



UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

Facultad de Ciencias

Instituto de Matemáticas

EL SOFTWARE LIBRE COMO COMPLEMENTO
DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
DE LA GEOMETRÍA

Memoria para optar al título de Profesor de Matemáticas, Mención
Computación.

Presentada por:

Gilbert E. Díaz Hormazábal

Carlos L. Lillo Osorio

Profesor Guía: Luis A. Gallardo Astudillo

Valparaíso, Diciembre 2014

*Dedicada a mi hija Lucía, y a mi abuela Alicia
quienes me ha enseñado a luchar por lo que uno
más quiere en la vida. Las amo.*

Gilbert Díaz

*Dedicada a mis padres/abuelos María & Carlos, y
a mi querida hermana/tía Sandra quienes han
estado durante toda mi vida conmigo,
entregándome todo y más de lo que siempre he
necesitado.*

Carlos Leandro

Gilbert E. Díaz Hormazábal

Agradecer primeramente a mi pareja y amigos, los cuales me apoyaron de principio a fin en este proceso dándome la confianza y las fuerzas necesarias para salir adelante, también a mis colegas, que de igual manera estuvieron apoyándome en los momentos más difíciles, me orientaron, creyendo y confiando en mis decisiones y a mis compañeros de carrera, con los cuales descubrimos lo que esta sociedad realmente necesita y lucharemos hasta conseguir la victoria.

*“Yo no enseño a mis alumnos, solo les proporciono
las condiciones en las que puedan aprender”*

Albert Einstein

Carlos L. Lillo Osorio

Agradecer a cada persona y amistad que me ha apoyado no solo en este proceso, si no en el transcurso de mi vida, a veces con un consejo, una palabra de aliento o tan solo con escucharme, cuando siento que todo el mundo se me viene encima.

Si mencionase a cada persona y amistad que de alguna forma u otra me ha apoyado, creo no vendría al caso, solo quisiera a ser mención especial ha algunas.

Mi amiguita Lissette Ferrada, que aunque se, esto le dará vergüenza, no puedo evitar agradecer esas largas noches de platica, en donde logre conocer una persona que aunque a los ojos del mundo parecía fuerte y que nada le importa, es en el fondo una de las personas más lindas y leales, y una en las que podre confiar para toda mi vida

Mi querida amiga Evelyn Neira, que aunque nos veamos prácticamente una vez al año pareciera como si fuese todos los días; dando gracias a la linda amistad y la enorme confianza que aun mantenemos desde nuestra época de secundaria.

Mi gran amigo Gustavo Amaro, que aunque los años pasen y nuestros caminos sean totalmente distintos, la amistad está intacta y pareciera que las largas noches de campamento hubiesen sido solo ayer. JGRPS

Mi tío Juan Araya, a quien debo agradecer más que la enorme confianza y amistad, el hecho de haber descubierto lo que me fascina y a lo que quiero dedicar mi vida, razón por la que cada día me levanto con la ambición de continuar a pesar de todas las dificultades.

Mi mejor amigo Arnaldo Quezada, que a pesar que en algún minuto, nuestras vidas tomaron caminos separados, más temprano que tarde estos volvieron a cruzarse, recordando que los sueños siempre pueden convertirse en realidad.

“Tu tiempo es limitado, no lo malgastes viviendo la vida de alguien distinto. No quedes atrapado en el dogma, el cual es vivir como otros piensan que deberías vivir. No dejes que el ruido de las opiniones de los demás callen tu propia voz interior. Y, lo más importante, ten el coraje para hacer lo que tu corazón y tu intuición te dicen. Ellos ya saben de algún modo en qué quieres convertirte realmente

Todo lo demás es Secundario”

Steve Jobs

Índice General

Índice General	9
1. Problema de Investigación.....	18
2. Objetivos.....	19
2.1. Objetivo General.....	19
2.2. Objetivos Específicos	19
3. Preguntas de Investigación.....	20
4. Marco Referencial.....	21
4.1. TIC	22
4.1.1. TIC: Plano Internacional.....	25
4.1.1.1. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI)	27
4.1.2. TIC: Plano Europeo.....	33
4.1.2.1. eEurope: Una sociedad de la información para todos.....	35
4.1.3. TIC: ALyC	40
4.1.3.1. Red Latinoamericana de Portales Educativos	44
4.1.3.2. Plan de Acción de la Sociedad de la Información en ALyC (eLAC)	45
4.1.4. Las TIC en Chile	52
4.1.4.1. Enlaces	52
4.1.4.2. Censo Nacional de IE	56
4.1.4.3. SIMCE TIC.....	58
4.1.4.4. Políticas Gubernamentales.	65
4.1.4.4.1. Agenda Digital 2004 – 2006	66
4.1.4.4.2. Estrategia Digital 2007 – 2012	68
4.1.4.4.3. Agenda Digital Imagina 2013 – 2020	69
4.1.5. Ventajas y desventajas de las TIC	71
4.2. EaD.....	74

4.2.1.	EaD: Reseña Histórica y Políticas regionales.....	76
4.2.2.	EaD: Ventajas y Desventajas	78
4.2.3.	EaD: Modalidades.....	79
4.3.	REA	80
4.3.1.	REA: Políticas Internacionales	82
4.3.2.	Software libre	83
4.3.2.1.	Acontecer político en Chile. Software Libre	85
4.3.3.	PTE.....	87
4.3.3.1.	REA – Software Libre – PTE: Moodle	88
4.4.	Geometría	90
4.4.1.	Reseña Histórica.....	91
4.4.1.1.	Edad Antigua	91
4.4.1.2.	Edad Media.....	98
4.4.1.3.	Edad Moderna	100
4.4.1.4.	Edad Contemporánea	101
4.4.2.	Clasificación.....	102
4.4.3.	Geometría Dinámica	105
4.4.3.1.	REA – Software Libre – Procesador Geométrico: GeoGebra	108
4.5.	Estructura de la Educación y Enseñanza de la Matemática	112
4.5.1.	Educación en España	113
4.5.2.	Educación en Argentina	116
4.5.3.	Educación en Chile	121
4.5.4.	Formación Inicial Docente en la región de ALyC	128
4.5.5.	Resultados: PISA, TIMSS y SIMCE	128
4.6.	Bases Psicopedagógicas	139
4.6.1.	Constructivismo	139
4.6.1.1.	Constructivismo en la Enseñanza de la Matemática	140

4.6.2.	Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner	141
4.6.3.	Aprendizaje Significativo de Ausubel.....	142
4.6.4.	Aprendizaje colaborativo	144
4.6.5.	Modelo Van Hiele	145
5.	Metodología de investigación.....	148
5.1.	Fundamentación Epistemológica	148
5.2.	Etapas del trabajo de investigación	150
5.3.	Contexto de Aplicación	151
5.4.	Instrumentos Metodológicos	155
5.5.	Estrategias Metodológicas.....	160
5.6.	Análisis de los Instrumentos Metodológicos.....	165
5.7.	Análisis de las Estrategias Metodológicas	186
6.	Conclusiones	205
6.1.	Conclusiones: Objetivos de Investigación	206
6.2.	Conclusiones: Preguntas de Investigación	207
7.	Sugerencias.....	210
8.	Referencias Bibliográficas	211
9.	Anexos	233
	Anexo N°1. Estadísticas del Primer Censo de IE	233
	Anexo N°2. HTML5	235
	Anexo N°3. España. Real Decreto 1631/2006. Enseñanzas Mínimas en Geometría..	236
	Anexo N°4. Argentina. Núcleos de Aprendizaje Prioritarios en Geometría	239
	Anexo N°5. Chile. Objetivos de Aprendizaje. Ejes temáticos en Geometría	242
	Anexo N°6. Creación de “Aprendiendo con GeoGebra” dentro de la PTE.	245
	Anexo N°7. Insertando un applet GeoGebra dentro de la plataforma Moodle	255
	Anexo N°8. Respuestas. Instrumento N°4.....	262
	Anexo N°9. Respuestas. Instrumento N°3.....	270

Índice de Tablas

Tabla 1. Declaración de Ginebra.	28
Tabla 2. Portales Educativos de América Latina.	44
Tabla 3. Plan de Acción eLAC2007. Acceso e inclusión digital.	46
Tabla 4. Capítulo I: Educación, nuestra primera prioridad (eLAC2010).	47
Tabla 5. eLAC2015. Metas Educación.	51
Tabla 6. Red de Asistencia Técnica de Enlaces.	54
Tabla 7. Participantes y Actores (Censo (1) IE).	56
Tabla 8. Censo (2) IE. Establecimientos completos 2012.	57
Tabla 9. Censo (2) IE. Establecimientos Multigrado 2012.	58
Tabla 10. HTPA.	59
Tabla 11. Rango de puntajes para cada Nivel de Logro (SIMCE TIC 2011).	60
Tabla 12. Distribución estudiantes.NM2. Regiones. (SIMCE TIC 2011).	61
Tabla 13. Estudiante. NM2. Logro Grupo Socioeconómico (SIMCE TIC 2011).	62
Tabla 14. Estudiantes. NM2. Logro Dependencia (SIMCE TIC 2011).	63
Tabla 15. Habilidades TIC para el Aprendizaje (2012).	64
Tabla 16. Agenda Digital (2004 – 2006). Educación y Capacitación.	67
Tabla 17. Líneas de Acción e Iniciativas. Educación y Capacitación. ADI.	70
Tabla 18. Ventajas y Desventajas de las TIC. Aprendizaje.	71
Tabla 19. Ventajas y Desventajas de las TIC. Profesores.	72
Tabla 20. Ventajas y Desventajas de las TIC. Estudiantes.	73
Tabla 21. Generaciones de la educación a distancia, según Taylor (2001).	75
Tabla 22. Declaración de la Ciudad de Cabo. Estrategias.	82
Tabla 23. Las Cuatro Libertades del Software Libre.	84
Tabla 24. Clasificación de las PTE.	88
Tabla 25. Postulados de Euclides.	104
Tabla 26. Resumen. Geometría Euclidiana & Geometrías no euclidianas.	105
Tabla 27. Clasificación. Procesadores Geométricos.	108
Tabla 28. Modelos de Educativos con uso de TIC.	120
Tabla 29. Estándares Pedagógicos. (Chile).	123
Tabla 30. Estándares Disciplinarios. Matemática. (Chile).	124
Tabla 31. Estándares TIC. (Chile).	125
Tabla 32. Objetivos de Aprendizaje. (Chile).	127
Tabla 33. Profesores y alumnos. Aprendizaje Significativo de Ausubel.	143

Tabla 34. Modelo Van Hiele. Niveles.	146
Tabla 35. Modelo Van Hiele. Fases.	147
Tabla 36. Modelo Van Hiele. Elementos Explícitos e implícitos.	147
Tabla 37. Datos del establecimiento	153
Tabla 38. Datos Séptimo A	154
Tabla 39. Datos Séptimo B	154
Tabla 40. Datos Séptimo C	155
Tabla 41. Instrumento N°3. Resultados Pregunta N°11	176
Tabla 42. Instrumento N°4. Relación Pregunta Encuesta – Pregunta de Investigación..	180
Tabla 43. Instrumento N°4. Cantidad de encuestados por curso	181
Tabla 44. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 1.....	182
Tabla 45. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 2.....	183
Tabla 46. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 3.....	184
Tabla 47. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 4.....	185

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Incursión de las TIC en los centros educativos.....	41
Gráfico 2. Conectividad en Escuelas Públicas y Privadas en países seleccionados.	42
Gráfico 3. América Latina. Hogares acceso a internet. Nacional.....	42
Gráfico 4. Distribución estudiantes. NM2. Nivel de Logro. (SIMCE TIC 2011).....	60
Gráfico 5. Promedio NM2. Región v/s nacional. (SIMCE TIC 2011).....	61
Gráfico 6. Promedio NM2. Socioeconómico v/s nacional (SIMCE TIC 2011).	62
Gráfico 7. Promedio NM2 2011. Dependencia Administrativa. (SIMCE TIC 2011).	63
Gráfico 8. Estudiantes en matemáticas. PISA (Puntuación Media).	129
Gráfico 9. Rendimiento estudiantes. Resolución Problemas. PISA.	130
Gráfico 10. Tamaño clase. Secundaria inferior. PISA.	130
Gráfico 11. Estudiante – personal docente. Educación secundaria. PISA.....	131
Gráfico 12. Estudiante – Profesor. PISA. Escuelas económicamente desfavorecidas. ..	132
Gráfico 13. Promedio países. Matemáticas NB8. TIMSS 2011.	133
Gráfico 14. Variación promedio Matemática NB8 entre TIMSS 1999, 2003 y 2011.....	133
Gráfico 15. Variación promedio Matemática. NB8. Dependencia administrativa.	134
Gráfico 16. Estudiantes. Nivel de desempeño. NB8. TIMSS 2003 y 2011.....	135
Gráfico 17. Promedio estudiantes. NB8. Dominio de contenido. TIMSS 2011.	135
Gráfico 18. Resultado histórico de SIMCE NB8 Matemática.	136
Gráfico 19. Resultado histórico de SIMCE NM2 Matemática.	137
Gráfico 20. SIMCE NB8 Matemática 2013 según dependencia administrativa.....	137
Gráfico 21. SIMCE NB8 Matemática 2013 según grupo socioeconómico.	137
Gráfico 22. Resultado Nacional – Quinta Región, estandarizado NB8 Matemática.	138
Gráfico 23. Tipo de establecimiento.....	172
Gráfico 24. Aulas de informática en Institución educacional.....	173
Gráfico 25. Cantidad de aulas de informática	174
Gráfico 26. Porcentajes de encuestados por universidad	179
Gráfico 27. Resultados por región (Censo (1) IE).	233
Gráfico 28. Conectividad en la Escuela (Censo (1) IE).	233
Gráfico 29. Uso por dependencia y tipo de establecimiento. Censo (1) IE.	234
Gráfico 30. Profesores. Hora Semanal uso TIC, según experiencia. Censo (1) IE.....	234
Gráfico 31. Resultados. Competencias TIC. (Censo (1) IE).	234

Índice de Figuras

Figura 1. Integración TIC en los Hogares.....	41
Figura 2. Indicadores de seguimiento. Educación y Capacitación. ADI.....	70
Figura 3. REA. Mapa Conceptual.....	81
Figura 4. Software Libre.....	86
Figura 5. Mapa Moodle con los recursos de información y las actividades interactivas....	89
Figura 6. Moodle. Estadísticas Mundiales. Moodle.	90
Figura 7. Babilonios. Tablilla YALE.	92
Figura 8. Babilonios. Tablilla PLIMPTON 322.	92
Figura 9. Papiro de Rhind.	93
Figura 10. Teorema de Thales.	95
Figura 11. Teorema de Pitágoras.....	96
Figura 12. Clasificación General de la Geometría.....	102
Figura 13. Institutos de GeoGebra en el Mundo.....	110
Figura 14. Estructura del nuevo sistema educativo (LOMCE).	114
Figura 15. Actividad Pitágoras (Ministro Zenteno).....	161
Figura 16. Actividad Volumen: Cilindro y Cono	163
Figura 17. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono.....	164
Figura 18. Estrategia N°1. Séptimo B. Estudiantes explorando GeoGebra. Foto 1	187
Figura 19. Estrategia N°1. Séptimo B. Estudiantes explorando GeoGebra. Foto 2	188
Figura 20. Estrategia N°1. Séptimo B. Uso de proyector y PTE del Instituto	188
Figura 21. Estrategia N°1. Séptimo B. Lectura y explicación de las pistas. 2	189
Figura 22. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Problemas. Notebook	189
Figura 23. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Problemas. Tablet	190
Figura 24. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Equivoca. Problema 1.....	190
Figura 25. Estrategia N°1. Séptimo C. Modem USB y Router Wifi	191
Figura 26. Estrategia N°1. Séptimo C. PTE inhabilitada. Instituto de Matemáticas	192
Figura 27. Estrategia N°1. Séptimo C. PTE. Mackay School.....	193
Figura 28. Estrategia N°1. Séptimo C. Apoyo del Profesor en el proceso de resolución	194
Figura 29. Estrategia N°1. Séptimo C. Resolución Problemas. 1	194
Figura 30. Estrategia N°1. Séptimo C. Resolución Problemas. 2	194
Figura 31. Estrategia N°1. Séptimo A. Estudiantes probando GeoGebra con Tablet	196
Figura 32. Estrategia N°1. Séptimo A. Lectura y explicación de las pistas	197

