municipal	80	52	59	37
Particular subvencionado	104	89	95	53
Particular pagado	63	52	22	32

Se aplicaron entrevistas a veinte Profesores, nueve Encargados de Laboratorios de computación y nueve Jefes de Unidad Técnica Pedagógica (UTP).

Cabe destacar que las encuestas y entrevistas se han realizado con la colaboración de las autoridades de cada colegio, permitiendo que los alumnos(as) desarrollen las encuestas en el horario de clases, con absoluto respeto y de manera sincera por parte de ellos.

4. INVESTIGACIÓN EN TERRENO

Preparadas las encuestas y entrevistas a realizar, las cuales previamente a modo de validación revisadas por jueces expertos, se realizan los contactos con los distintos establecimiento por vía telefónica para conciliar una entrevista con el jefe de la Unidad Técnica Pedagógica o Director, pero esta estrategia no es siempre exitosa, por lo que se decide ir a terreno y así explicar personalmente lo que se va a realizar, reduciendo la posibilidad de rechazo a la investigación, para esto se prepara todo el material de apoyo a utilizar en cada centro educacional, tales como, encuestas, cámara fotográfica y las entrevistas, ya que si algún colegio o liceo acepta, se aplica inmediatamente, entonces para ahorrar recursos se trazan rutas en distintos lugares, tales como: en Valparaíso en el sector de Playa Ancha, Avenida Alemania, Plan de Valparaíso (Avenida Colon, Pedro Montt y Avenida Argentina) y en Viña del Mar por Avenida Agua Santa, Recreo, Plan Viña del Mar (Libertad de 1 norte a 15 norte, y ponientes u orientes), Cerro Castillo y Avenida Álvarez.

5. INSTRUMENTOS

Para obtener información relacionadas con el uso de las TIC en los establecimientos educacionales se han utilizado instrumentos que permitieron recolectar datos y antecedentes. Los instrumentos aplicados son los siguientes:

- Encuesta estructurada a estudiantes de 1° a 4° medio (ANEXO II, 1)
- Entrevista semi-estructurada a docentes de matemática (ANEXO II, 2)
- Entrevista abierta a jefe unidad técnica pedagógica (ANEXO II, 3)
- Entrevista semi-estructurada a encargado del laboratorio de computación (ANEXO II, 4)
- Registro fotográfico de laboratorios de cada establecimiento

En el siguiente capítulo se discuten los hallazgos y situaciones acaecidas durante la investigación efectuada a alumnos(as), docentes, jefes UTP y encargados de laboratorio de computación entregando datos importantes.

CAPITULO IV: RESULTADOS, ANALISIS Y PROPUESTAS

1. DATOS OBTENIDOS A PARTIR DE LOS ALUMNOS(AS)

En esta investigación se visitaron nueve establecimientos que se dividen en: tres municipales, tres particulares subvencionados y tres particulares pagados, y de estos se encuestaron a 738 alumnos(as) (455 mujeres y 283 hombres), se seleccionan de esta forma pues, represente la mayor parte de la estructura educativa secundaria de la región.

1.1. Cantidad de computadores

En las encuestas a los alumnos(as) se comienza con la pregunta si posee computador (ya sea un Pc, un notebook, etc.) en su hogar y se obtuvo que un 96% de los alumnos(as) encuestados si tenía contra un 4% que no, como se ve en la siguiente gráfico.



Gráfico N° 15: Porcentaje de alumnos(as) con computadores en su hogar

Se puede apreciar que hay una amplia mayoría del alumnado que poseen computador, esto es muy superior al último registro de la encuesta Casen 2011 donde se estipula que 50,5% de los hogares chilenos posee un computador (38% en el 2009). Esto es de suma importancia en el ámbito pedagógico ya que incorporación del computador hace que el educador pueda tomar como desafío

incluir distintos tipos de trabajos interactivo en la práctica que tienen los alumnos(as) con el computador, ya que les puede sugerir o dar como “tarea para la casa” algunas actividades con distintos programas como Excel o usar variantes dependiendo del acceso a internet que ellos puedan tener o solo basta con descargar y pasarlo un pendrive cosa que hoy en día los alumnos(as) ya manejan, donde puedan ir descubriendo y obteniendo dudas las cuales pueden ser analizadas en clase.

A continuación los datos por tipo de establecimiento ya sea municipal, particular pagado o particular subvencionado:

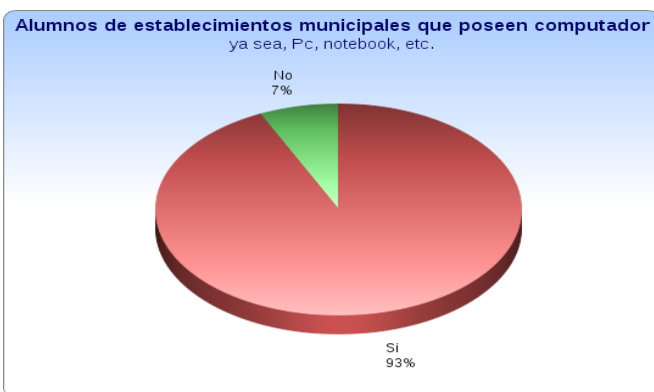
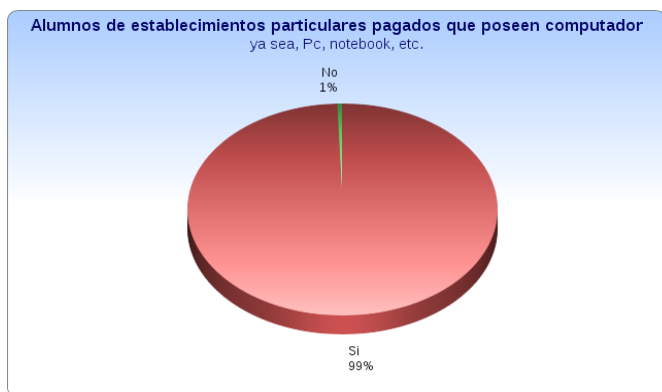
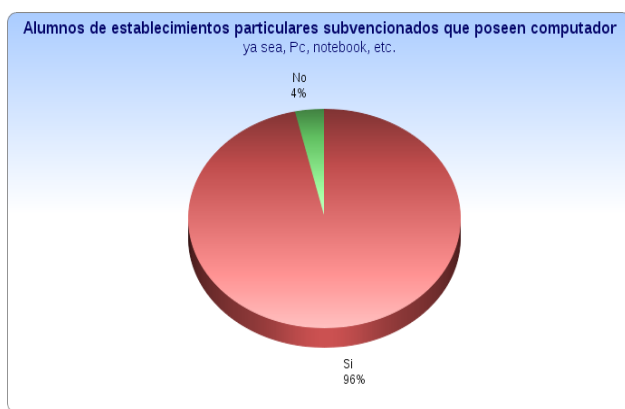


Gráfico N° 16: Porcentaje de alumnos(as) que poseen computador por tipo de establecimiento

En la cantidad de computadores entre los alumnos(as) de establecimientos municipales, particulares subvencionados y particulares pagados, existen pequeñas diferencias en los porcentajes, pero ambas están sobre la medición nacional y puede pasar por un nivel socio-económico pero el décimo decil (decil más alto) dice que un 88% tiene un computador en cada hogar (Casen 2011) y en los gráficos se refleja dicha situación.

1.2. Cantidad de conexiones a internet

La conexión a internet es relevante para uso y avance de las tecnologías de cada estudiante en el aprendizaje. El siguiente gráfico da a conocer el total de estudiantes encuestados que tienen computador y hacen uso de internet en sus hogares.



Gráfico N° 17: Porcentaje de alumnos(as) con conexión a internet en sus hogares

Según la encuesta Casen 2009, el 68% de los hogares que poseen computador tienen conexión a internet, la gráfica muestra que de los alumnos(as) encuestados que tienen internet, es superior en un 25% por lo que nos indica que se debe aprovechar esta conexión a internet para orientar a los estudiantes a que descarguen o jueguen con los diversos programas o software o aulas interactivas que existen en la WEB y aquí donde el profesor de matemática puede descubrir como complemento de sus clases y de la interacción de una herramienta tecnológica para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Es importante que el profesor hable con el encargado de la sala de computación para la instalación de los diversos programas que se van a recomendar o utilizar en clases, porque para que una clase este bien instruida con alumnos(as) desarrollando actividades computacionales con un guía y en el establecimiento, es necesario contar con los recursos a utilizar, como primera instrucción para que el estudiante luego pueda desarrollar su conocimiento e interactuar por sí sólo.

A continuación se presenta la cantidad (en porcentaje) de estudiantes por dependencia administrativa.