Figura 33. Estrategia N°1. Séptimo A. Construcción de las pistas.	197
Figura 34. Estrategia N°1. Séptimo A. Resolución Problemas	198
Figura 35. Estrategia N°1. Séptimo A. Resolución problemas. Teorema de Pitágoras...	198
Figura 36. Tema 6. Séptimo. Volumen: Cono y Cilindro. Escuela Ministro Zenteno	199
Figura 37. Estrategia N°2. Distribución de los estudiantes	200
Figura 38. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 1	201
Figura 39. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 2	202
Figura 40. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 3	202
Figura 41. Estrategia N°2. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono. 1	203
Figura 42. Estrategia N°2. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono. 2	203
Figura 43. Estrategia N°2. Respuestas de los alumnos a la actividad. 1	204
Figura 44. Estrategia N°2. Respuestas de los alumnos a la actividad. 2	204
Figura 45. Entrar como invitado	245
Figura 46. Cursos habilitados para el acceso de invitados.....	246
Figura 47. Creación Categoría. 1	247
Figura 48. Creación Categoría. 2	248
Figura 49. Creación Categoría. 3	249
Figura 50. Agregar un nuevo curso.....	249
Figura 51. Configuración del curso. 1	250
Figura 52. Configuración del curso. 2	250
Figura 53. Configuración del curso. 3	251
Figura 54. Matricular usuarios.....	251
Figura 55. Agregando recurso página.....	252
Figura 56. Agregando página.....	253
Figura 57. Curso de Geometría Dinámica Nivel Séptimo Básico	253
Figura 58. Aprendiendo con GeoGebra (Cursos de Geometría Dinámica).....	254
Figura 59. Compartiendo material con GeoGebraTube.....	255
Figura 60. Accediendo a GeoGebraTube.....	256
Figura 61. Accediendo a GeoGebraTube.....	256
Figura 62. Información para estudiantes	257
Figura 63. Preguntas a estudiantes y configuración avanzada	257
Figura 64. Información para otros docentes	258
Figura 65. Información para otros docentes	258
Figura 66. Material subido a GeoGebratube	259

Figura 67. Copiando código HTML	260
Figura 68. Incrustando applet de GeoGebra en Moodle. 1	260
Figura 69. Incrustando applet de GeoGebra en Moodle. 2.....	261

1. Problema de Investigación

La escasa evidencia concreta que las nuevas tecnologías mejoren los resultados de aprendizaje, puede deberse a la cantidad de estudiantes por computador en los diferentes establecimientos, junto con el escaso tiempo destinado en el laboratorio de computación. Sin embargo, el Gobierno intenta disminuir la brecha tecnológica con la implementación de diferentes iniciativas, la reducción en el costo de los equipos y la llegada de nuevas soluciones, las cuales son más económicas (Netbook, tablets, entre otros), permiten que los establecimientos puedan implementar en sus clases el uso eficiente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

El uso de la tecnología en el aula por parte de los profesores, se circunscribe a la simplificación de su trabajo y logren ganancias de eficiencia; por ejemplo, usando las pizarras digitales y las plataformas tecnológicas educativas (PTE).

Esta constante evolución de las tecnologías, explica en parte la compleja tarea de su eficiente incorporación como también su lento ritmo de adopción por parte del profesorado. Debemos entonces, tener claridad en lo siguiente, la tecnología en sí misma no va a mejorar la calidad de la educación; el desafío no debe ser incentivar el uso de la tecnología en las aulas, sino apoyar a los docentes y estudiantes, en la integración de la tecnología y la banda ancha al proceso de enseñanza-aprendizaje de manera eficiente, eficaz y efectiva, para una educación de mejor calidad. En otras palabras, debemos generar instancias programáticas, apoyadas por diversas tecnologías, para avanzar en la formación de profesores de matemática y otros profesionales de la educación; con uso de las TIC.

La implementación de TIC en el área de la Matemática, específicamente de la Geometría, está poco estudiada. Siendo además esta materia la de menor atención por parte de los docentes de matemática, lo que nos motivó a estudiar este fenómeno en estudiantes de una escuela en situación vulnerable de Viña del Mar, específicamente en séptimo básico y así, aportar con un grano de arena a los estudiantes que más lo necesitan. Esta propuesta de enseñanza de la Geometría con apoyo de una PTE queda abierta para futuras investigaciones en la temática de geometría con uso TIC para los diferentes niveles.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Implementar una PTE para la asignatura de matemática, específicamente para la enseñanza de la geometría, utilizando el servidor del Instituto de Matemática de la Universidad Valparaíso, alentando la enseñanza de la matemática, mediatizada por las TIC, y así fomentar el uso de estas herramientas en los docentes y para los estudiantes en situación socioeconómicamente vulnerable de segundo ciclo de la zona; disminuyendo la brecha digital existente, y logrando una sociedad de la información más justa.

2.2. Objetivos Específicos

- Diseñar y/o adaptar applets de GeoGebra de distinta procedencia para el nivel de séptimo básico relativos a geometría, según planes ministeriales.
- Implementar variadas actividades en la PTE utilizando applets de GeoGebra
- Facilitar el acceso a los docentes a actividades de aula que implementen procesador geométrico GeoGebra, con el fin de que éstos no destinen su escaso tiempo en aprender a crear, sino, aprender a enseñar utilizando estas herramientas tecnológicas educativas con el fin de fortalecer un ambiente de aprendizaje significativo.

3. Preguntas de Investigación

En lo que respecta a la PTE complementada con applets de GeoGebra y actividades digitales:

1. ¿Aumenta la predisposición al estudio de la geometría por parte de los estudiantes de séptimo básico de la escuela Ministro Zenteno de Viña del Mar al complementar los contenidos ministeriales con estos recursos?
2. ¿Se optimizan los tiempos pedagógicos en la enseñanza-aprendizaje de la geometría con los estudiantes de séptimo básico?
3. ¿Mejora la capacidad de realizar hipótesis como también la capacidad de abstracción de los estudiantes?
4. ¿Se asigna una imagen valórica a las TIC por parte de los docentes y del estudiantado?

4. Marco Referencial

El marco referencial ha sido estructurado de manera tal que se pueda vislumbrar segmentadamente la información; de acuerdo a esto, se presentan aspectos relevantes tanto del plano internacional, como el europeo, como también la zona de América Latina y el Caribe (ALyC), y lo más importante, nuestro país; todo esto por lo menos en lo que respecta a las TIC en el ámbito educativo. En lo referente a Geometría se analizan los diversos aportes de manera cronológica, comenzando con los pueblos de la antigua Mesopotamia culminando con los avances en los que respecta a la geometría no euclidiana, enmarcándonos entonces en toda la geometría que el Curriculum nacional comprende. Además, incluimos información relevante sobre el desarrollo de la geometría dinámica, en las últimas décadas; siendo de importancia los diversos procesadores geométricos, en específico, el Software Libre GeoGebra.

Debido a las necesidades de la presente tesis, en materia de educación, segmentamos de forma similar al tema de las TIC, la información recopilada sobre la estructura de la educación y la enseñanza de la matemática tanto en España (referente europeo del sistema educacional chileno), Argentina y en Chile. Además, realizamos un análisis recatado sobre los últimos resultados PISA¹, TIMSS² y SIMCE³ para así poder reflexionar en base a argumentos concretos sobre las diferencias y similitudes que los países seleccionados presentan en el marco de las diversas aristas con las que cuenta cada estudio señalado, además de analizar las posibles deficiencias de los estudiantes y del establecimiento con las que nos podamos encontrar a la hora de aplicar las estrategias metodológicas.

Cabe mencionar que los países que han sido seleccionados como instrumento de investigación, ya sea en el ámbito TIC o en el ámbito de los diversos estudios (PISA, TIMSS, SIMCE), se relacionan directa o indirectamente con el sistema educacional chileno en cuanto a políticas de acción, su estructura o a los logros obtenidos.

De esta manera, entonces, complementamos las reflexiones obtenidas de la aplicación de los diversos instrumentos y estrategias del marco metodológico con la vasta investigación realizada en el presente marco referencial.

¹ Programme for International Student Assessment (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes).

² *Trends in International Mathematics and Science Study* (Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias).

³ Sistema de medición de la calidad de la educación.

4.1. TIC

En este capítulo, se tratará la temática sobre cómo afectan las TIC a los seres humanos, especialmente en la educación; por ello, se hará referencia a diversas políticas desarrolladas a lo largo de los años en todo el mundo. Inicialmente, debemos ahondar las siguientes inquietudes y conceptos:

1. ¿Qué son las TIC?
2. ¿Qué es la Revolución Digital?
3. ¿Qué es la Sociedad de la Información?
4. ¿Qué es la Brecha Digital?

Antes de responder las inquietudes de nuestra investigación, nos remontaremos al desarrollo de las redes de comunicación y el periodo de la guerra fría, específicamente al año 1958 donde se organiza en Estados Unidos la agencia gubernamental de investigación, “*Advanced Research Projects Agency*” (ARPA) y el desarrollo de un sistema de comunicación, descentralizado que sobreviviera a un eventual ataque nuclear; desarrollando una de las innovaciones tecnológicas más importantes y trascendentales para la sociedad actual, la cual conocemos actualmente por el nombre de “*red Internet*”. En 1969 surge una red funcional denominada Arpanet⁴, logrando conectar 15 centros universitarios, con el objetivo de intercambiar información y conocimientos científicos, incluyendo aquellos destinados a mejorar la propia herramienta. En 1980, el científico europeo Berners-Lee marca el comienzo para el desarrollo de la Internet, como lo conocemos hoy en día, “*impulsó un proyecto basado en el concepto de hipertexto (texto marcado y sensible que redirecciona a otros textos u objetos)*” (BBVA, 2013).

Durante 1991, Berners-Lee desarrolla la WWW⁵, con el objetivo de compartir información en tiempo real con otros científicos europeos, unificando la rapidez de interconexión del lenguaje de hipertexto y el uso de Internet; lo anterior, se populariza gracias al desarrollo de los navegadores de fácil uso a disposición de los usuarios (Netscape e Internet Explorer), que permitían una conexión de las redes informáticas desde cualquier parte del mundo mediante un protocolo universal (TCP-IP⁶) y determinando que internet, fuese considerada una red mundial de redes interconectadas. Así, Internet es el resultado de un

⁴ Advanced Research Projects Agency Network

⁵ *World Wide Web*

⁶ Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). Protocolos que hacen posibles los servicios de Internet entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

conjunto de descubrimientos e innovaciones en los campos de las telecomunicaciones, la informática y la microelectrónica. (Bravo, 2008)

Internet se ha constituido como algo de vital importancia entre los diferentes países, debido a que propicia de forma más acelerada la comunicación y transmisión entre ellos, esto debido al proceso de digitalización se desarrolló en la década de los 90, además de ciertos procesos que se desarrollaron de una manera sorprendente, que permitieron la posibilidad de transmitir cada vez mayores paquetes de información en tiempo real; dentro de estos procesos destacan (Burch, León, & Tamayo, 2003).

1. Miniaturización en la industria de los computadores (siendo particularmente importante el microchip⁷).
2. Redes de fibra óptica.
3. Comunicaciones satelitales.
4. Telefonía celular.

Lo anterior lo sostiene el investigador catalán Manuel Castells (2000, citado por Burch et al., 2003):

“La aparición de un nuevo sistema de comunicación electrónico, caracterizado por su alcance global, su integración de todos los medios de comunicación y su interactividad potencial, está cambiando nuestra cultura y lo hará para siempre.”

Señalado esto, podemos pasar a responder nuestras tres primeras inquietudes conceptuales:

¿Qué son las TIC?

Las TIC son un conjunto de herramientas computacionales e innovaciones desarrolladas en la última década, las cuales convergen la digitalización de la escritura, el sonido y la imagen, a un lenguaje único computacional (Burch et al., 2003).

¿Qué es la Revolución Digital?

Es un término asociado, al rápido avance de las TIC y sus servicios; permitiendo nuevas formas de comunicación de trabajo y educación.

Teniendo claro estas definiciones y antes de dar una a la tercera inquietud conceptual, es necesario interiorizarnos en la historia del término “Sociedad de la Información”.

⁷ Pequeño instrumento capaz de almacenar y/o procesar información.

Según nos cuentan algunos autores:

La idea de la “sociedad de información” aparece de la mano del sociólogo estadounidense Daniel Bell, quien en 1973 publica: “El advenimiento de la sociedad post-industrial, donde formula que el eje principal de ésta será el conocimiento teórico y advierte sobre la transición de una economía de producción hacia economía de servicios, en la cual los servicios basados en el conocimiento habrán de convertirse en la estructura central de la nueva economía y de una sociedad apuntalada en la información, donde las ideologías resultarán sobrando”.
(Burch et al., 2003)

Señalado esto, podemos analizar ahora nuestra tercera inquietud; teniendo en consideración que dar una definición específica sería imprudente, debido a todo lo que abarca el concepto, es por esto, que la definición entregada a continuación es de elaboración propia, en base al contexto de la presente investigación

¿Qué es la Sociedad de la Información?

El término sociedad de la información, hace referencia a los cambios y transformaciones que experimenta nuestra sociedad a escala mundial, donde las nuevas TIC facilitan la creación, distribución y manipulación de la información y el conocimiento; determinando que las TIC son el nuevo motor de desarrollo y progreso.

Teniendo ya clara nuestras tres primeras inquietudes, solo nos queda analizar nuestra cuarta y última inquietud:

¿Qué es la Brecha Digital?

La brecha digital, es el término que hace referencia a la diferencia que poseen distintas comunidades, en el acceso a los beneficios de la Sociedad de la Información, es decir las que tienen acceso y los que no. (CMSI, 2014)

La brecha digital puede analizarse en distintos contextos, por ejemplo, el económico, social, educacional, etc., y entre diferentes grupos como por ejemplo, entre países, sectores y personas.

Una clasificación muy utilizada es:

- ✓ *Brecha Digital Internacional: Compara la brecha digital entre países.*
 - ✓ *Brecha Digital Interna: Estudia la brecha digital al interior de las naciones.*
- (Fuenzalida M., Garrido, & Herskovic M., 2004)

4.1.1. TIC: Plano Internacional

De ciertos estudios (ATI, 1994; Lacruz & Glavero Galofré, 2011; Burch, León, & Tamyó, 2003), concluyen que el origen de las políticas dirigidas al desarrollo de la Sociedad de la Información, tiene su inicio en las propuestas planteadas a inicios de la década del 90 por Al Gore (Vicepresidente de los Estados Unidos de América bajo el mandato de Bill Clinton). Estas políticas parten por construir una avanzada NII⁸ de los EUA⁹, también conocida como “*autopista de datos*”. La NII es red de redes de comunicaciones, bases de datos y productos de electrónica con grandes cantidades de información al alcance de los usuarios, determinando un encuentro entre la informática y las TIC.