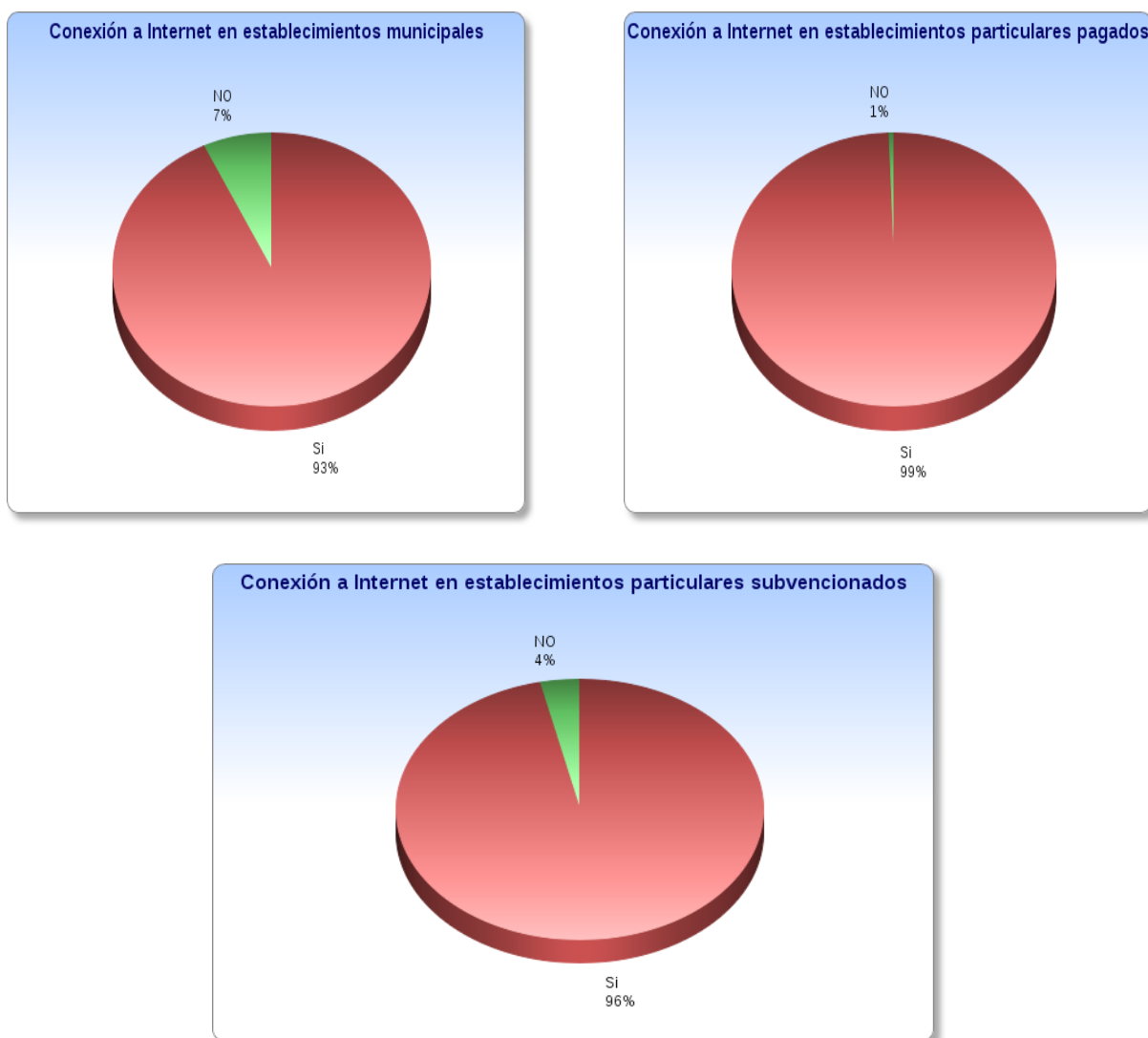


Gráfico N° 18: Porcentaje de estudiantes por dependencia administrativa

La relación de la conexión en internet entre las tres dependencias administrativas es la misma que la anterior de la posesión del computador, con varios menores entre municipales y particulares, pero no de forma significativa.

1.3. Tipos de internet que poseen los estudiantes

En esta pregunta interesa qué tipo de conexión utilizan los alumnos(as) que poseen internet en su hogar, las cifras son las siguientes:

TIPO	CANTIDAD
WIFI	299
MODEM	146
CABLE RED	56
WIFI y MODEM	59
WIFI y CABLE RED	37
MODEM y CABLE RED	4
WIFI, MODEM y CABLE RED	49
OTRO (CELULAR)	7
TOTAL	657

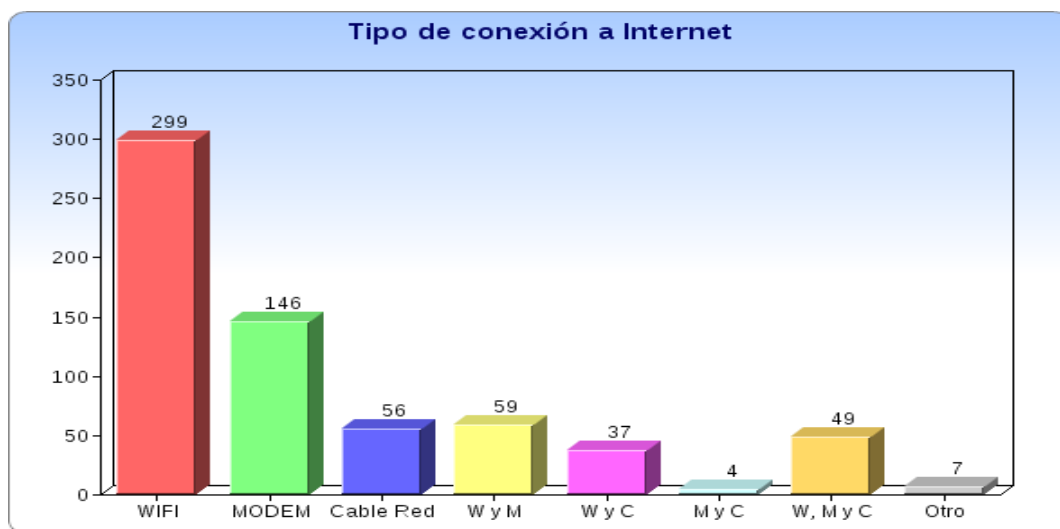


Gráfico N° 19: Tipo de conexión a internet

La conexión más usada es el WIFI con un 45,5% del total de alumnos(as) encuestados que tienen acceso a internet y cuya cifra aumenta con la suma de los alumnos(as) que tienen WIFI y MODEM, WIFI y Cable Red y las tres conexiones a un 67,5% que comparado con la conexión nacional del WIFI con un 76% (Casen 2009) baja un poco, pero aun así es el tipo de conexión a internet más usado.

1.4. Horas dedicadas diariamente al uso de internet

De los alumnos(as) que poseen computador e internet en sus hogares, y que hacen uso diariamente de ellos fuera del establecimiento, el 33,7% de los alumnos(as) utilizan el internet entre 3 a 4 horas y más del 91% de ellos le dan uso más de una hora, como se aprecia en el siguiente gráfico:

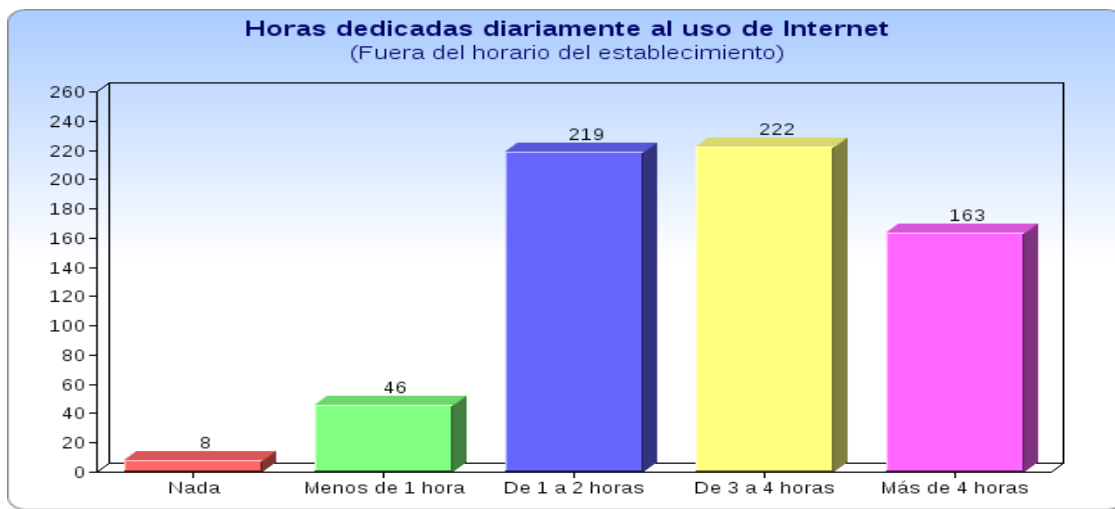


Gráfico N° 20: Horas dedicadas al uso de internet

Ciertamente los estudiantes hacen uso del internet para interactuar en la redes sociales, y es sabido que las horas de clases no son suficientes para pasar todos los contenidos (ya sea por la cantidad de alumnos(as) por curso, distintos tipos de nivelaciones, problemas en los curriculum del Mineduc, etc.) pero los docentes de matemática pueden canalizar las múltiples posibilidades que da una herramienta tecnológica como es el computador con internet ya que a los estudiantes les fascina

usarlos y para esto por ejemplo indagar en las representaciones gráficas de funciones o figuras geométricas en 3D.

1.5. Uso del computador en los trabajos o tareas escolares

Desde que las TIC fueron introducidas a la educación se les permitió a los alumnos(as) resolver sus trabajos usando un computador en las distintas áreas educativas. En el siguiente gráfico se muestra si los estudiantes encuestados usan el computador para realizar trabajos o tareas escolares:

DETALLE	CANTIDAD
Siempre	223
Regularmente	406
Casi Nunca	84
Nunca	24
TOTAL	737

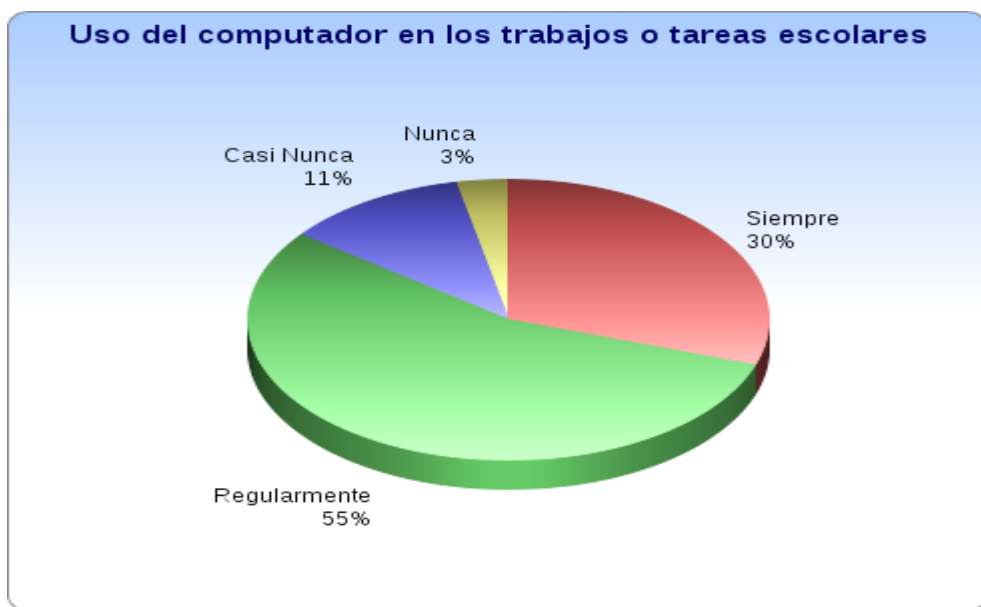


Gráfico N° 21: Uso de computadores en los colegios

Estos resultados son muy relevantes en el uso de tecnología con uso escolar, se puede ver reflejado en búsquedas realizadas en internet para trabajos de investigación, presentaciones de PowerPoint, trabajo en un Word, etc. Pero de lo que se tiene certeza que se puede usar ese tiempo de computador, también en el área matemática, como crear una figura geométrica en Cabri analizando sus lados y ángulos.

1.6. Información sobre infraestructura física en establecimientos.

En la investigación a los nueve establecimientos educacionales, sobre la existencia de laboratorios, se descubrió que el 100% si poseían sala de computación y varios establecimientos tenían dos. Sin embargo, lo relevante de esta pregunta es la respuesta de los alumnos, ya que varios alumnos(as) comentaron que no existía o no sabían que su establecimiento educacional contaba con laboratorio. En algunos casos, y gracias a la encuesta realizada, los alumnos(as) se enteraron de que el establecimiento poseía una sala con computadores disponibles para su uso. Estas respuestas reflejan la falta de información al interior de los establecimientos educaciones y el poco uso por parte de los profesores, quienes no concurren al laboratorio con los alumnos(as), a realizar clases u otras actividades interactivas. También se encontraron algunas salas con pizarras digitales y con computadores muy modernos, pero estas se encontraron bajo llave, muy resguardadas de posibles robos pero claramente no se aprovechan con el fin que fueron adquiridas.

1.7. Funcionamientos de los computadores en salas de computación de los centros educativos.

Es relevante saber cómo es el estado de las salas de computación de los establecimientos para conocer si existe algún problema para uso. En las respuestas de las encuestas se refleja que los alumnos(as) están conformes con el funcionamiento de los computadores, como muestra el siguiente gráfico:

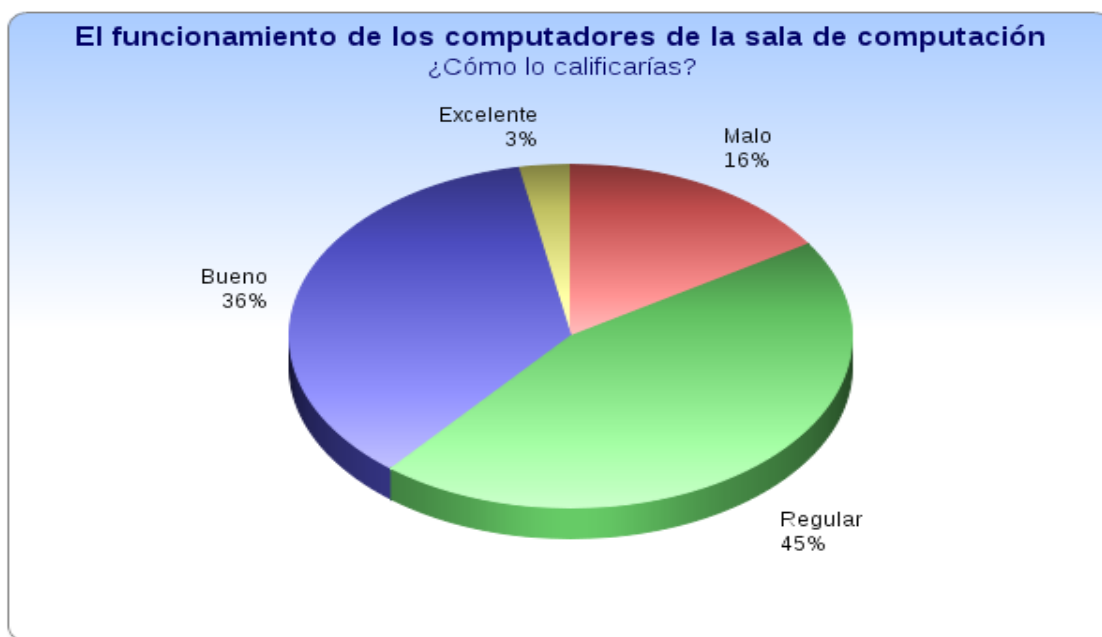


Gráfico N° 22: Funcionamiento de los computadores de la sala de computación

1.8. Acceso a la sala de computación en los establecimientos

Es importante saber si los distintos establecimientos permiten a los alumnos(as) hacer uso de las salas de computadores, ya sea dentro del horario de clases, en recreos o fuera del horario de clases, etc.

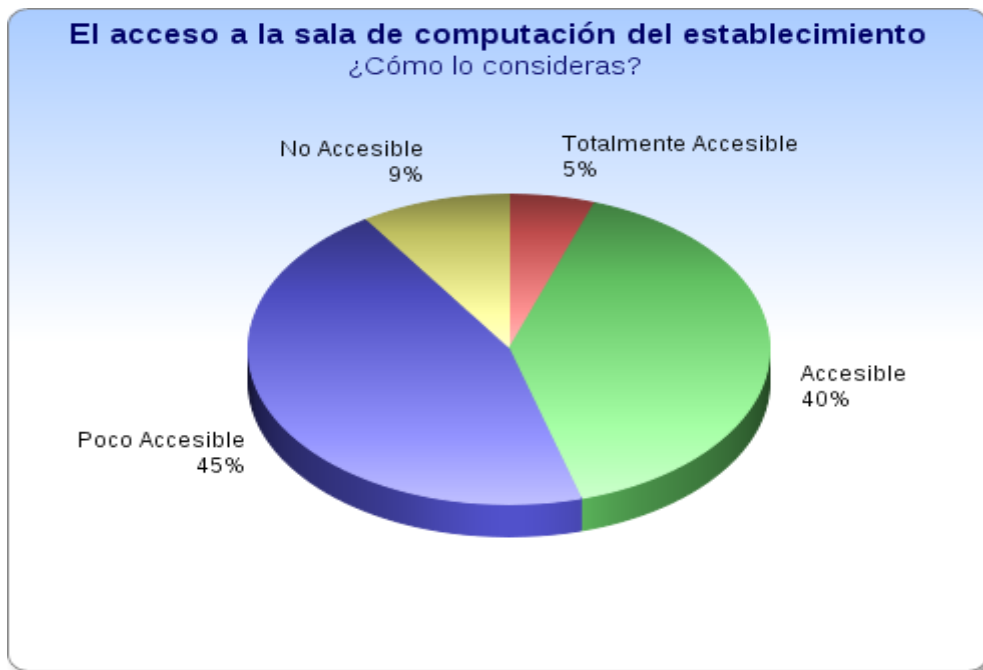


Gráfico N° 23: Acceso a la sala de computación en los colegios

Como se ve en el gráfico anterior, las opiniones están divididas sobre la accesibilidad a la sala de computación, pero se puede inferir que si son accesible, quizá no tanto como se quiere o requiere por problemas de horarios o cantidad de alumnos(as) del establecimiento por cada computador y también se infiere que los alumnos(as) si quieren que estos sean más accesible en cuanto a su uso.

1.9. Espacio físico en la sala de computación.

El espacio físico es primordial en todo ámbito ya sea en la oficina de trabajo, en el aula, en la biblioteca, etc. Es por eso que en la sala de computación no es la excepción, como lo muestra el siguiente gráfico:

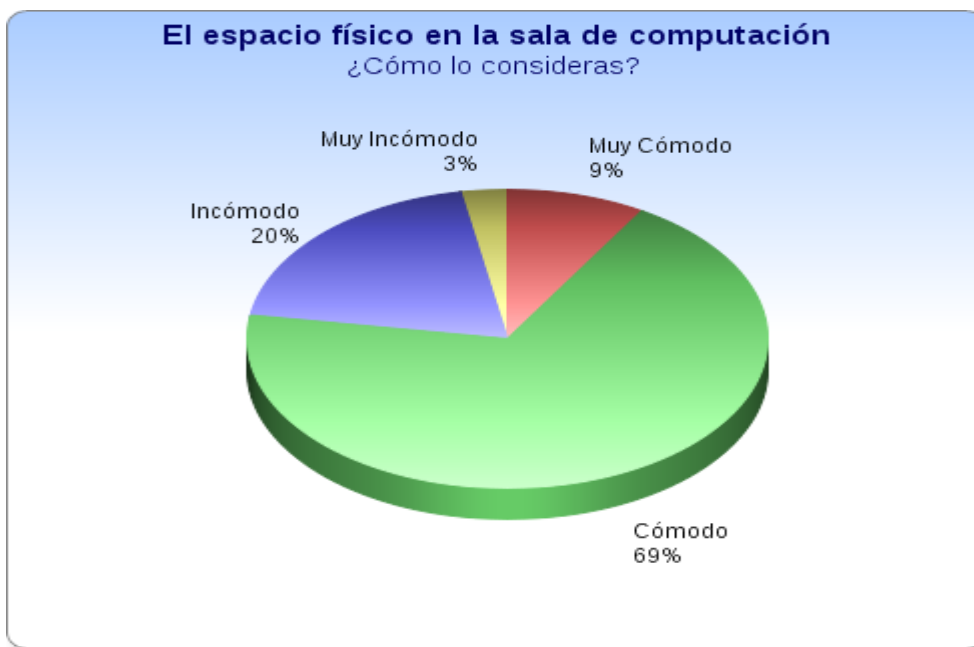


Gráfico N° 24: Espacio físico en la sala de computación

Se dieron buenos resultados en esta pregunta, ya que entre la opción *cómodo* y *muy cómodo* suman un 78% donde podemos inferir que las salas de computación de los establecimientos si son cómodas, esto se puede deber principalmente al orden de los computadores (ver en ANEXO I, 2)

1.10. *Se realizan clases o talleres de computación*

En uno de los nueve establecimientos se realiza un taller de computación, esto se debe a que un colegio particular subvencionado, se encuentra en el Plan Tecnologías para una Educación de Calidad (TEC), que otorga el Programa Enlaces, el cual busca incrementar el equipamiento tecnológico de los establecimientos y asegurar su uso pedagógico. Está destinado a los niveles de párvulos, enseñanza básica y enseñanza media de los establecimientos subvencionados. Tiene una inversión cercana a los 200 millones de dólares en infraestructura, y este establecimiento consta con el taller para uso de TIC destinado al área de la robótica.