Al Gore, con el fin de promover a escala mundial todo lo que se ha realizado y por realizar con la NII, plantea ante la UIT¹⁰, celebrada en Buenos Aires (Argentina), la creación de la Infraestructura Mundial de Información que “proporcionará una comunicación instantánea a la gran familia humana”. (Burch et al., 2003)

En 1996 se presenta a la UNESCO¹¹ el denominado “**Informe Delors: La educación encierra un tesoro**”, con la finalidad de impulsar diferentes políticas educativas internacionales. Este informe, enfatiza sobre la esencial función que la educación cumple en el desarrollo continuo de la persona y las sociedades del futuro, estableciendo que la educación y las instituciones educativas son los principales medios para propiciar el progreso humano y la reducción de la pobreza, la exclusión y la ignorancia.

Tomando en consideración el marco nuestra investigación; este informe posee 2 capítulos en lo referente a las TIC; a continuación, se presentan las pistas y recomendaciones de estos capítulos (Delors, 1996):

El papel del político: tomar decisiones en educación

- ✓ El desarrollo de las TIC debe dar pie para la reflexión general sobre el acceso al conocimiento en el mundo de mañana. La Comisión recomienda:
 - La diversificación y el mejoramiento de la enseñanza a distancia gracias al uso de las nuevas TIC.
 - Una mayor utilización de las TIC en el marco de la educación de adultos, especialmente para la formación continua del personal docente.

⁸ Infraestructura Nacional de Datos

⁹ Estados Unidos de América

¹⁰ Asamblea de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones

¹¹ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

- El fortalecimiento de las infraestructuras y las capacidades de cada país, así como la difusión de las TIC en el conjunto de la sociedad; tratando las condiciones previas a su uso en el marco de los sistemas educativos formales.
- La puesta en marcha de programas de difusión de las nuevas TIC con los auspicios de la UNESCO.

La cooperación internacional: educar a la aldea planetaria

- ✓ Con sentido prospectivo, crear un observatorio UNESCO de las nuevas tecnologías de la información, de su evolución y de sus previsibles repercusiones no sólo en los sistemas educativos sino también en las sociedades modernas.
- ✓ Estimular por conducto de la UNESCO la cooperación intelectual en la esfera de la educación: cátedras UNESCO, Escuelas Asociadas, reparto equitativo del saber entre los países, difusión de las TIC, intercambio de estudiantes, de docentes y de investigadores.

Tres años después la comisión Delors, el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, resolvió que las reuniones de alto nivel de la siguiente década estuvieran dedicadas a la consideración del siguiente tema: *"El desarrollo y la cooperación internacional en el siglo XXI: la función de la tecnología de la información en el contexto de una economía mundial basada en el saber"*. (CEPAL, a). Al año siguiente (2000), la ONU¹² realiza la "Asamblea del milenio (5 de septiembre)", consistente en una serie de sesiones realizadas en un solo día, que dan pie inicial para que los diferentes jefes de Estado y Gobiernos, expresen una visión del futuro. En los días siguientes, se realizó la "Cumbre del Milenio" (6 al 8 de septiembre), la cual culmina con la "Declaración del Milenio", la cual se convirtió en el camino a seguir para sobrellevar los diferentes desafíos de este nuevo milenio (CINU, 2000).

En la Declaración del Milenio, se plantean los "Objetivos del Desarrollo del Milenio" (ODM), los cuales son un conjunto de metas cuantificadas y limitadas en el tiempo para reducir la pobreza extrema y ampliar los derechos universales (Espinoza, 2010). Es importante señalar el objetivo 2 y la Meta 8.F. El objetivo 2, propone (ONU, 2008):

- Lograr la educación primaria universal
- En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente de información y comunicaciones

¹² Organización de las Naciones Unidas

La intención de estas 2 metas, es reducir la pobreza a través los beneficios que ofrecen las TIC y mejorar el nivel y calidad educativa que permita la integración de todos los sectores sociales en un entorno productivo. La Meta 8.F, por su parte, posee tres indicadores para su seguimiento:

- Líneas de teléfono y abonados a teléfonos celulares por cada 100 habitantes
- Computadoras personales en uso por cada 100 habitantes
- Usuarios de Internet por cada 100 habitantes

4.1.1.1. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI)

A fines del año 2001, la Asamblea General de las ONU, aprueba la conmemoración de la CMSI mediante dos fases. La primera se celebra en Ginebra entre los días 10 y 12 de diciembre de 2003; y la segunda en Túnez desde el 16 al 18 de noviembre de 2005.

La primera fase, tiene por objetivo, obtener una clara voluntad por parte de los diferentes estados, señalando metas concretas, para así asegurar una correcta Sociedad de la información; esta fase se divide en dos etapas (CMSI, 2014):

- Declaración de Ginebra: “Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio”. Esta contiene los principios que sustentarán la Sociedad de la Información.
- Plan de Acción de Ginebra, en el cual se establece objetivos con plazos para que la visión de una Sociedad de la Información integradora y justa se convierta en realidad.

De la declaración de Ginebra, consideramos cinco párrafos importantes para nuestra investigación:

Tabla 1. Declaración de Ginebra.¹³

N°	Descripción
8	Reconocemos que la educación, el conocimiento, la información y la comunicación son esenciales para el progreso, la iniciativa y el bienestar de los seres humanos. Es más, las TIC tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas. El rápido progreso de estas tecnologías brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar niveles más elevados de desarrollo. La capacidad de las TIC para reducir muchos obstáculos tradicionales, especialmente el tiempo y la distancia, posibilitan, por primera vez en la historia, el uso del potencial de estas tecnologías en beneficio de millones de personas en todo el mundo.
9	Somos conscientes de que las TIC deben considerarse un medio, y no un fin en sí mismas. En condiciones favorables, estas tecnologías pueden ser un instrumento eficaz para acrecentar la productividad, generar crecimiento económico, crear empleos y fomentar la ocupabilidad, así como mejorar la calidad de la vida de todos. Pueden, además, promover el diálogo entre las personas, las naciones y las civilizaciones.
11	Estamos empeñados en materializar nuestra visión común de la Sociedad de la Información, para nosotros y las generaciones futuras. Reconocemos que los jóvenes constituyen la fuerza de trabajo del futuro, son los principales creadores de las TIC y también los primeros que las adoptan. En consecuencia, deben fomentarse sus capacidades como estudiantes, desarrolladores, contribuyentes, empresarios y encargados de la adopción toma de decisiones. Debemos centrarnos especialmente en los jóvenes que no han tenido aún la posibilidad de aprovechar plenamente las oportunidades que brindan las TIC.
30	Debe promoverse el empleo de las TIC en todos los niveles de la educación, la formación y el desarrollo de los recursos humanos, teniendo en cuenta las necesidades particulares de las personas con discapacidades y los grupos desfavorecidos y vulnerables.
31	La educación continua y de adultos, la formación en otras disciplinas y el aprendizaje a lo largo de la vida, la enseñanza a distancia y otros servicios especiales. En este sentido, la sensibilización y la alfabetización en el ámbito de las TIC son un sustento fundamental.

¹³ Fuente: (CMSI, 2014)

Por su parte, el plan de acción tiene por objetivo, construir una sociedad de la información integradora, para superar la brecha digital existente; diseñando objetivos concretos, según el marco de las ciberestrategias nacionales y de conformidad con las políticas de desarrollo nacionales, teniendo en consideración las circunstancias de cada país; estos objetivos han de ser una referencia mundial para mejorar la conectividad y el acceso a las TIC. (CMSI, 2004)

Líneas de acción. (CMSI, 2004)

1. *Papel de los gobiernos y de todas las partes interesadas en la promoción de las TIC para el desarrollo.*
2. *Infraestructura de la información y la comunicación: fundamento básico para la Sociedad de la información.*
3. *Acceso a la información y al conocimiento.*
4. *Creación de capacidad y adquisición de conocimiento sobre las TIC.*
5. *Creación de confianza y seguridad en la utilización de las TIC.*
6. *Entorno habilitador.*
7. *Aplicaciones de las TIC: ventajas en todos los aspectos de la vida.*
8. *Diversidad e identidad cultural, diversidad lingüística y contenido local.*
9. *Medios de comunicación.*
10. *Dimensiones éticas de la Sociedad de la Información.*
11. *Cooperación internacional y regional.*

La línea de acción número 4 es la más relevante en la relación TIC – Educación; la cual a continuación pasaremos a señalar (CMSI, 2004):

Todos deben tener las aptitudes necesarias para aprovechar plenamente los beneficios de la Sociedad de la Información. Por consiguiente, la creación de capacidad y la adquisición de conocimientos sobre las TIC son esenciales. Las TIC pueden contribuir a la consecución de la enseñanza universal, a través de la enseñanza y la formación de profesores, y la oferta de mejores condiciones para el aprendizaje continuo, que abarquen a las personas que están al margen de la enseñanza oficial, y el perfeccionamiento de las aptitudes profesionales.

- a) *Definir políticas nacionales para garantizar la plena integración de las TIC en todos los niveles educativos y de capacitación, incluyendo la elaboración de planes de estudio, la formación de los profesores, la gestión y administración*

de las instituciones, y el apoyo al concepto del aprendizaje a lo largo de toda la vida.

- b) Preparar y promover programas para erradicar el analfabetismo, utilizando las TIC en los ámbitos nacional, regional e internacional.*
- c) Promover aptitudes de alfabetización electrónica para todos, por ejemplo, elaborando y ofreciendo cursos de administración pública, aprovechando las instalaciones existentes, tales como bibliotecas, centros comunitarios polivalentes o puntos de acceso público, y estableciendo centros locales de capacitación en el uso de las TIC, con la cooperación de todas las partes interesadas.*

Debe prestarse especial atención a los grupos desfavorecidos y vulnerables.

- d) En el contexto de las políticas educativas nacionales, y tomando en cuenta la necesidad de erradicar el analfabetismo de los adultos, velar por que los jóvenes dispongan de los conocimientos y aptitudes necesarios para utilizar las TIC, incluida la capacidad de analizar y tratar la información de manera creativa e innovadora, y de intercambiar su experiencia y participar plenamente en la Sociedad de la Información.*
- e) Los gobiernos, en cooperación con otras partes interesadas, deben elaborar programas para crear capacidades, con miras a alcanzar una masa crítica de profesionales y expertos en TIC capacitados y especializados.*
- f) Elaborar proyectos piloto para demostrar el efecto de los sistemas de enseñanza alternativos basados en las TIC, especialmente para lograr los objetivos de la Educación para todos, incluidas las metas de la alfabetización básica.*
- g) Procurar eliminar los obstáculos de género que dificultan la educación y la formación en materia de TIC, y promover la igualdad de oportunidades de capacitación para las mujeres y niñas en los ámbitos relacionados con las TIC. Se debe incluir a las niñas entre los programas de iniciación temprana a las ciencias y tecnología, para aumentar el número de mujeres en las carreras relacionadas con las TIC. Promover el intercambio de prácticas óptimas en la integración de las cuestiones de género en la enseñanza de las TIC.*

La segunda fase de la CMSI, proporciona directrices más detalladas sobre las actividades a realizarse de 2005 en adelante; además de buscar soluciones y alcanzar acuerdos en los campos de gobierno de Internet, mecanismos de financiación y el seguimiento y la

aplicación de los documentos de Ginebra y Túnez. Esta fase, también se divide en dos etapas, mientras que en el “Compromiso de Túnez”, se reitera el apoyo categórico a la Declaración de Principios de Ginebra y al Plan de Acción (Párrafo 1); la “Agenda de Túnez” constituye la parte operativa de los documentos que contienen los resultados de Túnez. (CMSI, 2014).

El Compromiso de Túnez, reafirma el uso de las TIC en materia de educación; donde se señala que las TIC, ostentan grandes posibilidades para acrecentar el acceso a una educación de calidad, favorecer la alfabetización y la educación primaria universal así como para facilitar el proceso mismo de aprendizaje (Párrafo 11), además de esto el compromiso fomenta y promueve las Plataformas Tecnológicas Educativas (PTE), junto con los Software Libres para ser incorporados en instancias educativas (Párrafo 29). (CMSI, 2006)

Por otra parte, la agenda de Túnez constituye la parte operativa de los documentos del compromiso, tomando en cuenta los diferentes avances que ya se han logrado o que se están logrando. En esta se presentan diferentes iniciativas, con el propósito de frenar la brecha digital existente, estas iniciativas pasan tanto por cooperación entre los diferentes países (Párrafo 9), tanto como políticas, como también mejoras en los sistemas de financiación pública y privada (Párrafos 26 – 27).

Esta agenda hace referencia, a que los países participantes de la CMSI se acogen al Fondo Solidario Digital (FSD) creado en Ginebra, consiste en un mecanismo financiero innovador y de naturaleza voluntaria, con el objetivo de transformar la brecha digital en oportunidades digitales para el mundo en desarrollo, centrándose principalmente en las necesidades concretas y urgentes que se originan en el plano local y buscando nuevas fuentes voluntarias de financiación de "solidaridad".

A finales del año 2011, aproximadamente un tercio de la población mundial estaba en línea, junto con esto el acceso a la tecnología con fines educativos había aumentado; a pesar de esta situación, el progreso era desigual entre países y regiones; por un lado, en los últimos años, los países desarrollados y de ingresos medios habían realizado importantes inversiones en las TIC en la educación, lo cual marca una diferencia con respecto a los países de bajos ingresos, ya que en estos la inversión seguía siendo pequeña. Los responsables políticos nacionales a veces carecen de la capacidad para formular las TIC en las políticas educativas, a pesar de esto se sigue presionando para una mayor integración de la tecnología en las escuelas, aunque hay que tener en cuenta

que la tecnología no siempre se ha utilizado de manera efectiva para mejorar el aprendizaje; en países de la OECD¹⁴ tanto en la intensidad de uso (Cantidad de tiempo que se utiliza la tecnología) y la calidad de uso (Variedad y relevancia de la tecnología utilizada) siguen siendo bajos (OECD, 2011 citado por Broadband Commission, 2013).

En 2013 se cumplieron 10 años

Una década después de la primera fase de la CMSI, comienza el proceso de revisión al cual se ha denominado CMSI+10, realizado en París. El CMSI+10: "Hacia las sociedades del conocimiento, por la paz y el desarrollo sostenible" (25 a 27 de febrero del 2013), la primera reunión de revisión CMSI+10 se debatieron temas como el desarrollo reciente y futuro de las TIC, incluido el Internet; en los resultados de la revisión, se señala que *"la clave para empoderar a las personas para el desarrollo sostenible y la paz es la educación, la educación que llegue a todos los miembros de la sociedad, la educación que ofrece auténticas oportunidades de aprendizaje permanente para todos"*. (UNESCO, ITU, UNDP, UNCTA, 2013)

Una de las sesiones del primer día de la reunión se trató sobre un Debate respecto al futuro de la Educación de banda ancha (BA), el cual se centro en el informe: *"Tecnología, Banda Ancha y Educación: informe de la Comisión de Banda Ancha sobre el avance del programa educación para todos"* (UNESCO et al., 2013). El propósito de este informe, es proporcionar una visión de grupo sobre lo que realmente es efectivo en el campo de la tecnología, la banda ancha y la educación; el informe, trata de explicar por qué ciertas estrategias, planes y actividades son efectivos y otros no, y ofrecer orientación para la toma de decisiones a nivel de establecimientos; el informe hace hincapié en la importancia de promover el acceso a las TIC, por medio de la integración en los planes de estudio para profesores y alumnos; a través de la educación continua, promoviendo el desarrollo de contenidos, y la disponibilidad de los Recursos Educativos Abiertos¹⁵ (REA). El informe de la Comisión de Banda Ancha, presenta las siguientes recomendaciones para los gobiernos y todas las partes interesadas en la educación (Broadband Commission, 2013):

1. Aumentar el acceso a las TIC & BA
2. Incorporar la TIC & BA en la capacitación laboral y la educación continua.

¹⁴ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

¹⁵ Ver capítulo 4.3

3. Enseñar habilidades TIC y la alfabetización digital a todos los educadores y los educandos
4. Promover el aprendizaje móvil y REA.
5. Apoyar el desarrollo de contenidos adaptados a los contextos y los idiomas locales
6. Trabajar para reducir la brecha digital entre los países

En los países en desarrollo, las capacidades técnicas y pedagógicas de los Ministerios de Educación para la gestión y aplicación de las TIC en los programas de educación, suelen ser precarias. Las instituciones de formación docente no poseen la capacidad institucional, en especial formadores de docentes cualificados, para desarrollar y proporcionar programas para la capacitación de los profesores en el uso de las TIC en la educación. En el ámbito escolar, los administradores pueden carecer de la capacidad para prestar el apoyo necesario a los profesores a incorporar de manera efectiva las TIC en sus prácticas de enseñanza.