1.11. *Programas utilizados para realizar trabajos o tareas estudiantiles.*

Anteriormente en el gráfico N°14 se ve que cerca del 85% de los alumnos(as) encuestados usa el computador para realizar tareas escolares, por lo que es relevante saber qué programas utilizan para resolver trabajos o tareas, como lo muestra el siguiente gráfico:

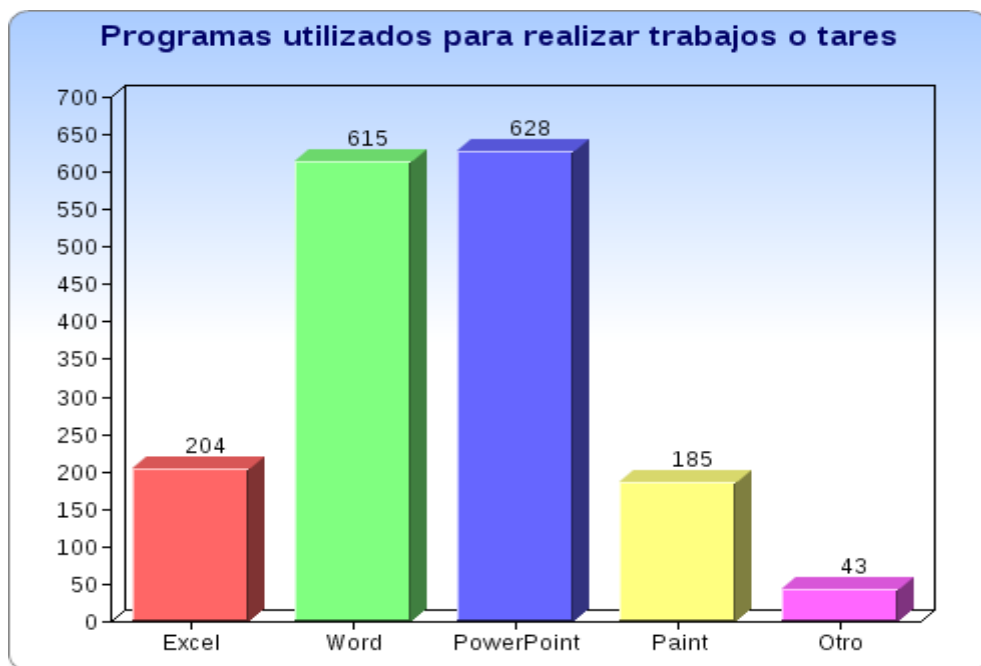


Gráfico N° 25: Programas utilizados para realizar tareas

Se muestra que Word y PowerPoint son los más recurridos, por lo que se infiere que a la hora de hacer trabajos formales se ocupa el Word y para las disertaciones utilizan el PowerPoint, también usan las planillas de Excel en menor frecuencia, pero se infiere que existe muy poca variedad y son pocos los que trabajan con programas que no son “comunes”, uno nombrado en Otro es el Movie Maker que es para crear y editar videos.

1.12. Asignaturas que has trabajado en la sala de computación

En la investigación se observó, que en todos los establecimientos educacionales hay salas de computación y que lo ideal sería que todos los profesores de las distintas asignaturas los usarán, pero en la encuesta se registraron datos muy por debajo de lo que se esperaba. En el siguiente gráfico se incluyeron las asignaturas con mayor porcentaje de asistencias a la sala de computación, aunque no se revela la regularidad de veces que asistieron, es primordial saber que se asiste poco y cuáles son éstas, como se muestra a continuación:

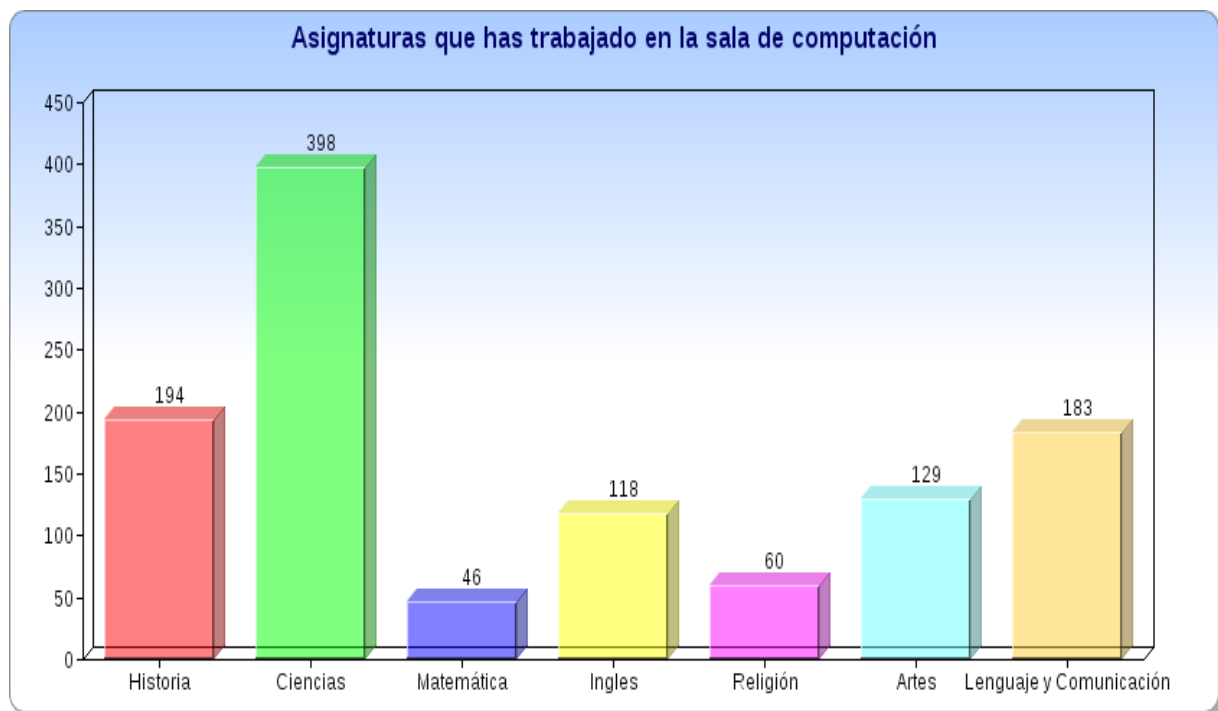


Gráfico N° 26: Asignaturas en que se utiliza la sala de computación

Aunque ciencias se divide en tres (Química, Biología y Física) su porcentaje sigue siendo alto junto con Historia y Lenguaje y Comunicación, lo que sorprende es que Matemática con la cantidad de horas que tiene en el curriculum que entrega el MINEDUC en los planes de estudios (7 horas mínimas semanales en primero y segundo medio y 3 horas mínimas semanales en tercero y cuarto medio) comparado con otras asignaturas que tienen menos, entonces esto nos indica que existe un problema y por lo que se investigó el problema del uso de la sala de computación no va por el lado de la falta de infraestructura ya sea de capacidad o equipos en mal estado es sólo por el criterio del profesor que no lo ve necesario o simplemente es más trabajo que el de costumbre.

1.13. Frecuencia que el profesor de matemática utiliza herramientas tecnológicas en el aula.

El uso de herramientas tecnológicas para el profesor de matemática debería ser un apoyo en las clases, con el fin de ofrecer y entregar a los alumnos(as) distintas posibilidades e interacción para que ellos analicen y concluyan resultados o conjeturas pero todo con una visualización del problema, ya que, por ejemplo al resolver la siguiente función cuadrática $f(x) = x^2 + 8x - 6$ solo determinan el resultado mediante la fórmula general y no analizan que el trabajo realizado es para obtener las soluciones, donde la función cuadrática corta al eje X y es donde el apoyo tecnológico puede ser bastante útil en su visualización.

Y el uso de las herramientas tecnológicas en el aula por el profesor de matemática no fue lo esperado como lo muestra la siguiente gráfica.

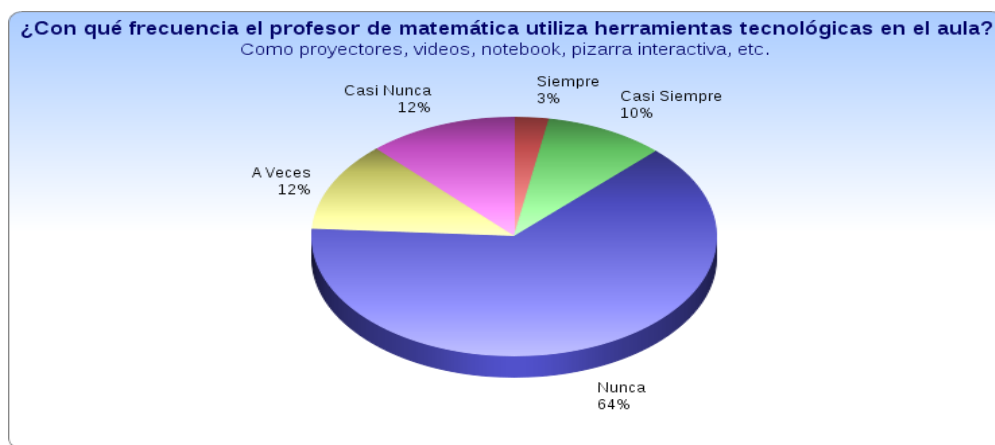


Gráfico N° 27: Frecuencia en que los profesores de matemática utilizan herramientas tecnológicas

1.14. Herramientas tecnológicas usadas en exposiciones o disertaciones

El uso de las herramientas tecnología en el aula por el profesor de matemática no fue lo esperado como lo muestra la siguiente gráfica:

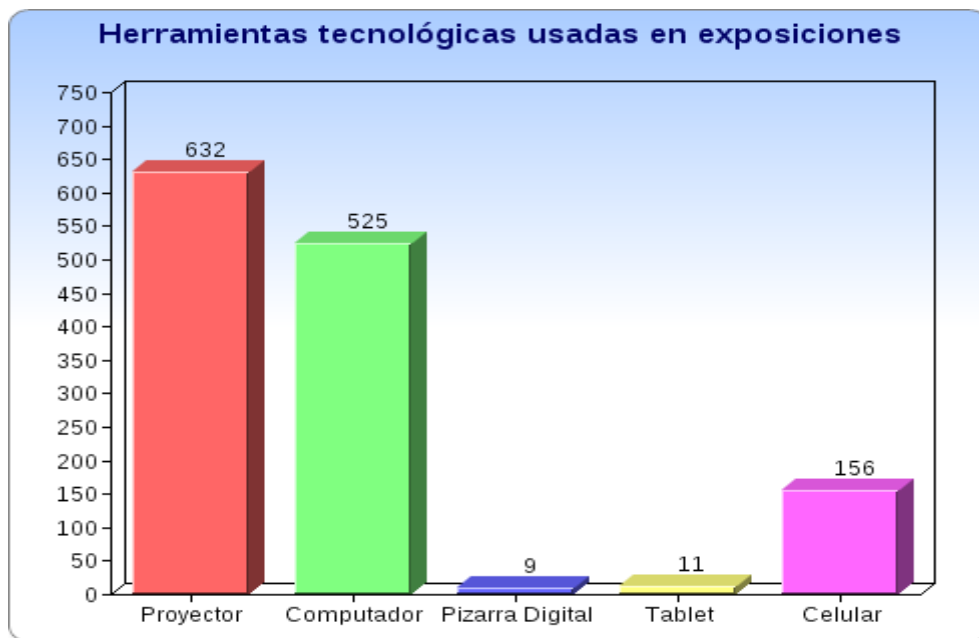


Gráfico N° 28: Herramienta tecnológicas usadas en exposiciones

El uso del proyectores es superior porque es habitual usarlo en disertación de todas las asignaturas y no es posible sin el uso del computador que es el otro porcentaje alto y ahora se incorpora el celular ya como un dispositivo de almacenamiento, calculadora, de lectura, es decir como un apoyo tecnológico entre los estudiantes.