Entre 2011 y 2012, se han generado importantes avances en materia de TIC, como por ejemplo, los dispositivos móviles. Estos junto con las nuevas herramientas existentes en la Web, nos permiten la comunicación en tiempo real y de forma interactiva, además en materia de educación nos permiten un aprendizaje personalizado y con diferentes tiempos, ya que han eliminado los límites existentes entre la educación formal y no formal, esto por medio de los REA, por ello, gran parte del aprendizaje se puede generar fuera de las aulas tradicionales. El aprendizaje a distancia, el trabajo cooperativo y colaborativo en entornos virtuales, comunidades de aprendizaje en línea, y el acceso a los vastos recursos de aprendizaje y bases de datos son sólo algunas de las posibilidades que la TIC pueden ofrecer para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo. (Broadband Commission, 2013)

4.1.2. TIC: Plano Europeo

La primera actividad a nivel europeo de investigación y desarrollo TIC nace a mediados de la década de los 80; los ministros de Investigación de la CEE¹⁶ aprobaron finalmente el programa Esprit¹⁷, destinado a desarrollar la investigación de tecnología de punta de la

¹⁶ Comunidad Económica Europea. Organización internacional creada por algunos países europeos con la finalidad de crear un mercado común para mejorar el desarrollo económico en Europa, la CEE fue la más famosa de las tres comunidades europeas que eran la CECA, EURATOM y la CEE.

¹⁷ European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology – Programa estratégico europeo de investigación y desarrollo en tecnología de la información.

información a nivel comunitario; Esprit se concentró en cinco campos específicos (Ortega, 1984):

- Microelectrónica de punta.
- Tecnología del software (programas).
- Tratamiento avanzado de la información.
- Burocrática.
- Robótica.

Con el propósito de integrar políticas para crear una Unión Europea (UE), más dinámica ante la emergente sociedad de la información, en el año 1993 la comisión europea publicó el *“Informe Delors: Crecimiento, competitividad y empleo”*, mencionado anteriormente, que facilitaría en años posteriores una política coherente y global sobre la sociedad de la información, ya concebida como instrumento fundamental para el crecimiento económico, la competitividad, la creación de empleo y una mejor calidad de vida. (Clavero, 2005)

Hacia 1995, la UE comenzaba a perfilar programas con la pretensión de usar las TIC en materia educacional, formulando el programa de acción comunitaria Sócrates (Primera Fase). El programa, establece el uso de las TIC como herramienta y tema para la educación, con la inclusión de los instrumentos multimedia de la información y los aspectos telemáticos a todos los niveles de la enseñanza. (Unión Europea, 2001)

En la primera fase del programa, en su capítulo III sobre medidas transversales, hace hincapié en fomentar las TIC; el aprendizaje; la Educación a Distancia (EaD). (Unión Europea, 2001). Se puede mencionar, que el programa Sócrates en su primera fase observó el uso de las tecnologías en la educación como un proyecto a futuro.

El 24 de enero del año 2000 nace la segunda fase del programa Sócrates, con uno de sus objetivos, estimular la utilización de las nuevas tecnologías en la educación. Esta segunda fase del programa, se divide en 8 acciones donde la única que relaciona educación-tecnología es minerva, la cual tiene como objetivo:

“Fomentar la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los multimedia y la educación abierta y a distancia” (Unión Europea, 2007).

Esta acción se dirige a:

...profesores y estudiantes procedentes del mundo escolar y universitario, así como del mundo de la industria y los multimedia, las TIC y la sociedad de la información para realizar proyectos encaminados a comprender mejor la

innovación, diseñar nuevos métodos pedagógicos, comunicar los resultados de los proyectos y favorecer el intercambio de experiencias sobre la educación abierta y a distancia y las TIC. (Unión Europea, 2007)

Esta segunda fase, plantea de lleno el comenzar a utilizar las nuevas tecnologías en el ámbito educativo.

Según manifiesta Clavero (2005), la preocupación de los países europeos en el ámbito de la economía de la información se influenció por el masivo crecimiento de EUA, indicando que en 1998 este país invirtió fuertemente en TIC y aprovechó de mejor forma la revolución digital. La UE planificó una contraofensiva, para restablecer el terreno perdido; en marzo del año 2000, el consejo europeo¹⁸ se fijó como objetivo estratégico para la década convertirse en la mayor *“economía mundial del conocimiento”*¹⁹, aumentar la productividad y la competitividad; para esto, el consejo aprueba la llamada “estrategia de Lisboa”, con el fin de asegurar el progreso en el Estado del Bienestar, la cohesión y la sostenibilidad. La estrategia de Lisboa, volvió a retomar lo que se planteaba en el Informe Delors (1993), vinculando nuevamente, la competitividad, el empleo, la información y el conocimiento; aunque más aun, la estrategia de Lisboa pretendía que esto fuese algo operativo.

4.1.2.1. eEurope: Una sociedad de la información para todos

Tras la Estrategia de Lisboa, la comisión para el Consejo Europeo comienza la iniciativa eEurope en donde se encuentran enmarcados los planes de acción eEurope 2002 y eEurope 2005 los cuales ayudan a completar las metas propuestas, según nos cuenta ciertos autores:

“Los planes eEurope 2002 y eEurope 2005, han tenido la idea de lograr una sociedad de la información para todos, Impulsando la extensión de la conexión de banda ancha así como la prestación de servicios públicos en la Red” (Vicente Cuervo & López Menéndez, 2005)

Asimismo, Burch et al. (2003) nos señala: *“la sociedad de la información ya había dejado de ser una mera idea y se estaba convirtiendo en una realidad cada vez más patente,*

¹⁸ El Consejo Europeo determina la dirección y las prioridades políticas generales de la Unión Europea.

¹⁹ Uso de ideas por sobre las capacidades físicas. Uso de la tecnología más que transformación de materias primas. Economía en la que el conocimiento es creado, adquirido y transmitido.

como demostraba el auge de Internet y la emergencia de una economía de la información”

El primer plan de acción (eEurope 2002), fue aprobado en el Consejo Europeo de Feira (junio, 2000); tenía por objetivo principal:

“Aumentar el número de conexiones a Internet en Europa, abrir el conjunto de las redes de comunicación a la competencia y estimular el uso de Internet haciendo hincapié en la formación y la protección de los consumidores” (Unión Europea, 2003).

Las acciones para poder lograr este objetivo se agrupan en torno a tres objetivos específicos (Unión Europea, 2003):

- Una Internet más rápida, barata y segura.
- Invertir en las personas y en la formación.
- Estimular el uso de Internet.

Ya finalizando el proceso de eEurope 2002 la comisión Europea señala mediante un comunicado (Comisión de las Comunidades Europeas, 2002), que existían grandes progresos durante estos años, entre los que se encuentran la disminución del precio de internet y conexión a casi todas los centros escolares

Con el fin de continuar el progreso, el Consejo Europeo de Sevilla (junio de 2002) aprueba eEurope 2005 como sucesor de eEurope 2002.

El plan de acción eEurope 2005 está orientado principalmente a lograr la expansión de la conectividad a internet en Europa, con el propósito de aumentar la productividad económica y una mejora de la calidad y la accesibilidad de los servicios en favor del conjunto de los ciudadanos europeos, apoyándose en una infraestructura de banda ancha segura y disponible para todos (Unión Europea, 2010.b).

Con este propósito, el plan eEurope 2005 pretende 5 objetivos puntuales (Unión Europea, 2010.b):

1. *Servicios públicos en línea modernos:*
 - a. *Administración en línea (e-government).*
 - b. *Servicios de aprendizaje electrónico (e-learning).*
 - c. *Servicios electrónicos de salud (e-health).*
2. *Marco dinámico para los negocios electrónicos (e-business).*
3. *Infraestructura de información segura.*

4. *Disponibilidad masiva de un acceso de banda ancha a precios competitivos.*
5. *Evaluación comparativa y difusión de las buenas prácticas.*

Con motivo de la presente investigación solo nos detallaremos el objetivo 1.b (Unión Europea, 2010.b):

- ✓ *Para 2005 acceso de banda ancha a Internet de todos los centros de enseñanza y universidades.*
- ✓ *Implantación por parte de las universidades, para finales de 2005, de un acceso en línea para estudiantes e investigadores (con el apoyo de los programas e-learning y eTEN²⁰).*
- ✓ *Puesta en marcha por parte de la Comisión, para final de 2003, de acciones de investigación que permitan la instalación de redes y plataformas asistidas por ordenador basadas en infraestructuras informáticas de alto rendimiento.*
- ✓ *Puesta en marcha por los Estados miembros, con el apoyo de los fondos estructurales, de acciones de formación destinadas a dotar a los adultos de las competencias necesarias para trabajar en la sociedad del conocimiento.*

A continuación, se describirán los programas de apoyo del segundo punto del Objetivo 1.b:

- a. El primer programa (Plan de acción e-learning), tiene por objetivo general, movilizar a los protagonistas de la educación y la formación, así como a los protagonistas sociales, industriales y económicos interesados para compensar el déficit de competencias asociadas a las nuevas tecnologías y garantizar una mejor inclusión social (Unión Europea, 2003).

En lo que respecta a sus objetivos específicos, el programa señala (Unión Europea, 2003):

- ✓ *Acelerar el despliegue en la Unión Europea de una infraestructura de calidad a costes accesibles.*
- ✓ *Intensificar el esfuerzo de formación a todos los niveles, no solamente en lo relativo a la formación tecnológica, sino sobre todo en el ámbito de la utilización pedagógica de la tecnología y de la gestión del cambio.*
- ✓ *Crear condiciones adecuadas para el desarrollo de contenidos, servicios y entornos de aprendizajes avanzados y pertinentes en el plano pedagógico.*

²⁰ TEN-Telecom, abreviatura inglesa de Trans-european Telecommunication Networks. Redes transeuropeas de comunicaciones.

- ✓ Reforzar la cooperación y el diálogo a través del establecimiento de asociaciones entre el sector público y el privado, para mejorar la articulación de las acciones e iniciativas a todos los niveles (local, regional, nacional y europeo) y entre todos los protagonistas del sector (universidades, escuelas, etc.).
- b. El segundo programa (Aprendizaje electrónico), consumado durante los años 2004 y 2006, tiene por objetivo general, el fomentar la utilización eficaz de las TIC en los sistemas europeos de educación y formación (Unión Europea, 2009.a).
- En lo referente a sus objetivos específicos, el programa señala (Unión Europea, 2009.a):
- ✓ Explorar y promover los medios de utilizar el aprendizaje electrónico para intensificar la cohesión social y el desarrollo personal, impulsar el diálogo intercultural y luchar contra la llamada brecha digital.
 - ✓ Fomentar y desarrollar la utilización del aprendizaje electrónico para favorecer la educación y la formación permanente en Europa.
 - ✓ Aprovechar el potencial del aprendizaje electrónico para reforzar la dimensión europea de la educación.
 - ✓ Favorecer una cooperación más estructurada en el campo del aprendizaje electrónico entre los diversos programas e instrumentos comunitarios y las acciones de los Estados miembros.
 - ✓ Proporcionar mecanismos para mejorar la calidad de los productos y servicios y para garantizar su difusión eficaz y el intercambio de buenas prácticas.
- c. El último programa (eTEN), tiene por objetivo apoyar la interconexión de redes en el ámbito del establecimiento, del desarrollo y de la accesibilidad de servicios y aplicaciones interoperables, dentro de esto, destacan 4 objetivos específicos:
- ✓ Facilitar la transición hacia la sociedad de la información al tiempo que se proporciona experiencia sobre los efectos de la implantación de nuevas redes y nuevas aplicaciones sobre las actividades sociales.
 - ✓ Mejorar la competitividad de las empresas europeas, especialmente de las pequeñas y medianas empresas.
 - ✓ Reforzar la cohesión económica y social, teniendo en cuenta la necesidad de conectar las regiones insulares, enclavadas y periféricas a las regiones centrales de la Comunidad.

- ✓ Acelerar el desarrollo de actividades creadoras de empleo en los nuevos sectores de crecimiento.

En el proceso de cierre de eEurope 2005, su revisión contempla resultados poco favorables, destacando la diferencia en las políticas de información entre los diferentes estados miembros y además, el avance tecnológico no fue como se esperaba (GRETEL, 2006).

Con el fin de Mitigar esta situación, la Comisión Europea pone en marcha el plan de acción sobre administración electrónica i2010, estableciendo tres objetivos (Unión Europea, 2009.b):

- ✓ Un espacio europeo único de la información
- ✓ Innovación e inversión en investigación
- ✓ Inclusión, mejora de los servicios públicos y de la calidad de vida

Llegando a los plazos finales de la iniciativa i2010, se realiza su respectiva evaluación, la cual arroja los siguientes resultados (Unión Europea, 2009.b):

- ✓ *El número de europeos en línea se ha incrementado en gran medida, sobre todo entre los grupos desfavorecidos.*
- ✓ *Europa se ha convertido en líder mundial de la Internet de banda ancha.*
- ✓ *Las conexiones de banda ancha han aumentado.*
- ✓ *Europa es líder mundial en telefonía móvil.*
- ✓ *La oferta y la utilización de servicios en línea se ha incrementado de manera considerable.*
- ✓ *Se han realizado importantes avances en el sector de las TIC asociados a la microelectrónica, la nanoelectrónica, en la atención sanitaria y en el programa de seguridad vial.*
- ✓ *Las políticas en el ámbito de las TIC se han integrado cada vez más en las demás políticas.*

Con el fin de frenar la crisis existente en la UE, nace la estrategia E2020²¹, pretendiendo asegurar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en la próxima década, estas

²¹ 3 de Marzo de 2010

prioridades fundamentales reforzaran los objetivos en materia de empleo, innovación, educación, integración social y clima/energía (Comisión Europea, 2014).

La propuesta de la Comisión Europea propone siete iniciativas emblemáticas para catalizar los avances en cada tema prioritario (Comisión Europea, 2012):

Crecimiento Inteligente

- *Unión por la innovación.*
- *Juventud en movimiento.*
- *Una agenda digital para Europa (ADE).*

Crecimiento sostenible

- *Una Europa que utilice eficazmente los recursos.*
- *Una política industrial para la era de la mundialización.*

Crecimiento Integrador

- *Una agenda de cualificaciones y empleos.*
- *Una plataforma europea contra la pobreza.*

En el ámbito educativo, es relevante el “Crecimiento inteligente” que pretende mejorar de la calidad de educación y extraerle el mayor provecho a las TIC (Comisión Europea, 2010).

Como reemplazo a i2010, la estrategia E2020 aprueba en mayo de 2010, la ADE que tiene por objetivo, el promover el desarrollo de la Sociedad de la Información y las TIC; pretendiendo en 2013, una *banda ancha para todos y en 2020, acceso universal a velocidades muy superiores (al menos 30 Mbps)* (Gobierno de España, 2010; Comisión Europea, 2010).

4.1.3. TIC: ALyC

En el año 2006, Estados Unidos y los países pertenecientes a la Unión Europa habían progresado de gran manera con respecto a las últimas dos décadas, países como Italia, Suiza, Austria, Alemania, Holanda, Irlanda, Reino Unido, Noruega, Suecia y Finlandia, poseían una conectividad a Internet en sus hogares la cual superaba el 50 %. En lo que respecta a ALyC, nuestro país poseía la más alta conectividad a Internet con un 42,8 %, donde luego se situaban México (17,7 %), Brasil (14,1 %) y Colombia (10,2 %); lo anterior se puede observar en la figura 1 (CNICE, Segura Escobar, López Pujato, & Medina bravo,

2007). En lo que refiere a los centros de estudios, tanto la disponibilidad de PC como la conectividad de estos, son indicadores de vital importancia en la implementación de las TIC.; como se observa en el gráfico 1 la implementación de TIC en los centros educativos de Latinoamérica era la más baja, esto a inicios de la década pasada. (CNICE et al., 2007)

Figura 1. Integración TIC en los Hogares.²²

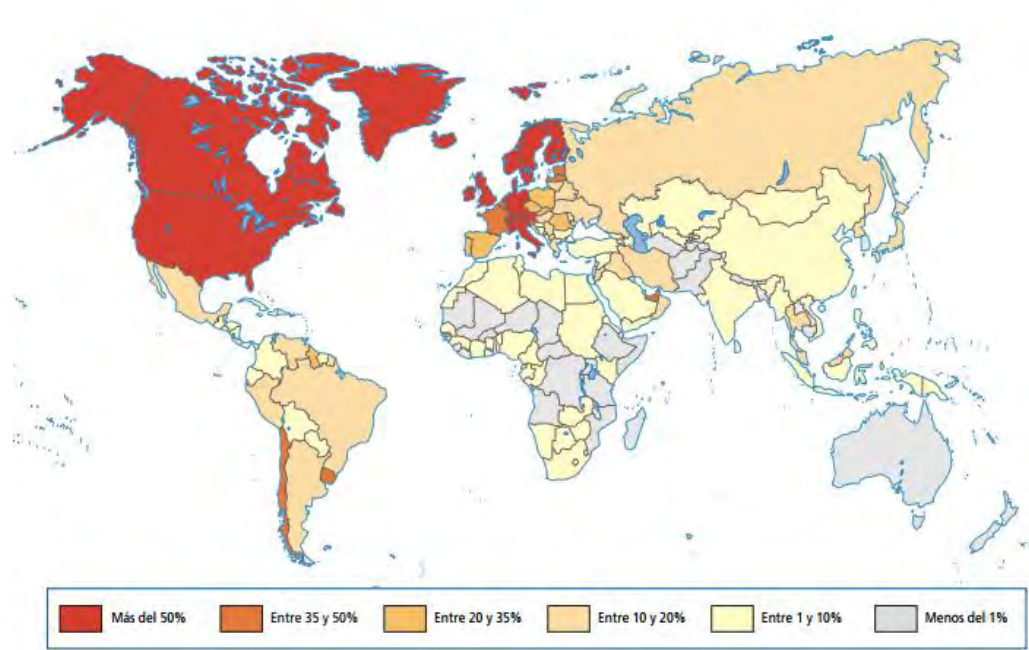
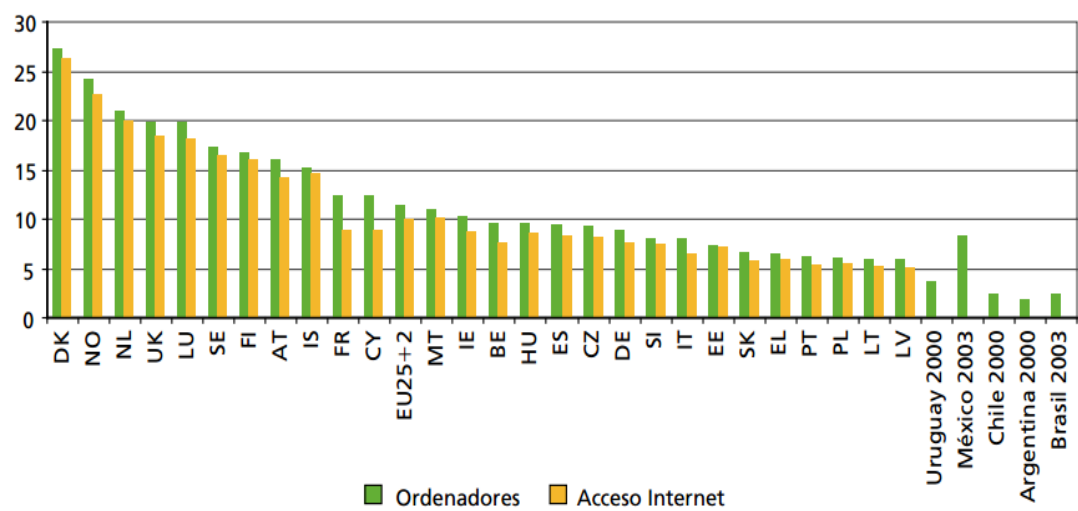


Gráfico 1. Incursión de las TIC en los centros educativos.²³



²² Fuentes: Internet World Stats, ITU, Nielsen/NetRatings, Eurostat, 2006
²³ Fuente: OECD 2000/2003 y Empírica 2006 Encargado por la Comisión Europea

Gráfico 2. Conectividad en Escuelas Públicas y Privadas en países seleccionados.²⁴

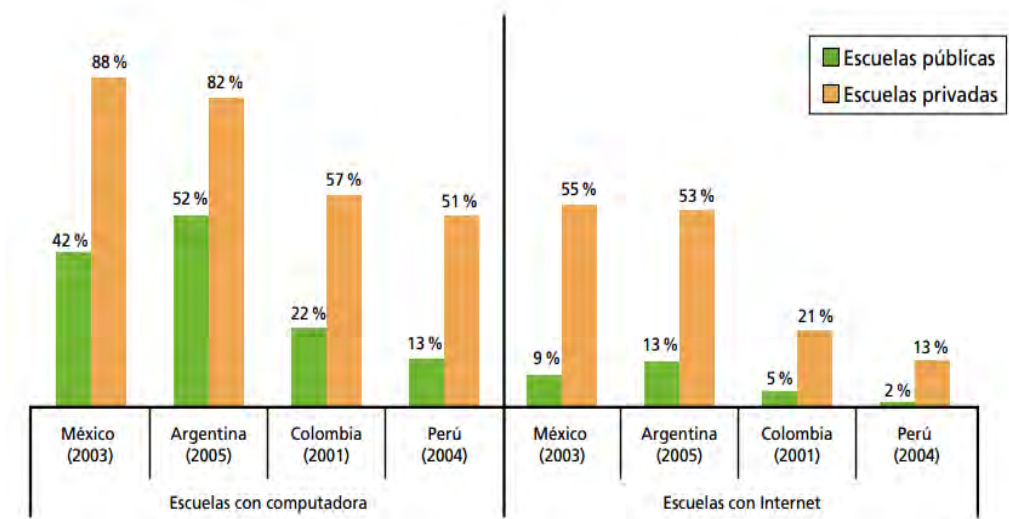
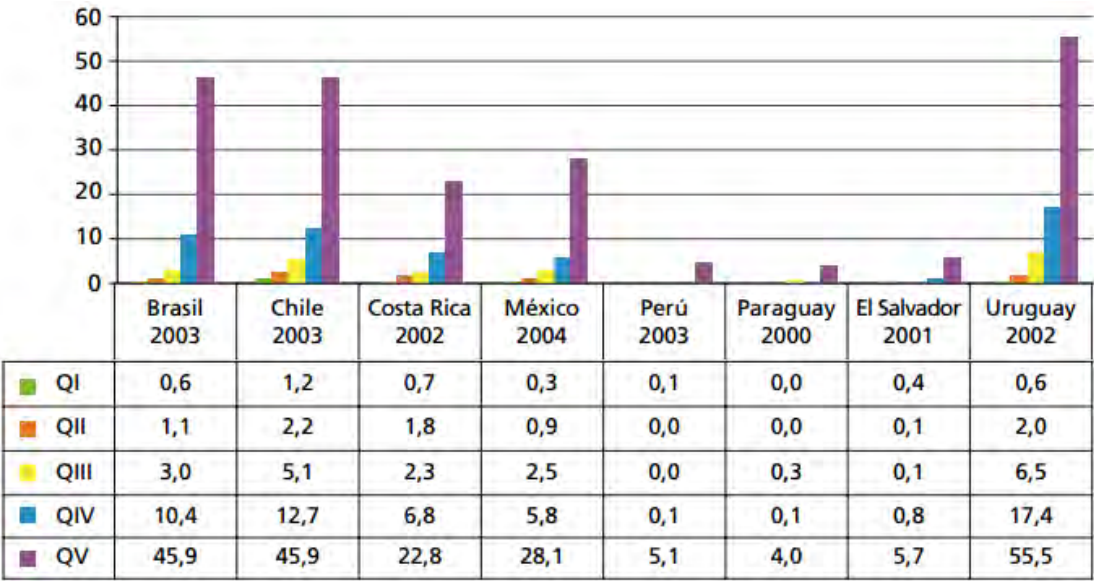


Gráfico 3. América Latina. Hogares acceso a internet. Nacional.²⁵
(En porcentajes)



En el año 2005, el acceso a las TIC y su utilización en la educación en la región presentaba grandes diferencias; mientras que en algunos países se registraban significativos progresos en la conectividad de sus escuelas públicas, la mayoría aun no había llegado a conectar un tercio de ellas, esta situación se agravaba en las zonas

²⁴ Fuente: OSILAC

²⁵ Fuente: CEPAL, sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países

rurales. Esta misma relación existía entre las escuelas privadas y las públicas dentro de cada país; por ejemplo en Argentina, el 53% de las escuelas privadas tenía acceso a Internet, mientras que ese porcentaje descendía en las escuelas públicas llegando a un 13%. Las profundas disparidades sociales en estos porcentajes son aun más significativas si se considera que probablemente los alumnos de las escuelas privadas tengan un mayor acceso a computadoras en su hogar que los alumnos de las escuelas públicas. De esta forma, ambos tipos de escuelas, en lugar de contribuir a compensar la desigualdad del ingreso, muestran una disparidad tal que finalmente la acentúan. Lo anterior puede observarse en los gráficos 2 y 3.

En lo que respecta a las políticas impulsadas en ALyC, debemos recordar lo dictaminado por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas en 1999, donde a raíz de esto los países de la región, convocados por el Gobierno de Brasil y la CEPAL²⁶, señalaban que dejar que la evolución de la sociedad de la información y del conocimiento sea conducida sólo por mecanismos del mercado conllevaba el riesgo de aumentar las brechas sociales al interior de nuestra sociedades, creando nuevas modalidades de exclusión, expandiendo los aspectos negativos de la globalización y de incrementar la distancia entre los países desarrollados y en desarrollo. (Declaración de Florianópolis, 1999)

Con el fin de evitar esta situación, además de dar inicios a las políticas regionales en materia de TIC y Sociedad de la Información, los representantes de los países de ALyC reunidos en junio de 1999, en la ciudad de Florianópolis (Santa Catarina, Brasil) aprobaron la “Declaración de Florianópolis”, con la cual se aspiraba a que los países llegaran al año 2005 integrados como miembros plenos de la sociedad de la información; sabiendo del gran potencial que encierran las TIC para el desarrollo social y político en áreas como la educación, estas debían ser el eje central de una nueva forma de organización, con lo que se redefinirán entre otras cosas las relaciones entre las personas y la cultura. (Declaración de Florianópolis, 1999)

En 2003, se da un paso fundamental hacia la Sociedad de la Información, esto mediante la Declaración de Bávaro, la cual establece los principios de ALyC; con su aprobación, se incorporaron por primera vez oficialmente en la CMSI, temas como la gobernanza de Internet y el software de código abierto. (CEPAL, a)

²⁶ Comisión Económica para América Latina

La Declaración de Bávaro da énfasis a una serie de temas prioritarios, como la expansión e innovación tecnológica, mejoramiento de los servicios de acceso, fortalecimiento del desarrollo humano educando a los usuarios en donde se destaca el introducir y desarrollar las TIC en las instituciones de educación, capacitando maestros e instructores, factores claves en la innovación; además se recalca la creación de material didáctico de alta calidad y el consolidar las redes académicas. (Declaración de Bávaro, 2003)

4.1.3.1. Red Latinoamericana de Portales Educativos

El 27 de agosto de 2004, los ministros de educación de 16 países latinoamericanos, constituyen la “Red Latinoamericana de Portales Educativos” (RELPE), aprobada mediante la Declaración de Santiago los ministros de educación acordaron entre otras cosas (Declaración de Santiago, 2004):

Constituir la Red Latinoamericana de Portales Educativos con el fin de promover el uso de las TIC al servicio del mejoramiento de la calidad y equidad de la enseñanza mediante el libre intercambio y uso de los recursos digitales localizados en los Portales miembros.

Tabla 2. Portales Educativos de América Latina.²⁷

País	Portal
Argentina	http://www.educ.ar
Bolivia	http://www.educabolivia.bo
Brasil	http://portal.mec.gov.br
Chile	http://www.educarchile.cl
Colombia	http://www.colombiaaprende.edu.co
México	http://sepiensa.org.mx
Perú	http://www.perueduca.edu.pe
Uruguay	http://www.uruguayeduca.edu.uy

²⁷ Fuente: (OECD, 2010)

Cada uno de los países que firmaron la declaración debían desarrollar por separado su portal, ya que este debía depender de su propio proyecto educativo e intereses nacionales, esto no evitaba que los países se basaran en lo ya hecho por otros países, ya que todo lo desarrollado en un portal era de libre circulación en la red. (OEI, 2011)

De acuerdo a esto se proponen los siguientes Objetivos (RELPE):

- Ofrecer a los usuarios de cada país un mayor número de contenidos adaptados a su proyecto educativo.
- Favorecer el intercambio de conocimientos y experiencias acerca del uso educativo de las TIC.
- Disminuir los costos de desarrollo de los portales nacionales, facilitando el desarrollo tecnológico compartido.
- Acceder en forma conjunta a fuentes de financiamiento multilateral que fortalezcan los proyectos nacionales.

4.1.3.2. Plan de Acción de la Sociedad de la Información en ALyC (eLAC)

Posterior a la primera fase de la CMSI realizada en 2003, la región de ALyC toma como orientación estratégica tres pilares:

- ✓ Objetivos de desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas
- ✓ Declaración de Principios y Plan de Acción (Fase Ginebra)

Así el 10 de junio del 2005, los representantes de los países de ALyC, reunidos en Rio de Janeiro (Brasil) por la etapa preparatoria de la segunda fase de la CMSI, celebran el “Compromiso de Rio de Janeiro”, en el cual se constituye eLAC2007. (CEPAL, b)

eLAC2007 consta de seis áreas temáticas (CEPAL, 2005):

- ✓ Acceso e inclusión digital.
- ✓ Creación de capacidades y conocimientos.
- ✓ Transparencia y eficiencia públicas.
- ✓ Instrumentos de política.
- ✓ Entorno Habilitador

Con el propósito de remediar en parte la crisis existente en el área educativa de ALyC, eLAC 2007 incorpora dos metas de importancia en el marco educativo.