A continuación se darán a conocer los datos entregados por los 9 Jefe de UTP entrevistados durante la investigación.

2. JEFE DE UNIDAD TECNICA PEDAGOGICA

Producto de la investigación realizada y luego de analizar los datos entregados por los Jefes de la Unidad Técnica Pedagógica (UTP) de cada uno de los colegios encuestados, se lograron obtener los siguientes resultados:

Los 9 establecimientos educacionales examinados en la región de Valparaíso, tienen disponibles salas de computación, las que a su vez cuentan con computadores que tienen acceso a internet, sin embargo existen algunas distinciones.

Los 3 colegio particulares al poseer dentro de sus matricula una menor cantidad de alumnos(as) que sus pares municipales o subvencionados, solo cuentan con una sala de computación y por contar con mayores recursos disponen de mayor cantidad de profesores a cargo del cuidado y mantención, tanto de los computadores como de las clases impartidas, en promedio cuentan con dos personas. Además sus conexiones a internet son a través de banda ancha 4 mega, cable red e internet inalámbrico.

Los colegios particulares subvencionados disponen cada uno de aproximadamente de 50 PC, dentro de los cuales 2 de los 3 colegios subvencionados, distribuyen los equipos en dos salas de computación a cargo de dos informáticos. El 3 colegio, en cambio, solo posee un encargado de computación. Los accesos a internet son principalmente a través de cable red, WIFI y fibra óptica.

Por el lado de la infraestructura, no existe gran diferencia entre los colegios públicos y los subvencionados, sin embargo, donde se destaca solo un establecimiento que posee tres salas de computación con un total de 82 PC a cargo de un profesor de computación.

Dentro de los datos obtenidos en la investigación, se encontró la opinión de un profesor Jefe de UTP, que consideraba que el gobierno no apoya el uso de las TIC en los colegios particulares pagados, por considerar que cuentan con los recursos necesarios para implementar proyectos, salas y conexiones, enfocándose solo en la entrega de información, sin embargo, estos colegios aun

contando con los recursos suficientes para desarrollar actividades aplicando el uso de TIC, no presentan proyectos a futuro en los que se pueda incorporar las tecnologías de información.

Para los colegios particulares subvencionados la situación es diferente; los tres establecimientos encuestados reciben apoyo del gobierno en infraestructura, entre los cuales destacan los equipos computaciones, data y pizarras digitales.

Solo uno de establecimientos educacionales participa en el plan TEC que pertenece al Programa Enlaces, programa que busca incrementar el equipamiento tecnológico de los establecimientos y asegurar su uso pedagógico, destinado a los niveles de Párvulos, Enseñanza Básica y Enseñanza Media de los establecimientos subvencionados.

Es fundamental señalar que los colegios subvencionados establecen proyectos para mejorar el uso de las TIC. Sobre este punto, una de las respuestas más destacadas es: “existen proyectos con Tic en robótica y en talleres de juegos digitales”. Pero no hay que olvidar los 3 colegios públicos, quienes son apoyados por el gobierno en todo tipo de tecnologías, se distingue que uno de estos establecimientos que también participa del plan TEC, el cual le otorgará dos salas de computación nuevas con un total de 38 computadores, una para enseñanza básica y otra para enseñanza media y tres datas, y por otro lado, le permitirá implementar la independencia del Centro de Recursos de Aprendizajes (CRA), sala de profesores y aulas de recursos con un total de 18 computadores, 8 Notebook, 8 datas y 8 telones.

En los casos que el gobierno apoya con la entrega de herramientas tecnológicas en los establecimientos, estos no son aprovechados de forma eficiente por los docentes, debido a que no imparten clases o talleres de computación, según lo mencionado por un colegio público: “no se imparten clases de computación ya que el manejo de las herramientas TIC se desarrolla a través de la incorporación de estas en las actividades de las respectivas asignaturas donde las horas de la sala de computación se reparten equitativamente en el uso entre los diferentes cursos, niveles y sector de aprendizaje”.

Del total de los establecimientos educacionales investigados, solo 2 no tienen computadores en la sala de profesores, un municipal y un particular pagado, todo el resto tienes entre uno y seis

equipos y con acceso a internet. El colegio municipal, ya mencionado, dispone de tres salas de computación pero no cuenta con conexión a internet, lo que indica claramente que la administración establecimiento no aprovecha las tecnologías entregadas por el gobierno y no pone a disposición de sus alumnos(as) las herramientas tecnológicas.

En general, los colegios cuentan con salas de computación equipados con tecnologías que permiten un buen uso por parte de los docentes, pero éstos no están capacitados para manipular programas educativos que mejoren los conocimientos de los alumnos(as), que les permita desarrollar destrezas o habilidades que vallan en pro de la educación y que se complementen con el proceso de enseñanza.

3. DOCENTES

Dentro de los datos obtenidos de los 9 establecimientos educacionales entrevistados, está la información proporcionada por 20 docentes de la asignatura de matemática, entre ellos 5 profesores de colegios privados, 6 docentes de particulares subvencionados y 9 docentes de colegios públicos. A continuación un análisis con las principales respuestas entregadas por los docentes:

Cerca del 95% de los profesores posee computador personal, entre pc, notebook o iPhone, y con acceso a internet en su hogar. Este resultado refleja que los docentes manejan habitualmente la herramienta tecnológica, conocen sus funciones y cuentan con la conexión a internet que le permite además explorar nuevas programas para utilizar en clases con los alumnos.

Debido a que los establecimientos disponen de TIC, los conocimientos de los docentes en el uso de estas herramientas son variadas, 5 docentes de los 20 entrevistados mencionan tener aprendizajes avanzados, de los cuales se destaca el siguiente relato: “En la universidad tuve la asignatura de computación, cursos de capacitación y trabajo personal”, sin embargo, estos aprendizajes no son utilizadas de forma eficiente en la parte académica, debido a que no se lleva a la práctica en la realización de las clases con los alumnos. Entre las respuestas entregadas, existen 8 docentes que poseen conocimientos “buenos”, 6 con conocimientos “básicos” y 3 “sin conocimientos” sobre las TIC, de acuerdo a la pregunta n° 4 de la encuesta docente.

Es importante destacar que solo un docente de los colegios privados se ha capacitado y fue en la Universidad de Chile; 3 docentes de los establecimientos particulares subvencionados mencionan haber tomado clases de capacitación en TIC, destacando uno de los profesores quien asistió a clases en la Universidad Católica de Valparaíso tomando el curso de Metodologías de la matemática. De los colegios públicos, solo 4 docentes dan a conocer que están capacitados en herramientas tecnológicas educativas, destacando cursos en la Universidad de Católica de Valparaíso y la Universidad de Santiago de Chile (USACH), en informática educativa. Dentro de las respuestas, se debe mencionar que la mayoría de los profesores se califican como autodidactas y en constante actualización con las TIC.

A pesar de que todos los establecimientos educacionales cuentan con herramientas TIC disponibles para usar en el desarrollo de las clases y de acuerdo a los antecedentes entregados, solo 11 de los profesores de matemática las utilizan de forma práctica en el aula y de manera irregular, ya que no existe una continuidad en su uso. Sin embargo, al momento de responder sobre lo preparados que se sienten en el tema de TIC, la gran mayoría respondió sentirse preparado para utilizar computadores, proyectores, multimedia, graficadores o Geogebra, pero de acuerdo a la pregunta anterior dichas capacidades no se llevan a la práctica al momento de realizar las clases. Según sus opiniones, lo más adecuado y necesario al momento de realizar clases, dentro de variadas opciones, es utilizar proyectores o data y computadores, por lo tanto, se puede entender que en general los profesores no recurren a las TIC al momento de realizar sus clases, pero consideran importante el uso de algunas equipos, sin embargo, no lo aplican.

Sobre la pregunta planteada a los profesores referentes al beneficio que tiene el uso de TIC en las clases, 3 docentes encuentran que el uso de las TIC no entrega beneficios en el aula, opinión muy distinta del resto de los docentes quienes consideran que las herramientas tecnológicas sí proporcionan un apoyo. Dentro de este punto, cabe destacar que los docentes que utilizan las TIC, mencionan entre sus respuestas que: “ayuda a reforzar los conceptos, hacer guías de ejercicios y se consolidan las clases; son más didácticas y motivadoras las clases; los alumnos se motivan y colocan mayor atención en las clases, además tienen mayor retención de los contenidos al visualizarlo”.

Es fundamental que los profesores incentiven el uso de TIC en las diferentes actividades académicas de la asignatura de matemática, tal como lo expresaron algunos profesores encuestados, quienes dentro de sus respuestas mencionaron que realizan presentaciones en Power Point, también utilizan programas para graficar y de algebra, además de destinar a los alumnos trabajos de investigación, guías y pruebas en programas on line como That Quiz.

4. LABORATORIO

Esta entrevista se realiza a cada encargado de la sala de computación de su establecimiento con el objetivo de obtener antecedentes relacionados a las condiciones, herramientas y manejos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno educativo.

La especialidad profesional de los encargados de la sala de computación, dio como resultado que siete eran profesores (ya sea de historia, artes manuales, física, matemática, etc.) y tres con mención en computación y uno con curso de TIC, una secretaria y un programador.

Lo que indica que las salas de computación no están a cargo de especialistas en el área de la programática por lo que el estado de los computadores y la utilidad que se puede otorgar no es la óptima.

Aunque por el resultado de las entrevistas todos los computadores están operativos, pero las condiciones de estos es solo buena y no excelente como también era una opción (aparte de mal estados y muy mal estado).

Todas las salas de computación de los establecimientos entrevistados disponen de internet, cable red y banda ancha, WIFI y solo uno tiene fibra óptica.

En la mayoría de los establecimientos existe una sola persona a cargo y solo dos hacen la diferencia con tres profesores y otro con dos personas a cargo.

El 100% de las salas están en condiciones para que los alumnos puedan trabajar en ellas.

El horario de atención de las salas de computación en todos lo establecimiento era de lunes a viernes, dentro de las horas de clase, es decir, de 8:00 a 16:00 horas (esto depende del horario del establecimiento).

En la política de uso general para los establecimientos, es importante que los profesores reserven con anticipación el laboratorio de computación, para poder efectuar sus clases en este lugar, ellos tienen prioridad al momento de utilizar la sala. Así, los alumnos(as) solo harán uso de los computadores en los horarios libres, ya sean recreos u horas que no estén reservadas por profesores con cursos.