Tabla 3. Plan de Acción eLAC2007. Acceso e inclusión digital.²⁸

Meta	Medida	Plazo
3 Escuelas y Bibliotecas en Línea	Considerando las realidades locales, particularmente las de las zonas rurales, aisladas o marginales: • Duplicar el número de escuelas públicas y bibliotecas conectadas a Internet o llegar a conectar a un tercio de ellas, en lo posible con banda ancha y particularmente las ubicadas en zonas rurales, aisladas o marginales, contextualizando la aplicación de las TIC en la educación a las realidades locales. • Aumentar considerablemente el número de computadoras por estudiante en establecimientos educativos e impulsar su aprovechamiento eficiente para el aprendizaje. • Capacitar al menos un tercio de los profesores en el uso de TIC.	Mediados del 2007
16 Educación - Electrónica	• Promover y fortalecer redes nacionales de portales educativos, incluyendo iniciativas públicas, privadas y de la sociedad civil con especial atención a los ODM sobre universalización de la enseñanza primaria y a los contenidos multiculturales, especialmente orientados a pueblos indígenas. • Vincular los portales nacionales educativos en la perspectiva de constituir una red de portales educativos de ALyC que permita compartir experiencias y contenidos, además de promover la adaptación, localización y desarrollo de contenidos educativos para ser difundidos a través de esta red.	Mediados del 2007

El 8 de febrero de 2008 se aprueba el “Compromiso de San Salvador”; dentro de este compromiso se aprueba el programa eLAC2010; este programa a diferencia de eLAC2007, posee nuevas áreas temáticas donde el tema de educación se toma como primera prioridad. (CEPAL, c)

Las Áreas temáticas de eLAC 2010 corresponde a: educación, infraestructura y acceso, salud, gestión pública, sector productivo, e Instrumentos de política y estrategias.

²⁸ Fuente: (CEPAL, 2005)

Tabla 4. Capítulo I: Educación, nuestra primera prioridad (eLAC2010).²⁹

N°	Descripción de la medida
Entorno	
1	Desarrollar programas de estudio que contemplen el manejo de datos, información y conocimiento y que refuercen el trabajo en equipo, la capacidad de aprender y de resolver problemas.
2	Elaborar estudios anuales sobre el impacto del uso de las TIC en el sistema educativo, en que se aborden, entre otros temas, los siguientes: impacto de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos en los ámbitos privado y público, nivel de uso de las TIC por parte de los profesores como complemento en sus clases y situación de desarrollo de los softwares educativos.
Acceso	
3	Conectar a Internet, preferiblemente de banda ancha, al 70% de las instituciones de enseñanza pública o triplicar el número actual.
Capacidades	
4	Asegurar que el 90% de los estudiantes, al terminar su ciclo escolar, hayan utilizado computadores para propósitos educativos por un mínimo de 100 horas o duplicar el número actual. Dicha utilización requiere capacitación adecuada según el nivel y tipo de educación y debería contribuir a sus competencias laborales.
5	Capacitar al 70% de los profesores en el uso de las TIC o triplicar el número actual.
6	Capacitar al 70% de los profesores y funcionarios públicos del sector de la educación en la aplicación de las TIC para la elaboración de programas de estudio de la enseñanza o triplicar el número actual.
7	Asegurar que todos los portales educativos nacionales cumplan los criterios vigentes para incorporarse como miembros plenos en redes regionales de estos portales.
8	Buscar el establecimiento de un mercado regional de contenidos y servicios digitales, que incluya la realización de foros, a través de una alianza público-privada con proveedores comerciales.
9	Aumentar el intercambio de experiencias y contenidos de alta calidad en las redes regionales de portales educativos, incluidas aplicaciones de Web 2.0 y otros canales de distribución, como la televisión y la radio.
10	Difundir experiencias en el uso de herramientas de realidad virtual como aplicaciones de las TIC en programas educativos para fomentar la diversidad cultural, la tolerancia y combatir la discriminación por consideraciones de raza, género, religión, etnia, enfermedad y/o discapacidades, entre otras.

²⁹ Fuente: (CEPAL, 2008)

En el mismo año y lugar de la aprobación del programa eLAC2010, los ministros de Educación iberoamericanos impulsaron el proyecto Metas Educativas 2021: *“La educación que queremos para la generación de los bicentenarios”* (18 de Mayo de 2008), su principal objetivo era mejorar la calidad y la equidad en la educación para hacer frente a la pobreza y a la desigualdad; con estas metas se pretende abordar ciertos problemas que hasta 2008 aun no habían sido resueltos: analfabetismo, abandono escolar temprano, trabajo infantil, bajo rendimiento de los alumnos y escasa calidad de la oferta educativa pública; esto se pretende abordar teniendo en cuenta las demandas de la sociedad de la información y del conocimiento: incorporación de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje, apuesta por la innovación y la creatividad, desarrollo de la investigación y del progreso científico. (OEI, 2010)

A continuación se detallan las 11 Metas Educativas que deberán ser cumplidas a 2021:

1. Reforzar y ampliar la participación de la sociedad en la acción educadora.
2. Lograr la igualdad educativa y superara toma forma de discriminación en la educación.
3. Aumentar la oferta de educación inicial y potenciar su carácter educativo.
4. Universalizar la educación primaria y la secundaria básica y ampliar el acceso a la educación secundaria superior.
5. Mejorar la calidad de la educación y el currículo escolar.
6. Favorecer la conexión entre la educación y el empleo a través de la educación técnico-profesional (EPT).
7. Ofrecer a todas las personas oportunidades a lo largo de toda la vida.
8. Fortalecer la profesión docente.
9. Ampliar el espacio iberoamericano del conocimiento y fortalecer la investigación científica.
10. Invertir más e invertir mejor
11. Evaluar el funcionamiento de los sistemas educativos y del proyecto “Metas educativas 2021”.

Las metas generales números 5, 8 y 9, cuenta con algunas metas específicas de relevancia en la relación TIC – Educación. (OEI, 2010)

Meta número 5

META ESPECÍFICA 13. Mejorar la dotación de bibliotecas y de computadores en las escuelas.

INDICADOR 19. Porcentaje de escuelas con bibliotecas.

- ✓ **Nivel de logro:** En 2015, al menos el 40% de las escuelas dispone de bibliotecas escolares, y el 100% cuenta con ellas en 2021.

INDICADOR 20. Razón de alumnos por computador.

- ✓ **Nivel de logro:** En 2015 la proporción entre computador y alumno es de entre 1/8 y 1/40, y de entre 1/2 y 1/10 en 2021.

Meta número 8

META ESPECÍFICA 21. Favorecer la capacitación continua y el desarrollo de la carrera profesional docente.

INDICADOR 31. Porcentaje de escuelas y de docentes que participa en programas de formación continua y de innovación educativa.

- ✓ **Nivel de logro:** En 2015, al menos el 20% de las escuelas y de los profesores participa en programas de formación continua y de innovación educativa, y al menos el 35% lo hace en 2021.

Meta número 9

META ESPECÍFICA 23. Reforzar la investigación científica y tecnológica y la innovación en la región.

INDICADOR 33. Porcentaje de investigadores en jornada completa.

- ✓ **Nivel de logro:** En 2015, el número de investigadores en equivalentes de jornada completa se sitúa entre el 0,5% y el 3,5% de la población económicamente activa, y en 2021 alcanza entre el 0,7% y el 3,8%.

INDICADOR 34. Porcentaje de inversión en I+D en la región con respecto al PIB.

Nivel de logro: En 2015, el porcentaje de inversión del PIB en I+D se sitúa entre 0,3% y el 1,4% del PIB (media de la región en 0,93%), y en 2021 alcanza entre el 0,4% y el 1,6% (media de la región en 1,05%).

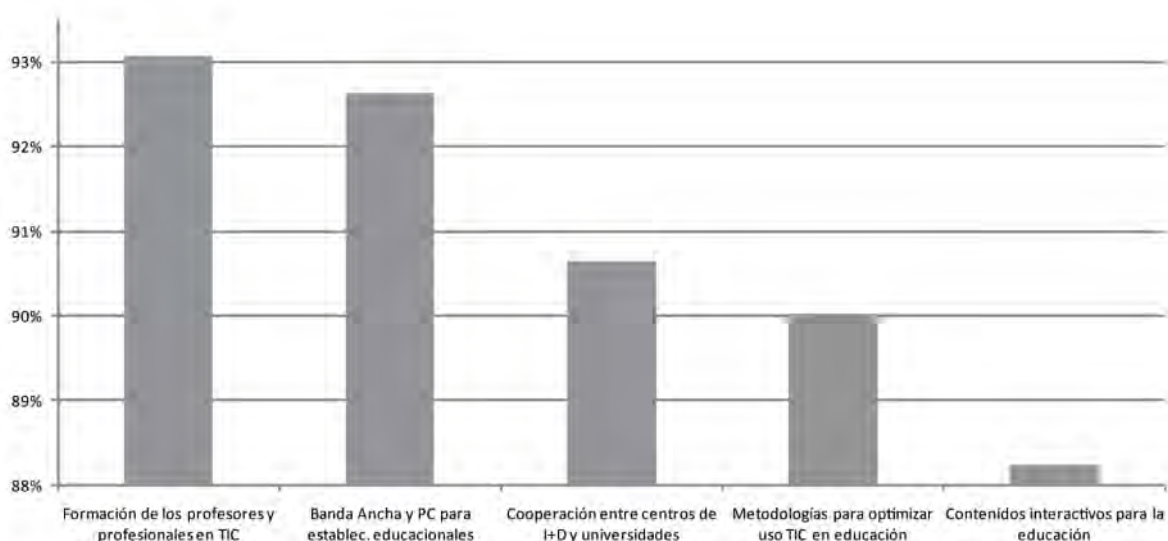
Antes de elaborar un nuevo plan de acción para la región de ALyC, con el cual se pudiese obtener el mayor provecho de las TIC, la CEPAL diseñó un informe el cual se basaría en las opiniones de expertos que no participan directamente en las deliberaciones gubernamentales, a través de una consulta pública sobre las prioridades y lineamientos que debiese tener el Plan de Acción eLAC2015; este informe fue presentado en septiembre de 2010, en el marco de la Reunión Preparatoria para la III Conferencia Ministerial, los expertos señalan que existen tres lineamientos de mayor importancia: Acceso, gobierno-e y educación-e; además, dentro del tema de educación-e los expertos señalan que existen 5 prioridades fundamentales. (CEPAL, (2000 - 2012).d, 2010)

Como puede apreciarse en el gráfico 4, los expertos señalan que existen dos prioridades principales:

- ✓ Formación de profesores y profesionales en TIC
- ✓ Banda Ancha y PC para establecimientos educacionales

En base a esto se elabora el plan de acción eLAC2015, el cual fue aprobado en la “Declaración de Lima” perteneciente a la III Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de ALyC, que tuvo lugar del 21 al 23 de noviembre de 2010 en Lima, Perú.

Gráfico 4. ALyC: Prioridades TIC en Educación.³⁰



³⁰ Fuente: (CEPAL, 2010.a)

El Plan de Acción cuenta con 8 áreas temáticas, de las cuales se desprenden 10 lineamientos, 6 prioridades y un total de 26 metas, las 8 áreas temáticas son los siguientes (CEPAL, 2012.e):

- ✓ Acceso a banda ancha
- ✓ Gobierno electrónico
- ✓ Medio ambiente
- ✓ Seguridad social
- ✓ Desarrollo productivo e innovación
- ✓ Entorno habilitador
- ✓ Educación
- ✓ Una institucionalidad para una política de estado

En el tema educacional eLAC2015 pone énfasis en la masificación de la BA, a diferencia de lo que se había observado en eLAC2010 el cual toma como prioridad primera prioridad la educación.

El área temática de educación cuenta con un lineamiento y una prioridad donde destacan 4 metas a lograr (Tabla 5).

Tabla 5. eLAC2015. Metas Educación.³¹

Lineamiento		Desarrollar e implementar las TIC para una educación inclusiva
Prioridad		Universalizar el acceso y expandir el uso de las TIC para la educación
Metas		
23	Conectar a banda ancha todos los establecimientos educativos, aumentando la densidad de computadoras, así como el uso de recursos educativos convergentes. En este contexto, impulsar políticas públicas que apoyen las actividades de docencia e investigación colaborativa por medio del uso de las redes nacionales y regionales de investigación y educación. En particular, promover el apoyo a la red Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA) y CARIBnet en la gestión y obtención de infraestructura pasiva, fortaleciendo así la red regional de ciencia, tecnología, investigación e innovación.	
24	Asegurar que la totalidad de profesores, maestros y equipos directivos de instituciones educativas hayan recibido una formación básica en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones que les permita integrarlas efectivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, es de especial relevancia capacitarlos para aplicar modelos pedagógicos innovadores, maximizar las oportunidades y minimizar los riesgos asociados al uso de las distintas tecnologías digitales por parte de niños, niñas y adolescentes.	

³¹ Fuente: (CEPAL, b)

Metas	
25	Fomentar el desarrollo de aplicaciones interactivas para la educación y promover la producción de contenidos públicos multimediales utilizando criterios de accesibilidad y usabilidad, y de libre disponibilidad en Internet y dispositivos digitales, con énfasis en la participación y producción de recursos por parte de alumnos y docentes.
26	Promover el apoyo a la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) en el intercambio, la producción conjunta y la generación de repositorios comunes de recursos multimediales, propuestas formativas a distancia y modelos pedagógicos, centrándose en la convergencia de medios en la educación y el fomento de la diversidad cultural.

4.1.4. Las TIC en Chile

4.1.4.1. Enlaces

Para comenzar a analizar el desarrollo de las TIC en nuestro país, con énfasis en el ámbito educativo, debemos remontarnos a 1991, donde nuestro gobierno pone en marcha el Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECE). El Programa MECE comienza “...experimentando con el uso de computadores y comunicaciones en escuelas básicas³², iniciativa integrada gradualmente como un nuevo componente de la reforma bajo el nombre Enlaces (Hepp, 1999)”. (Rival Oyarzún, 2010)

En 1992 en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se crea el Centro de Informática Educativa (CIE) con objetivo de diseñar y administrar un proyecto piloto denominado Enlaces para el Ministerio de Educación (Mineduc), CIE pone en marcha y delinea el proyecto, aunque desde 1993 la coordinación nacional del proyecto queda a cargo de Instituto de Informática Educativa (IE) de la Universidad de la Frontera (UFRO). (Rivera Mardones, 2002)

El Primer Coordinador nacional de la Red Enlaces, menciona:

Enlaces comenzó oficialmente en 1992 como un proyecto piloto con 12 escuelas. A mediados de 1999, 4200 escuelas y liceos estarán trabajando con Enlaces y a fines de 1999, todos los liceos serán parte de esta iniciativa. Para el año 2000, Enlaces llegará al 90% de la población escolar chilena. (Hepp Kuschel, 1999)

³² MECE-Básica

Asimismo, Cristian Cox, Primer coordinador nacional del programa MECE (2000, citado por Sunkel, 2006), señala que:

Enlaces tuvo como propósito general el establecimiento de una red escolar de comunicaciones mediante computadores entre alumnos y profesores de liceos, y de estos con el mundo externo, y el criterio rector de que la sola inversión en infraestructura informática no basta para provocar cambios significativos en la calidad de la educación

El Programa se estructura en tres componentes (CIDE – INVERTEC IGT, 2004):

- a. Provisión e instalación de infraestructura computacional y acceso a comunicaciones.
- b. Provisión de recursos educativos digitales.
- c. Capacitación y asistencia técnica.