Siete de los nueve encargados de las salas de computación, expresan en la encuesta, que los profesores de matemática no hacen uso del laboratorio, y los otros dos encargados comentan que las salas de computación no son utilizadas con mucha frecuencia por los profesores, pero en las pocas oportunidades que la utilizan, realizan sus clases con el apoyo de internet o de algunos programas tales como: GeoGebra, Graphmatic o alguna plataforma virtual.

La disposición de equipamiento tecnológico, en todos los establecimientos disponían de una cantidad pero no muy grande de proyectores o datasc que no excedían los cinco por establecimiento, notebook en la misma cantidad y para hacer uso de estos los profesores debían hacer sus reservas y llevarlos a sus respectivas salas, dos establecimientos contaban con pizarras electrónicas, uno con tres y el otro con una.

El sistema operativo en la mayoría de los PC, utiliza Windows XP y en un establecimiento, los notebooks entregados por el gobierno solo utilizan Windows Seven. El navegador utilizado en ocho de los nueve establecimientos educacionales, es Google Chrome e Internet Explorer, y solo un colegio hace uso del navegador Mozilla Firefox.

En los proyectos informáticos que tienen algunos establecimientos a futuro son:

- Crear página Web del colegio y una plataforma Moodle
- Crear otra sala de computación
- Laboratorio de robótica
- Incrementar más TIC
- Postular a proyectos Enlaces
- Renovar equipos viejos

5. PROPUESTAS

Luego de desarrollar por completo la investigación y realizar los análisis de la información recopilada mediante las encuestas y entrevistas, se llegó a establecer algunas ideas que podrían mejorar la actual situación de la educación, naciendo las siguientes propuestas:

- Implementar de forma anual Jornadas digitales de experiencias educativas organizadas por los colegios, en la cuales se presenten las distintas aplicaciones TIC en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria y que tenga como expositores a docentes expertos en Tecnologías de Información y Comunicación, capacitados mediante la Red Enlaces, que presenten distintas herramientas y programas. La jornada digital tendrá como objetivo intercambiar experiencias educativas e incentivar el uso de las herramientas tecnológicas en la sala de clases.
- Capacitaciones anuales de TIC, realizadas por una entidad reconocida por el Ministerio de Educación, dirigida a los docentes de matemática de enseñanza media. Las mencionadas evaluaciones deberán ser de carácter obligatorio y formarán parte de la evaluación de los docentes. Además las capacitaciones serán por niveles, partiendo desde el básico hasta llegar al avance, por lo tanto, en un período de 3 años el docente podrá denominarse experto en el uso de Tecnologías de la Información. Al finalizar cada nivel, el docente tendrá las capacidades adecuadas para implementar a sus métodos de enseñanza todos los nuevos conocimientos adquiridos, dentro de los cuales se pueden mencionar Software Educativos y programas tales como Geogebra, Cabri, los que tienen como objetivo entregar múltiples herramientas al profesor para que él determine la mejor forma de entregar los conocimientos a sus alumnos, dependiendo de las capacidades del curso y de los recursos del establecimiento educacional.
- Entregar Software Educativos a todos los profesores de matemática de enseñanza media. El software deberá ser distribuido por el Ministerio de Educación a todos los colegios, independiente de su calificación (municipal, subvencionado, particular), mediante un CD para cada nivel de educación media. El CD deberá contener ejercicios, problemas y ejemplos para usar cada programa contenido, con el fin de facilitar la comprensión y posterior aplicación del

profesor en la sala de clases. Para que el Software Educativo realmente sea implementado en el proceso de enseñanza, los programas de estudios entregados por el MINEDUC, deberán agregar dentro de cada Unidad, en la sección de ejemplos de actividades, ejercicios y problemas que se desarrollen utilizando el software, procedimiento que incentiva al docente a actualizar sus métodos de enseñanza.

- Implementar una página web con información, noticias, foros, aulas virtuales, entre otras aplicaciones tecnológicas, diseñada por el Ministerio de Educación. La página web permitirá que los profesores comenten sus experiencias educativas y actualicen sus conocimientos. El fin de la página web será obtener información de las diferentes experiencias vividas por los profesores en la sala de clases, de esta forma se podrá dar solución a los potenciales problemas que surjan de los comentarios emitidos por docentes.

En el siguiente capítulo se darán a conocer las conclusiones obtenidas durante la investigación realizada en los establecimientos educacionales.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Una vez desarrollado el trabajo de investigación se procederá finalmente a responder las preguntas formuladas en el capítulo I Fundamentos de la investigación. Además se agregan comentarios acerca de la investigación desarrollada en este trabajo.

¿De qué manera se incorporan herramientas tecnológicas TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática a nivel secundario, en colegios públicos, subvencionados y particulares, ubicados en la quinta región de Chile?

La incorporación de la diferentes herramientas TIC dentro de las enseñanza media de los colegio entrevistados en la quinta región está en un nivel muy inferior a lo esperado o presupuestado por los diversos programas que motivan su aplicación práctica en la educación. Dentro de los establecimientos educaciones se percibió que existe una deficiencia y un gran desafío a desarrollar en el corto plazo, con el fin de estar acorde a los requerimientos de la sociedad, para que realmente los alumnos cuenten con las capacidades necesarias.

Los 9 establecimientos investigados tienen en común contar con salas de computación y conexión a internet para sus alumnos, sin diferenciar la condición del establecimiento, también tienen en común, que tales equipos no cumplen fielmente su función como apoyo dentro del proceso aprendizaje, debido a que los profesores no llevan a los alumnos en forma periódica. Esto se explica principalmente porque de acuerdo a su criterio docente, la utilización del pizarrón cumple una función más útil y se provecha mejor el tiempo que concurriendo con un grupo de alumnos a los equipos de computación, además dentro de los programas de estudio del área de matemática no está incorporado el uso práctico de programas como apoyo en la entrega de contenidos.

Todo lo relacionado con el uso de las TIC queda en manos del profesor, de su criterio o de las habilidades que posee a la hora de entregar los conocimientos, si el profesor siente la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas tales como presentaciones, programas, videos o si quiere innovar y hacer más dinámicas las clases tratará de buscar las formas de entregar los conocimientos mediante otros medios, no solo a través de la pizarra, sino que buscará potenciar o incentivar a los alumnos a

despertar sus habilidades con las tecnologías de la información o buscará la forma en que los alumnos comprendan mejor la materia, ya que no todos poseen las mismas características, si para algunos es mejor el cuaderno y el lápiz otros tiene mayor capacidad para aprender de manera digital o visual.

Otros punto a considera en la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza, es la infraestructura y los recursos con lo que cuenta los establecimientos, si bien todos los colegios entrevistados cuentan con laboratorios de computación no todos tienen las mismas condiciones. Algunos poseen una cantidad de computadores que permite el uso individual, otros en pares y algunos hasta en grupos, lo que claramente dificulta el aprendizaje. Entonces, los recursos con los que cuenta el establecimiento educacional puede ser un factor clave a la hora de real uso y aplicación de las TIC en la enseñanza, este punto acompañada de las condiciones técnicas o de la falta de capacitación de los profesores explican la baja incorporación de la TIC en los colegios.

Sobre los objetivos específicos planteados en el mismo capítulo I, a continuación su desarrollo:

Respecto del propósito de *Establecer posibilidades que ofrecen las TIC utilizadas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Enseñanza Media*, se comenta que, las características propias del uso de las TIC entregan nuevas formas de enseñar y de aprender, debido a que se desarrollan otros tipos de habilidades, tanto para el profesor como para los alumnos. Durante el desarrollo de la tesis, específicamente en el capítulo II, se encuentran algunas ventajas y desventajas del uso de las TIC, las cuales tienen como base la interacción continua de los profesores con alumnos, la cooperación y trabajo en equipo entre docentes, con el fin de utilizar la creatividad y renovar los métodos de enseñanza clásica.

Sobre *Indagar en colegios secundarios de la región de Valparaíso, respecto de usos y aplicaciones de las TIC, por parte de profesores de matemática*, el estudio entregó antecedentes, entre los que destaca que los profesores de matemática no usan realmente las diversas herramientas TIC en sus clases con secundarios, esto se debe en algunos casos a problemas de tiempo y espacio en el uso de la sala de computación, también el bajo conocimiento de los docentes al uso de las herramientas tecnológicas y en otros casos, una mínima fracción de docentes están capacitados para

utilizar las herramientas que entregan los establecimientos pero no demuestran interés en su uso, y los profesores que llevan a los alumnos(as) a los computadores y hacen uso de las aplicaciones es solo de índole recreativo, de acuerdo a los datos entregados por los participantes directos, es decir, los profesores en las ocasiones que llevan a los alumnos(as) al laboratorio de computación no es con un fin educativo, sin embargo, los docentes si entregan trabajos o tareas cuyo desarrollo se debe realizar de forma particular por el alumno(a) en su hogar, donde deben utilizar Word, Power Point y Excel. Dentro de sus respuestas destacan que algunas materias, distintas a la asignatura de matemáticas, si recurren a los computadores, aunque de forma irregular.

Sobre el objetivo general de *“Verificar el actual estado del arte regional, relacionado con el uso de TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular de la matemática y comprender las herramientas informáticas como un potencial apoyo didáctico para procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática”*, se puede comentar que los profesores de matemática no aprovechan los recursos e infraestructura que disponen los establecimientos educacionales para realizar sus diversas clases. Además, se refleja una falta de comunicación entre los encargados de laboratorio y profesores de matemática, dado por la poca coordinación en el uso del laboratorio. Otro factor muy importante, es la poca o casi nula capacitación de los profesores en TIC, lo que claramente se manifiesta en el método utilizado en la enseñanza, el cual a pesar de las múltiples herramientas tecnológicas y de la época de modernización, se mantiene de forma clásica, es decir, los profesores continúan con sus tradicionales clases en el pizarrón.

La capacitación de los profesores de matemática en el uso de TIC es de un nivel bajo, aunque existen profesores autodidactas en su manejo y esto es fundamental, debido a que en la actualidad hay una alta cantidad de computadores y de conexión a internet en los hogares de la comunidad escolar, la cual varía muy poco entre colegios municipales, particulares pagados y particulares subvencionados, por lo que los profesores necesitan las herramientas para poder dar tareas o trabajos usando algún software matemático. Diariamente los estudiantes dedican de 1 a 4 horas al uso del computador fuera del horario escolar, pero cerca de un 55% de los alumnos(as) lo utilizan para realizar tareas o trabajos escolares, aunque no en la asignatura de matemática, destacando las áreas de ciencias e historia, donde los profesores si hacen uso del laboratorio.