El primer software desarrollado por enlaces, corresponde al “Software La Plaza”, este consistía en una metáfora con el objetivo de facilitar el acceso a las herramientas computacionales y telecomunicaciones que ofrece la Red Enlaces, el recurso cuenta con cuatro ambientes, donde los tres primeros están orientados a las comunicaciones (centro cultural, correo y kiosco), mientras que el cuarto (museo), entrega una serie de herramientas pedagógicas con el fin de apoyarla gestión del docente. (Enlaces, a)

Ante los desafíos que implicaba la cobertura a nivel nacional, se establece en 1996 la Red de Asistencia Técnica de Enlaces (RATE), la cual consiste en una alianza estratégica entre el Mineduc y las universidades de todo el país. (Enlaces, b)

La tabla 6, muestra la administración del proyecto, que se realiza a través de 6 Centros Zonales, entidades pertenecientes a prestigiosas universidades del país, quienes tienen a cargo la gestión de Enlaces en cada zona geográfica determinada, coordinando al resto de las universidades (Unidades Ejecutoras) para la ejecución del proyecto.

El CIE se constituyó como Centro Zonal de Enlaces, a cargo de planificar, desarrollar las estrategias y de ejecutar la asistencia técnica y pedagógica a establecimientos educacionales de la Región Metropolitana integrados al proyecto.

La misión fundamental de esta alianza estratégica, es la de dar conectividad y asistencia técnico-pedagógica a los establecimientos incorporados a Enlaces; para dar cumplimiento a esta tarea, las universidades incorporan como capacitadores, a profesores de Educación Básica y Media especializados en IE, los cuales estarán en permanente

contacto con los establecimientos educacionales, acompañándolos y preparándolos para la inserción curricular de las nuevas TIC. (Enlaces, b)

Tabla 6. Red de Asistencia Técnica de Enlaces.³³

Centros Zonales	Unidades Ejecutoras
• Universidad Católica de Valparaíso • Pontifica Universidad Católica de Chile • Universidad de Santiago de Chile • Universidad de Chile • Universidad de Concepción • Universidad de la Frontera	• Universidad de Tarapacá • Universidad Aturo Prat • Universidad de Antofagasta • Universidad Católica del Norte • Universidad de Atacama • Universidad de la Serena • Universidad Metropolitana de Ciencias de Educación • Universidad Central • Universidad de las Américas • Universidad Diego Portales • Universidad de Talca • Universidad Católica del Maule • Universidad del Bío-Bío • Universidad Católica de Temuco • Universidad Católica de Villarrica • Universidad Austral • Universidad de los Lagos • Universidad de Magallanes

Como consecuencia de la Reforma Educacional de nuestro país, se aprueba en 1998 el nuevo marco curricular; este integra de manera oficial y como un OFT³⁴ dentro de los programas de estudio de la Educación media el tema de la informática; con esta medida se pretende que los estudiantes al finalizar la Educación Media, posean la capacidad de conocer y manejar herramientas de software general y de acceso a comunicaciones, además de buscar y seleccionar información a través de las redes de comunicación; todo esto es post, de lograr una cobertura nacional que ofrezca a todos los estudiantes del país las mismas oportunidades. (Enlaces, 2008)

El Curriculum de 1998, señala dos OFT (MINEDUC, 1998):

- a. *Conocer y manejar herramientas de software general para el procesamiento de información y el acceso a las comunicaciones.*
- b. *Comprender el impacto social de las tecnologías informáticas y de comunicación. Distinguir entre información privada y pública en las redes de comunicación; comprender el impacto de las comunicaciones masivas entre personas y la responsabilidad ética asociada.*

³³ Fuente: Elaboración propia.

³⁴ Objetivo Fundamental Transversal

En las bases curriculares actuales los OFT fueron reemplazados por los OAT³⁵.

Uno de los grandes desafíos que había a comienzos del presente milenio, era el de ampliar la cobertura de la red educacional a todas las escuelas básicas rurales del país, promoviendo el equipamiento y la capacitación de los establecimientos que estuvieran geográficamente apartados de los centros urbanos (Carrasco Álvarez, Stingo Camus, & Laval Molkenbuhr, 2007); esta tarea no era sencilla, según nos señala Hepp (2005, citado por Sunkel, 2006):

En la ruralidad, el desafío de introducir las TIC era mayor: había escasa experiencia nacional y extranjera al respecto y muchas de ellas contaban con energía eléctrica inestable y sin posibilidades de líneas de comunicación para transmisión de datos. Además, una importante cantidad de estas escuelas rurales son unidocentes y multigrado y también muchas consisten en una sola sala de clases y están aisladas geográficamente.

En respuesta a esto surge el programa “Enlaces Rural” aprobado el 12 de julio del año 2000; en sus inicios fue un programa piloto con el cual se vieron beneficiadas 15 escuelas rurales del sur del país, pertenecientes a los microcentros de las comunas de Padre Las Casas y Perquenco. El proceso constaba de dos fases a) Habilitación Tecnológica y b) Uso Progresivo de la Informática en el Aula Multigrado. (Enlaces, c; Carrasco et al., 2007)

En 2001, surge el portal educativo “Educarchile”³⁶, producto de la alianza entre la Fundación Chile y el Mineduc. Educarchile tiene como meta contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación chilena en todos sus niveles, ámbitos y modalidades, con el propósito de mejorar las oportunidades de formación y aprendizaje de sus ciudadanos; Educarchile se incorpora a RELPE el 27 de agosto de 2014. (Enlaces, b; OECD, 2010)

En 2004, a 13 años del comienzo del Proyecto Enlaces, las escuelas chilenas habían cambiado, estas ya no se percibían sin un laboratorio de computación y todos los procesos del MINEDUC se realizan a través de sistemas en línea, gracias a la infraestructura, conectividad y formación de los docentes; a pesar de esto, las dificultades en torno al uso de la tecnología iban aumentando, la infraestructura disponible debe ser mejorada y mantenida. Ante esto, y con el fin de plasmar un compromiso a nivel país, se crea la nueva institucionalidad de Enlaces, denominada Centro de Educación y

³⁵ Objetivos de Aprendizaje Transversales. Ver Capítulo: Estructura de la Educación

³⁶ www.educarchile.cl

Tecnología Enlaces (CETE); ante esto Enlaces deja de ser un proyecto y se convierte en una unidad ministerial. (Enlaces, b; Enlaces, 2008)

En esta nueva etapa, Enlaces tiene la misión de “...introducir las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrollar una cultura digital en la ciudadanía con calidad y equidad” (Enlaces, 2008).

4.1.4.2. Censo Nacional de IE

Primer Censo

Con el fin de implementar un sistema de Medición del Desarrollo Digital de los Establecimientos Escolares, se pone en marcha el primer Censo Nacional de IE de toda Latinoamérica (2009), el cual estuvo a cargo del Instituto de Informática Educativa de la UFRO.

A raíz de este estudio se origina el Índice de Desarrollo Digital Escolar (IDDE), el cual refleja el grado de desarrollo de las siguientes condiciones: infraestructura, capacidad Humana, gestión y uso. (Enlaces, d)

La tabla 7, presenta los participantes y actores del primer censo nacional de IE de nuestro país; mientras que los resultados, pueden ser observados en el anexo n°1.

Tabla 7. Participantes y Actores (Censo (1) IE).³⁷

Participantes	Establecimientos Subvencionados: 8.630 (97,5% de la población)  Establecimientos Particulares Pagados 192 (muestra)			
Actores	 Alumnos: 56.010  Profesores: 23.182  Directores: 5.384  Coordinadores de informática: 5.208			

³⁷ Fuente: (Enlaces, d)

Segundo Censo

En 2012, se realiza el segundo Censo Nacional de IE con el propósito de obtener información sobre la base de 3 indicadores (infraestructura, uso y gestión), diferenciado a establecimientos completos de establecimientos rurales multigrado, lo cual permite obtener datos más minuciosos. (Enlaces, g)

En las tablas 8 y 9 se pueden observar los resultados por regiones de este segundo censo.

Tabla 8. Censo (2) IE. Establecimientos completos 2012.³⁸

Región	Infraestructura	Gestión	Usos
Región de Arica y Parinacota	71,00	71,50	36,80
Región de Tarapacá	67,50	68,70	32,10
Región de Antofagasta	71,10	71,20	32,60
Región de Atacama	72,70	67,10	33,20
Región de Coquimbo	71,00	63,90	30,20
Región de Valparaíso	73,20	66,70	32,00
Región Metropolitana de Santiago	69,90	68,00	30,30
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	73,30	65,30	29,10
Región del Maule	73,70	65,60	30,80
Región del Biobío	73,70	66,40	30,90
Región de La Araucanía	73,10	63,50	30,30
Región de Los Ríos	71,80	62,50	29,40
Región de Los Lagos	70,70	64,70	28,80
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	73,40	65,90	27,50
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	66,40	65,50	33,30

Dependencias: Municipal – Particular Subvencionado – Particular Pagado

³⁸ Fuente: (MINEDUC, 2013)

Tabla 9. Censo (2) IE. Establecimientos Multigrado 2012.³⁸

Región	Infraestructura	Gestión	Usos
Región de Arica y Parinacota	78,6	58,2	36,6
Región de Tarapacá	77,1	59,6	26,4
Región de Antofagasta	81,7	62,1	44,5
Región de Atacama	78,9	53,4	36,3
Región de Coquimbo	75,7	54,9	30
Región de Valparaíso	74,5	60,7	32
Región Metropolitana de Santiago	67,5	69,7	37,4
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	78,7	61,2	33,5
Región del Maule	77,9	65,3	34
Región del Biobío	74,9	59,7	31,3
Región de La Araucanía	69,6	57,3	31,7
Región de Los Ríos	75,2	56,3	33,5
Región de Los Lagos	77,4	55,8	30,9
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	75,7	64	36,1
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	83	66,6	45

Dependencias: Municipal – Particular Subvencionado

4.1.4.3. SIMCE TIC

Primer Simce TIC

El primer SIMCE TIC en Chile, es una evaluación que fue aplicada por primera vez entre el mes de noviembre del año 2011 a una muestra de más de 10 mil estudiantes de 2° Medio. (CETE, 2012)

Los objetivos de esta evaluación son (Enlaces, f):

- *"Determinar el nivel de desarrollo de las habilidades TIC para el Aprendizaje (HTPA) que han alcanzado los estudiantes del sistema escolar chileno".*
- *"Conocer los factores individuales y de contexto relacionados con el rendimiento en la prueba SIMCE TIC".*

El SIMCE TIC evalúa las HTPA, estas se definen como:

“La capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital” (Enlaces, e).

Las Habilidades se agrupan en tres dimensiones:

- Información
- Comunicación
- Ética e impacto social.

La evaluación consiste en 32 ítems que se responden completamente en un computador, para lo cual se diseñó un software que reproduce un ambiente virtual en el que los estudiantes disponen de las aplicaciones más utilizadas, como procesador de texto, hoja de cálculo, 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. (CETE, 2012)

La prueba está compuesta por tres tipos de preguntas: preguntas cerradas, preguntas de acción y preguntas de producto. Los resultados de la evaluación son reportados según Niveles de Logro en las habilidades medidas por la prueba (tabla 10).

Tabla 10. HTPA.³⁹

Dimensión	Sub dimensión	Habilidades
Información: Habilidad de acceder a información, comprenderla, utilizarla y generar nueva información en un medio tecnológico	Información como Fuente: Habilidad para obtener información, manejarla. Ordenarla y comprenderla.	* Definir la información que se necesita * Buscar información * Seleccionar información * Evaluar información * Organizar información digital
	Información como Producto: Habilidad para generar nueva información en un ambiente tecnológico a partir de elementos disponibles en la red, se refiere a la capacidad cognitiva superior de sintetizar, elaborar y crear nueva información	* Integrar información * Comprender información * Analizar información * Representar información * Generar nueva información

³⁹ Fuente: (CETE, 2012)

Dimensión	Sub dimensión	Habilidades
Comunicación: Habilidad de dar a conocer información a través de medios tecnológicos, es decir, además de acceder a información, se espera que las personas sean capaces de comunicar, de transmitir esa información, en un ambiente tecnológico.	Comunicación: Apunta específicamente a la habilidad de transmitir información de manera efectiva en contextos virtuales para interactuar en ellos dando a conocer información de manera adecuada en cada contexto.	* Saber transmitir información a otros.
Ética e impacto social: Evalúa 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 en otros.	Impacto social: Evalúa el reconocimiento de los impactos o consecuencias, tanto positivas como negativas del uso de internet así como de otras herramientas tecnológicas, en la vida de las personas, tanto como individuos, así como impactos a grupos sociales. Considera la capacidad de reflexionar sobre dichos impactos.	* Hacer uso responsable de las TIC.

Tabla 11. Rango de puntajes para cada Nivel de Logro (SIMCE TIC 2011).³⁹

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

Los resultados arrojan que el promedio nacional alcanzado por los estudiantes los estudiantes de 2° Medio que rindieron la prueba corresponde a 249 puntos (CETE, 2012).

Gráfico 4. Distribución estudiantes. NM2. Nivel de Logro. (SIMCE TIC 2011).³⁹

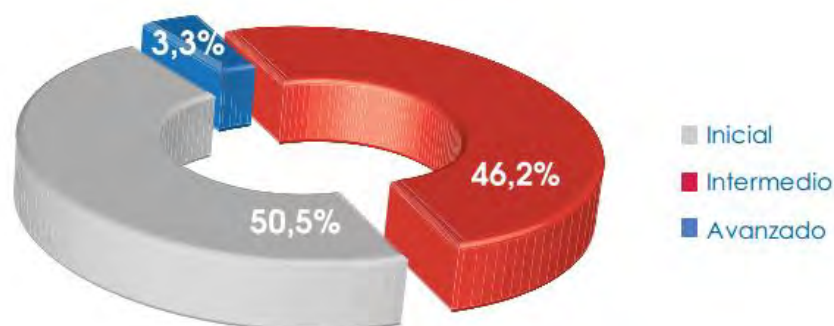
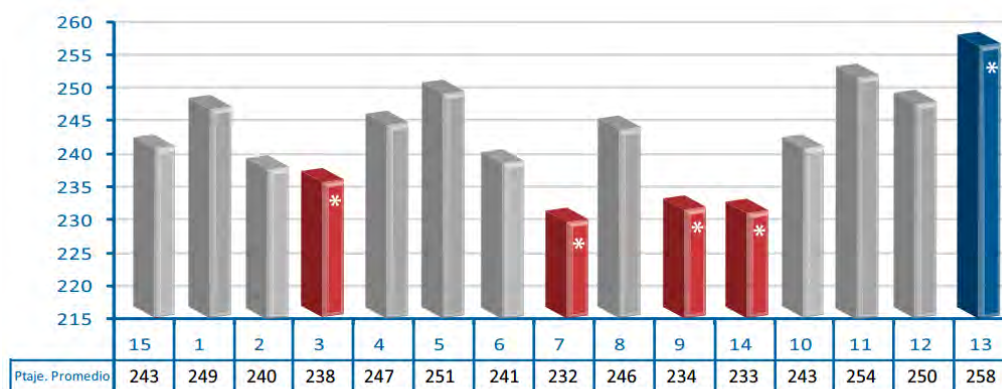


Gráfico 5. Promedio NM2. Región v/s nacional. (SIMCE TIC 2011).³⁹



* Diferencias estadísticamente significativas respecto del puntaje promedio nacional.

El gráfico 5 nos presenta los puntajes promedios para cada región del país, señalando las diferencias respecto de la media nacional del año 2011; además de esto se observa que las regiones Metropolitana (258) y de Aysén (254) presentan un puntaje promedio sobre la media nacional; mientras que, las regiones del Maule (232) y de Los Ríos (233) registran los puntajes promedios más bajos.

En la tabla 12 se contempla que en las regiones Metropolitana y de Valparaíso se localiza el mayor porcentaje de alumnos en Nivel Avanzado; además de esto, la región Metropolitana evidencia el menor porcentaje de alumnos en Nivel Inicial.