Todo lleva a la implicancia de que la poca información de las TIC, ya sea en el uso, capacitación, programas, nuevas TIC, etc. Es un tanto difusa o mal distribuida por parte del estado.

En los establecimientos se encontraron amplias salas de computación, tanto en colegios municipales y particulares subvencionados, sin embargo, en los colegios particulares pagados las salas de computación eran más pequeñas, debido a la cantidad de alumnos(as) que tiene cada colegio. Todas las salas cuentan con computadores operativos y con conexión a internet. A pesar de esto, los establecimientos no tienen talleres de computación para capacitar a alumnos(as) en el uso de herramientas tecnológicas, a excepción de un establecimiento subvencionado que cuenta con un taller de robótica.

Limitantes de la investigación: El desarrollo de la investigación no estuvo exento de problemas, donde destacan los dos principales inconvenientes surgidos, uno de índoles práctico y teórico.

El primer obstáculo fue obtener la aprobación de las autoridades de los colegios para aplicar las encuestas. El procedimiento inicial fue contactar telefónicamente a los colegios de las distintas dependencias administrativas, de las comunas de Valparaíso y Viña del Mar, lo que no resulto eficiente, debido a las múltiples excusas entregadas por las personas contactadas, quienes no tenían disponibilidad para atender la petición, además de pedir como requisito enviar vía e-mail múltiples antecedentes, y luego de esto decidir la aprobación o rechazo en la entrega de información. Como este procedimiento no tuvo éxito, se decidió cambiar la metodología utilizada, y pasar de la vía telefónica a la visita personal en los establecimientos. Esta medida, a pesar de ser tener sus inconvenientes, tales como tiempo, disponibilidad, realizar rutas, recursos económicos, entre otros, fue efectiva, ya que de esta forma los colegios aceptaron mediante conversaciones, que incluían explicación detallada del fin de la investigación, la realización de la encuesta.

La segunda dificultad fue la información poco actualizada en la página web y en las dependencias del Programa Enlaces, sobre la utilización de recursos financieros a nivel país, ya que se tiene registro solo hasta el año 2008, y para los años 2009 y 2010 se tiene una proyección sin antecedentes reales.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS Y OTROS:

- Aiello, M., & Pina, A. R. B. (2006). Nuevas tecnologías y necesidades formativas: Blended Learning y nuevos perfiles en comunicación audiovisual. Telos: Cuadernos de comunicación e innovación, (67), 59-67.
- Alemán Cruz, J. M. (2012). La geometría con Cabri: una visualización a las propiedades de los triángulos.
- Artigue, M. (2004), “Problemas y desafíos en educación matemática: qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática”, Université Paris 7 Denis Diderot, presentado para publicación a Educación Matemática, Editorial Santillana.
- Castillo, S. (2008); Propuesta Pedagógica Basada En El Constructivismo Para El Uso Óptimo De Las TIC En La Enseñanza Y El Aprendizaje De La Matemática; Venezuela: Universidad Nacional Experimental de Guayana
- CENSO, (2012) Resultados Preliminares Censo de Población y Vivienda, Chile.
- CEPAL, (2002) Vigésimonoveno periodo de sesiones, “Globalización y Desarrollo”, Brasil.
- CEPAL, (2003) Los caminos Hacia una Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe”, República Dominicana.
- Cepeda, F. (2004). Cuarto Congreso Nacional y Tercero Internacional, “Retos y Expectativas de la Universidad” Experiencia masiva sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de las Matemática en Coahuila. Febrero 25-28, 2004.
- CEPPE, 2010, Resultados Estudio SXXI.
- Cide- IGT- Universidad Alberto Hurtado 2004.
- Conferencia Internacional Sobre Uso de Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas, Noveno Encuentro de Profesores de Matemáticas del Nivel Medio Superior, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 2001.
- Contreras 2010, en base a datos INJUV 2007.
- Cuervo, Á. A. V., Armenta, J. A., Valencia, E. H. N., Félix, L. Z., Olivarría, C. G. A. (2012). Actitudes de docentes de secundaria hacia el uso de la TIC. Investigación Educativa Duranguense, (12), 4-10.

- Fainholc, B. (2001). Formación del Profesorado para el Nuevo Siglo. Aportes de la Tecnología Educativa Apropiaada, Lumen Humanitas, Buenos Aires, 185 pp.
- Fainholc, B. (1997). Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza, Transformación, Argentina.
- Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemáticas, Número 3, pp. 11-44.
- Gisbert, M. (2000): El profesor del siglo XXI: de transmisor de contenidos a guía del ciberespacio. En CABERO y OTROS (Coords.): Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Sevilla, Kronos, 315-330.
- González, F. (2000): Los nuevos roles del profesor de matemáticas. Retos de la Formación docente para el siglo XXI. Revista Paradigma, Vol. XXI, 1,139-172.
- Kofi Annan, Secretario general de la Organización de las Naciones Unidas, discurso inaugural de la primera fase de la WSIS, Ginebra 2003.
- Lorenzo, M. C. R., Couto, M. J. V. (2012). El acercamiento al contexto profesional como móvil para indagar sobre las TIC: un estudio cualitativo. Revista Complutense de Educación, 23(2), 443-461.
- Martínez, F. (2003). El profesorado ante las nuevas tecnologías. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coords.), Medios y herramientas de comunicación para la educación universitaria (pp. 207-222). Ciudad de Panamá, Panamá: Sucesos Publicidad.
- Martínez, F., Prendes, M. P. (2004). Nuevas tecnologías y educación. Madrid. Editorial Pearson/Prentice/Hall.
- Mendoza, M., Rajevic, P. (2010). El libro abierto de la información educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces. Chile, 2010.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2001). Los Desafíos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación. Ministerio de Cultura, Educación y Deporte. España.
- Pina, A. (2012). De la web 2.0 al elearning 2.0. Revista Perspectiva, 30(01), 131-153.
- Pizarro, R. (2009). Las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. Universidad Nacional de La Plata. Marzo 20, 2009.

- Ponce-Castañeda, S., Hernández, A., Zapata, C. (2009). Aplicación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí. Puebla, México. Abril 24, 2009.
- Presidente Sebastián Piñera conferencia realizada en la Cena de la Industria tecnológica, organizada por la Asociación Chilena de Tecnologías de Información (ACTI) 2010.
- Resumen Informes Insight 2011. Educación y TIC en 14 países. (2012). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Departamento de Proyectos Europeos. España.
- Santana, M. Las nuevas tecnologías en los procesos de formación permanente del docente: Una experiencia realizada en Trujillo. Agora Trujillo 10 (020).
- Segura, M. (2007). Las TIC en la Educación: Panorama Internacional y Situación española. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades. España.
- SECYT, (2005). Bases para un plan estratégico de mediano plazo en ciencia tecnología e innovación 2005-2015. Ministerio de Educación Ciencia y tecnología. Buenos Aires. Argentina.
- Ursini, S. (2003). Un proyecto de uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas. Cordoba, España. Abril 3, 2003.
- Valdés, A., Arreola, C. G., Angulo, J., Carlos Martínez, E. A., García, R. I. (2012). Actitudes de docentes de educación básica hacia las TIC. magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 3(6).
- Valdebenito, D., Cruzat, C. (2012). Enlaces, innovación y calidad en la era digital: 20 años impulsando el uso de las TIC en la educación. Chile. Diciembre, 2012.

WEBGRAFÍA:

- BBC (2010). Mapa del boom de internet. Visitado el 5 de octubre de 2012, en: http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2010/03/100317_web_mapa.shtml
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL) (2012). Recuperado el 5 agosto de 2012, disponible en: http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp
- Cuevas Vallejos, C. (2000) “¿Que es Software Educativo o software para la enseñanza?” Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México. Recuperado el 25 de septiembre, Disponible en: <http://www.matedu.cinvestav.mx/~ccuevas/SoftwareEducativo.htm>
- Educarchile (2012), Portal de la educación en Chile. Recuperado el 7 de septiembre de 2012, disponible en: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=e12e0876-e04a-44be-9cfb-7552614777ff&ID=54>
- Informe Final Evaluación en Profundidad Programa Red Tecnológica Educativa, (2004). Universidad Alberto Hurtado, Chile. Recuperado el 14 de septiembre de 2012, disponible en: http://www.dipres.gob.cl/572/articles-32153_doc_pdf.pdf
- Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. IPE-UNESCO. (2006). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos. ISBN:950-00-0560-3. Recuperado el 3 de octubre de 2012, Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785s.pdf>
- Ministerio de educación (2012). Centro de Educación y Tecnología: Enlaces, Chile. Recuperado el 11 de octubre de 2012, disponible en: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44>
- Programa de Estudio de Matemática para Primer Año Medio (2011). Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, Chile. Recuperado el 1 de agosto de 2012, disponible en: http://www.mineduc.cl/doc_planesprog/1M05_Matematicas.pdf

GLOSARIO

ACTI: Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CMSI: Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.

Enlaces: Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile.

EPSSim: Modelo de Simulación de Políticas y Estrategias Educativas, creado por la UNESCO.

IDDE: Índice de Desarrollo Digital Escolar.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

INJUV: Instituto Nacional de la Juventud.

ITIE: Instituto de las Tecnologías de la Información en la Educación.

INTEF: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.

MECE: Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la educación.

MINEDUC: Ministerio de Educación de Chile

NTIC: Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

RATE: Red de Asistencia Técnica de Enlaces.

SIMCE: Sistema de Medición de la Calidad de la Educación.

TEC: Tecnologías para la Educación de Calidad.

TIC: Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

THAT QUIZ: Sitio WEB dedicado a la matemática, creado en República Dominicana. Tiene diversas pruebas que se dividen en las siguientes categorías y subcategorías: Números enteros: aritmética, comparar, potencias, álgebra, cálculo; Concepto: reloj, dinero, medidas, unidades, gráficas; Fracciones: identificar, aritmética, comparar, simplificar y probabilidad; Geometría: triángulos, figuras, geometría, puntos y ángulos.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UTP: Unidad Técnica Pedagógica.

WIFI: Wireless Fidelity (Fidelidad Inalámbrica).

WWW: Word Wide Web, red informática mundial.

ANEXOS

ANEXO I: FOTOS DE LABORATORIOS Y ALUMNOS

1. FOTOS DE LABORATORIOS

- Colegio Particular



- Colegio municipal



- Colegio particular subvencionado



- Colegio particular subvencionado



- Colegio particular pagado



- Colegio particular subvencionado



- Colegio particular subvencionado



- Colegio municipal



2. FOTOS DE ALUMNOS EN CLASES DE COMPUTACIÓN

Foto tomada durante una clase de Lenguaje en un colegio particular subvencionado, en el segundo bloque del día martes 4 de diciembre de 2012.



ANEXO II: ENCUESTAS ESTRUCTURADAS Y SEMI-ESTRUCTURALES

1. ENCUESTA ALUMNOS(AS)

Encuesta alumnos(as)

Objetivo: Recolectar información y antecedentes relacionados con la utilización de la Tecnología de la Informática y Comunicación (TIC) en el establecimiento educacional.

Contesta las siguientes preguntas de manera sincera, marcando una X en el espacio indicado, tus respuestas NO afectaran tus evaluaciones.

Sexo: F ___ M ___ Edad: ___ años Curso: ___ medio

Colegio o Liceo: _____

Clasificación del establecimiento: Público ___
Subvencionado ___
Privado ___

1. ¿Tiene computador (ya sea, PC, notebook, netbook) en su hogar?

SI ___ NO ___

2. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿Tiene conexión a internet?

SI ___ NO ___

3. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿Qué tipo de conexión tiene?

WIFI ___
Cable red ___
Modem ___
Otro ___

4. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿Cuántas horas dedica diariamente al uso fuera del colegio?

Nunca ___
Menos de 1 hora ___
De 1 a 2 horas ___
De 3 a 4 horas ___
Más de 4 horas ___

5. ¿Resuelves tus trabajos escolares usando un computador?

Siempre ___
Regularmente ___
Casi nunca ___
Nunca ___

6. ¿El establecimiento posee laboratorio de computación?

SI ___ NO ___

7. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿Cuántos computadores?
- De 1 a 10 ___
De 11 a 20 ___
De 21 a 30 ___
De 31 a 40 ___
8. ¿Cómo calificaría el funcionamiento de los computadores en el laboratorio?
- Excelente ___
Bueno ___
Regular ___
Malo ___
9. ¿Con qué frecuencia usas los computadores en tu establecimiento?:
- Nunca ___
1 vez a la semana ___
2 veces a la semana ___
3 veces a la semana ___
Más de 4 veces ___
Otro ___
Nº de horas _____
10. ¿Cómo considera el acceso al laboratorio de computación?
- Totalmente Accesible ___
Accesible ___
Poco Accesible ___
No Accesible ___
11. Según su opinión. ¿Cómo considera el espacio físico del laboratorio?
- Muy Cómodo ___
Cómodo ___
Incómodo ___
Muy Incómodo ___
12. ¿Se realizan clases de computación dirigidas por el encargado de la sala de laboratorio?
- SI ___ NO ___
13. Si la respuesta anterior es afirmativa responde ¿Cuánto dura cada clase?
- 45 minutos ___
90 minutos ___
Más de 90 minutos ___
Otro ___
14. Respecto a su interés para las clases de computación, las considera:
- Excelente ___
Bueno ___
Regular ___
Malo ___

15. ¿Cuántos alumnos se distribuyen por cada computador en el laboratorio?

Grupos _____
Parejas _____
Individual _____
Otro _____

16. Marque el/los programas enseñados durante las clases de computación.

Excel _____
Word _____
PowerPoint _____
Paint _____
Otros. (¿Cuáles?) _____
Algún comentario:

17. ¿Has realizado trabajos o tareas con algunos de los siguientes programas? (Puedes marcar más de uno)

Excel _____
Word _____
PowerPoint _____
Paint _____
Otros (¿Cuáles?) _____

18. ¿En cuáles de las siguientes asignaturas has trabajado en la sala de computación?

Lenguaje y Comunicación _____
Matemática _____
Historia y Geografía _____
Ciencias (Física, Química o Biología) _____
Otros ¿Cuáles? _____

19. ¿Con qué frecuencia el profesor de matemática utiliza herramientas tecnológicas en el aula como proyectores, videos, etc.?

Siempre _____
Casi siempre _____
A veces _____
Casi nunca _____
Nunca _____
Otro _____
Algún Comentario:

20. En tus exposiciones ¿Qué herramientas tecnológicas usas? Marca todas las que usas o has usado.

Proyector (data) _____
Computador (PC, Notebook, etc.) _____
Pendrive _____
Pizarra Digital _____
Tablet _____
Celular _____



“ESTADO DEL ARTE EN USO DE TIC, EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA”

21. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿En qué asignatura los utilizas? Nombrar
22. ¿Has trabajado en la sala de computación con alguno de los siguientes programas?
- GeoGebra _____
- Graphmatica _____
- Scilab _____
- Euklides _____
- Ninguno _____
- Otros. (Nombrar) _____
- Algún Comentario:
23. Tu colegio ¿Usa alguna plataforma?
- No _____
- Si _____
- ¿Cuál? _____

2. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS DOCENTE

Entrevista a docentes

Objetivo: Recolectar información de primera fuentes sobre el estado del arte relacionado con la Tecnología de la Informática y Comunicación (TIC) y educación en establecimientos educacionales.

Conteste las siguientes preguntas de manera sincera.

Sexo: F _____ M _____ Edad: _____ años Curso: _____ medio

Colegio o Liceo: _____

Clasificación del establecimiento: Público _____
 Subvencionado _____
 Privado _____

1. ¿Posee computador personal? (Notebook, Pc, iPod, Tablet, etc.)

2. ¿Posee conexión a internet? ¿De qué tipo?

3. ¿El establecimiento pone a disposición TIC para el uso de docentes? ¿Cuántos y cuáles (Proyectores, Pc, Pizarras digitales, Etc.)?

4. ¿Dispone de conocimiento para el uso de herramientas tecnológicas?
Avanzados _____
Buenos _____
Básicos _____
Sin conocimientos _____
¿Por qué?

5. ¿Ha realizado cursos de capacitación para el uso de las TIC?
Sí _____ No _____

6. Si la respuesta anterior fue afirmativa ¿En qué y donde la hizo?

7. ¿Es necesario utilizar las herramientas tecnológicas en el aula?
- Siempre _____
Casi siempre _____
Casi nunca _____
Nunca _____
¿Por qué?
8. ¿Usted utiliza Tic? ¿Cuáles y de qué tipo?
9. ¿Está preparado para formar a sus alumnos utilizando las TIC?
- Muy preparado _____
Preparado _____
No preparado _____
¿Por qué?
10. ¿Qué herramientas tecnológicas cree usted que son más adecuadas para enseñar?
11. ¿Con que frecuencia utiliza las herramientas tecnológicas en el aula?
- Siempre _____
Casi siempre _____
A veces _____
Casi nunca _____
Nunca _____
12. ¿Es autodidacta en el uso de las TIC?
13. ¿Se informa mediante de las TIC?
14. ¿Solicita ayuda a terceros cuando tiene dudas o problemas en el uso de las TIC?
- Siempre _____
Casi siempre _____
A veces _____
Casi nunca _____
Nunca _____
15. ¿Las TIC le proporcionan beneficios o valor agregado al desarrollo de sus clases?
Comentarios:
16. ¿Qué actividades realizan los alumnos con TIC?
17. ¿Utiliza alguna plataforma en el colegio?

3. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS JEFE UTP

Preguntas al jefe de UTP

Objetivo: Recolectar información de primera fuentes sobre el estado del arte de la Tecnología de la Informática y Comunicación (TIC) en un nivel secundario.

Contesta las siguientes preguntas de manera sincera.

Sexo: F____ M____

Edad: _____ años

Colegio o Liceo: _____

Clasificación del establecimiento: Público _____
Subvencionado _____
Privado _____

1. ¿El colegio dispone de laboratorio de computación?
2. Si la respuesta es afirmativa. ¿Cuántos laboratorios?
3. Y ¿Cuántos Pc tiene(n)?
4. ¿Cuántas horas pedagógicas a la semana se imparten a cada nivel en clases de computación?
5. ¿El gobierno apoya el uso de las TIC en el colegio?
6. ¿Cuál es el aporte de material del gobierno para las TIC ya sean computadores, datas, etc.?
7. ¿Existen proyectos sobre las TIC ahora o a futuro? ¿Cuáles? ¿De qué se tratan?
8. ¿Cuántas personas están a cargo del laboratorio de computación?
9. ¿Dispone de internet en el colegio? ¿De qué tipo?
10. ¿La sala de profesores dispone de computadores? ¿Cuántos?
11. ¿Tienen acceso a internet estos PC?

4. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADAS LABORATORIO

Entrevista al Encargado del Laboratorio

Objetivo: Obtener antecedentes relacionados a las condiciones, herramientas y manejos de la Tecnología de la Informática y Comunicación (TIC) en el entorno de educativo.

Conteste las siguientes preguntas de manera sincera, marque con una X cuando sea necesario.

Sexo: F____ M____ Edad: _____ años

Colegio o Liceo: _____

Clasificación del establecimiento: Público _____
Subvencionado _____
Privado _____

1. ¿Cuál es su especialidad profesionalmente? Grado académico.
2. ¿Cuántos PC dispone el/los laboratorios?
3. ¿Cuál es el estado de los PC operativos?
Excelente _____
Buenos _____
Mal Estado _____
Muy Mal Estado _____
4. ¿Cuál(es) es el sistema operativo utilizado?
5. ¿La(s) sala(s) de laboratorio(s) dispone(n) de internet? ¿De qué tipo?
6. ¿Cuántas personas están a cargo de/los laboratorios?
7. ¿Las salas de laboratorios son utilizadas habitualmente?
8. ¿Las salas de laboratorio tienen horario de atención?
9. ¿Cuál es la forma de atención?
10. ¿Los profesores de matemática hacen uso de/los laboratorios?
11. Y otros profesores ¿Cuáles?

12. Los profesores de matemática en el laboratorio ¿Hacen uso de internet?
13. Si la respuesta es afirmativa ¿Con que frecuencia?
- Siempre _____
Casi siempre _____
A veces _____
Casi nunca _____
Nunca _____
14. Y los otros profesores ¿Hacen uso de internet? ¿Cuáles?
15. ¿Los profesores de matemática hacen uso de internet?
16. ¿Qué programas matemáticos usan?
17. ¿Las salas de clases disponen de equipamientos tecnológicos, data, proyectores u otros?
- SI _____ NO _____
18. Si la respuesta es afirmativa. ¿Cuántas?
19. ¿Sistema Operativo que utiliza la sala computación?
- Windows XP _____
Windows Vista _____
Windows Seven _____
Linux-Ubuntu _____
Apple _____
Otro. ¿Cuál? _____
20. ¿Qué software (programas) matemáticos utilizas frecuentemente?
- i. _____
ii. _____
iii. _____
¿Otro software? _____
21. ¿Cuál(es) es el navegador(es) que utilizan?
22. ¿Cuántas horas pedagógicas a la semana se imparten a cada nivel en clases de computación, de matemática, otros?
23. ¿Qué proyectos informáticos hay a futuro?