Tabla 12. Distribución estudiantes.NM2. Regiones. (SIMCE TIC 2011).³⁹

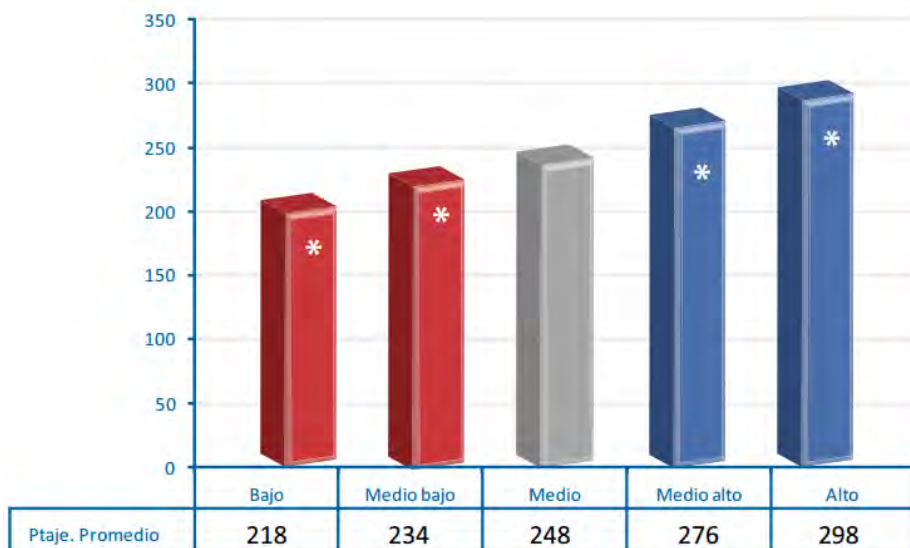
Región	Inicial	Intermedio	Avanzado
Arica y Parinacota	50,2%	48,6%	1,2%
Tarapacá	48,0%	48,6%	3,4%
Antofagasta	54,0% ↑	45,0% ↓	1,0% ↓
Atacama	56,0% ↑	42,0% ↓	2,0%
Coquimbo	46,6%	52,3%	1,1% ↓
Valparaíso	44,3%	51,2%	4,5%
O'Higgins	55,1% ↑	43,1% ↓	1,8% ↓
Maule	59,1% ↑	39,9% ↓	1,1% ↓
Biobío	48,8%	48,2%	3,0%
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.

El gráfico 6 junto con la tabla 13, nos muestran que a mayor Nivel Socioeconómico el nivel inicial disminuye y por ende el nivel avanzado aumenta.

Gráfico 6. Promedio NM2. Socioeconómico v/s nacional (SIMCE TIC 2011).³⁹



* Diferencias estadísticamente significativas

Tabla 13. Estudiante. NM2. Logro Grupo Socioeconómico (SIMCE TIC 2011).³⁹

Grupo Nivel Socio Económico	Inicial	Intermedio	Avanzado
Bajo	73,2% ↑	26,6% ↓	0,3% ↓
Medio Bajo	59,7% ↑	39,6% ↓	0,7% ↓
Medio	45,0%	53,7% ↑	1,3% ↓
Medio Alto	21,8% ↓	72,2% ↑	5,9% ↑
Alto	8,5% ↓	74,6% ↑	16,9% ↑

↑: 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.

Gráfico 7. Promedio NM2 2011. Dependencia Administrativa. (SIMCE TIC 2011).³⁹

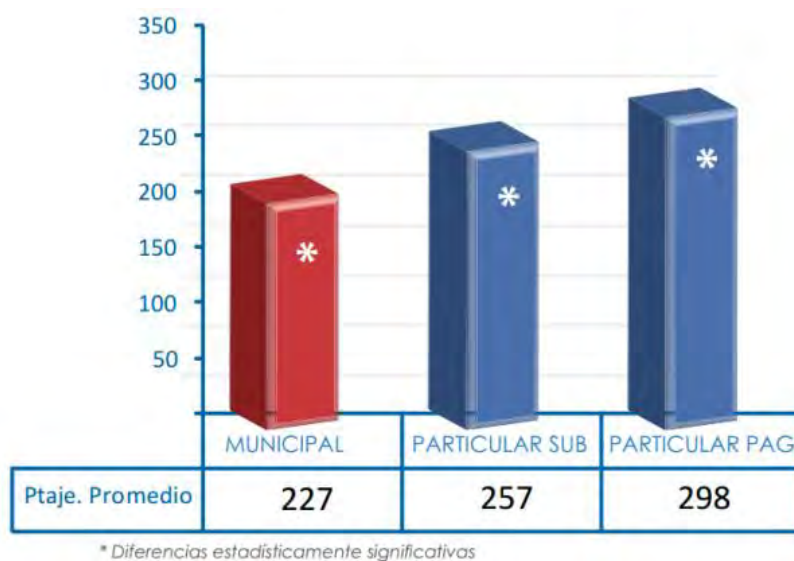


Tabla 14. Estudiantes. NM2. Logro Dependencia (SIMCE TIC 2011).³⁹

Dependencia Administrativa	Inicial	Intermedio	Avanzado
MUNICIPAL	65% ↑	34,4% ↓	0,6% ↓
PARTICULAR SUB	38,1% ↓	58,8% ↑	3,1%
PARTICULAR PAG	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.

En el gráfico 7 podemos observar de que el puntaje promedio más elevado, se lo adjudican los establecimientos particulares pagados, mientras que el porcentaje promedio más bajo corresponde a los establecimientos municipales siendo menor a la media nacional; del mismo se observa en la tabla 14 que los establecimientos Municipales poseen mayor proporción de estudiantes en el Nivel Inicial; mientras que en los establecimientos Particulares Subvencionados y Pagados, el mayor porcentaje de los estudiantes se ubica en el Nivel Intermedio; además de esto, también se lograr apreciar que menos del 1% de los establecimientos municipales se encuentran en el nivel avanzado.

Segundo Simce TIC

Con el propósito de integrar las TIC en el ámbito educacional, Enlaces lanza una nueva propuesta de HTPA (Ver tabla 15), las cuales redefinen las utilizadas en el SIMCE TIC 2011; esta nueva propuesta se relaciona en principalmente con los cambios en el entorno social, en los estudiantes y en la educación. (Enlaces, e)

Tabla 15. Habilidades TIC para el Aprendizaje (2012).⁴⁰

Dimensión	Sub dimensión	Habilidades TIC
Información	Información como fuente	1. Definir Información que se necesita 2. Buscar y acceder a la información 3. Evaluar y seleccionar la información 4. Organizar Información
	Información como producto	5. Planificar la elaboración de un producto de información 6. Sintetizar información digital 7. Comprobar modelos o teoremas en ambiente digital 8. Generar un nuevo producto de información
Comunicación efectiva y colaboración	Comunicación efectiva	9. Utilizar protocolos sociales en ambiente digital 10. Presentar información en función de una audiencia 11. Transmitir información considerando objetivo y audiencia
	Colaboración	12. Colaborar con otros a distancia para elaborar un producto de información
Convivencia Digital	Ética y autocuidado	13. Identificar oportunidades y riesgos en ambiente digital, y aplicar estrategias de protección personal y de los otros. 14. Conocer los derechos propios y de los otros y aplicar estrategias de protección de la información, en ambiente digital 15. Respetar la propiedad intelectual
	TIC y sociedad	16. Comprender el impacto social de las TIC

⁴⁰ Fuente: (Claro Tagle, 2013)

Dimensión	Sub dimensión	Habilidades TIC
Tecnología	Conocimientos TIC	17. Dominar conceptos TIC básicos
	Operar las TIC	18. Seguridad en el uso (cuidado de equipos) 19. Resolución de problemas técnicos
	Usar las TIC	20. Dominar aplicaciones del uso más extendido

La segunda versión, llevada a cabo en 2013, contemplo una muestra de cerca 10 mil estudiantes de 2° año medio (Educarchile, 2013.c); al igual que la primera versión se basa en las habilidades TIC, la única diferencia seria de que esta nueva versión utiliza las habilidades TIC redefinidas en 2012.

Los resultados de esta segunda versión aun no se encuentran disponibles pero es de esperarse de que mejoren los resultados obtenidos anteriormente.

4.1.4.4. Políticas Gubernamentales.

En el mes de Junio de 1998 se inicia la construcción de una visión integral sobre la Sociedad de la Información; el presidente de la república en ese entonces, el señor Eduardo Frei Ruiz-Tagle constituye el 1 de Julio por medio de un Decreto Supremo la Comisión Presidencial “*Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación*”, las labores de la comisión culminaron el 26 de enero de 1999, con la entrega del informe “*Chile: Hacia la Sociedad de la Información*”. Este informe sirve como guía estratégica, ya que define los elementos de política con un enfoque compartido por los distintos participantes; basándose en 12 acciones identificadas que ya se estaban implementando en el campo de la Sociedad de la Información en Chile; debido a la importancia del tema el Presidente decide constituir una “*Comisión de Infraestructura Nacional de Información*”, que funciono desde marzo de 1999 hasta enero del año 2000, la misión fue mantener un seguimiento de los distintos proyectos que se estaban llevando a cabo. (Hilbert, Bustos, & Ferraz, 2005; Comisión Presidencial Nuevas TIC, 1999)

Los objetivos desplegados en el informe son los siguientes (Comisión Presidencial Nuevas TIC, 1999):

- ✓ *Lograr que el acceso a las redes digitales de información y a los servicios que otorgan, sea tan universal y a costos razonables como lo es hoy el acceso a la televisión y la radio, enriqueciendo simultáneamente la oferta nacional de contenidos*
- ✓ *Desarrollar nuevas capacidades competitivas a partir de las oportunidades que ofrece la rápida evolución de las tecnologías digitales de información y comunicación*
- ✓ *Utilizar las potencialidades de las tecnologías digitales y la carretera de la información para impulsar la modernización del Estado en beneficio de los ciudadanos y las empresas. En tal sentido, el sector público juega un rol catalizador decisivo para acelerar el ingreso de Chile en la sociedad de la información*

Este informe planteó 11 iniciativas, dentro de las que destaca el consolidar Programa Enlaces y proyectarlo hacia una Segunda Fase donde se incluyeran todos los establecimientos educacionales del país, robusteciendo la formación de profesores y el desarrollo de contenidos. (Comisión Presidencial Nuevas TIC, 1999)

4.1.4.4.1. Agenda Digital 2004 – 2006

En Marzo del año 2003 se constituye GAD⁴¹, este fue presidido por el Coordinador Gubernamental TIC, conformado por instituciones de gobierno, organizaciones representativas del ámbito empresarial, sector académico y de otros poderes del Estado. (Hilbert et al., 2005; GAD, 2004)

El GAD elaboró el documento “*Agenda Digital*”, está incorpora plenamente los principios establecidos por la primera fase de la CMSI y define una posición pro-activa de Chile con vistas a la segunda fase de la misma; el documento incorpora consiste en (GAD, 2004):

- ✓ Un amplio acuerdo entre el sector público y privado sobre una estrategia a nivel país con miras al año 2010.
- ✓ Plan de Acción para el período 2004-2006.

La Agenda Digital tiene por objetivo:

Contribuir al desarrollo de Chile mediante el empleo de las TIC para incrementar la competitividad, la igualdad de oportunidades, las libertades individuales, la calidad de vida y la eficiencia y transparencia del sector público, enriqueciendo al mismo

⁴¹ Grupo de Acción Digital

tiempo la identidad cultural de la Nación y de sus pueblos originarios. Las TIC no son un fin en sí mismas. Son instrumentos para modernizar el Estado, incrementar la productividad y acortar las diferencias entre grandes y pequeñas empresas, mejorar la eficiencia de las políticas sociales, disminuir las disparidades regionales de desarrollo y aumentar la equidad. (GAD, 2004)

El Plan de Acción se orientó en seis áreas de acción: masificación del acceso, educación y capacitación, gobierno electrónico, desarrollo digital de las empresas, despegue de la industria TIC y marco jurídico; en lo que respecta a la segunda área de acción, destacaron dos grandes objetivos a cumplir antes de 2010 (GAD, 2004):

- Universalizar el aprendizaje digital básico en la mayoría de la población chilena y, al mismo tiempo, consolidar niveles estructurados de aprendizaje avanzado (de calidad mundial) para estudiantes de educación media y superior, así como para profesionales y técnicos.
- Expandir el uso de tecnologías digitales para potenciar metodologías de aprendizaje que aseguren una educación y capacitación de alta calidad, promoviendo especialmente el e-learning como herramienta masiva de formación de recursos humanos en TIC.

Respecto a esto mismo el plan de acción señala 7 iniciativas (tabla 16).

Tabla 16. Agenda Digital (2004 – 2006). Educación y Capacitación.⁴²

Iniciativa	Descripción
Iniciativa 4	Hacer Alfabetización Digital para medio millón de chilenos y chilenas.
Iniciativa 5	Despegue de la certificación de habilidades en TIC • Para trabajadores y profesionales. • Para empresas. • Para estudiantes de educación media.
Iniciativa 6	Promoción de escuelas conectadas y equipadas. • Mayor acceso a computadores. • El aula conectada.
Iniciativa 7	Integración de TIC en las prácticas Curriculares.
Iniciativa 8	Impulsar la formación Técnico – Profesional en TIC.

⁴² Fuente: (GAD, 2004)

Iniciativa	Descripción
Iniciativa 9	Promover contenidos de calidad Mundial. • Apoyar la innovación. • Impulsar el despegue de e-aprendizaje (e-learning)
Iniciativa 10	Dominio de inglés básico e instrumental para todas las escuelas. • Campaña nacional llamada “el inglés abre las puertas”. • Perfeccionamiento de una masa creciente de docentes. • Programa de voluntarios extranjeros. • Curso de inglés para 2.500 micro y pequeños empresarios

4.1.4.4.2. Estrategia Digital 2007 – 2012

El 3 de enero del año 2008, se presenta el documento final de la estrategia digital para nuestro país, la Estrategia Digital en el ámbito educativo, tiene por objetivo el promover la incorporación de las TIC en el aprendizaje, definiendo el desarrollo digital como un motor para el mejoramiento sustancial de la educación. (Educarchile 2013.d; Comité de Ministros para el Desarrollo Digital, 2007)

En el tema de educación, la estrategia hace referencia a nueve puntos importantes. (Comité de Ministros para el Desarrollo Digital, 2007)

- Las personas contarán con la conectividad y el acceso a las TIC para desarrollar sus múltiples actividades.
- Las personas contarán con las competencias digitales necesarias para una plena inserción en la sociedad.
- El país contará con una infraestructura digital de calidad para apoyar el proceso educativo.
- Los profesores y alumnos contarán con las competencias digitales necesarias para asegurar un aprendizaje de calidad.
- El sistema educativo contará con contenidos pedagógicos y modelos de uso que incorporan TIC.
- El sistema educativo incorporará TIC en sus procesos de gestión.
- Red de colegios operando como laboratorios de uso de TIC en salas de clase y gestión educacional.

- El país contará con una oferta de servicios y contenidos públicos y privados disponibles en la red, pertinentes y adecuados a las necesidades del proceso educativo
- El país contará con una red consolidada de bibliotecas públicas, centros de servicios y otros puntos de acceso comunitario, para promover la inclusión digital de los sectores de escasos recursos.

4.1.4.4.3. Agenda Digital Imagina 2013 – 2020

El actual plan de desarrollo digital de nuestro país, denominado “*Agenda Digital Imagina*” (ADI), plantea el camino en materia de TIC para los próximos 7 años, impulsando los 5 ejes estratégicos. (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital, 2013)

En su presentación, el entonces presidente de la república don Sebastián Piñera (Citado por SUBTEL, 2013) señala que:

...Ésta es una Agenda que lo que busca es crear las condiciones, porque nadie puede pretender fijar los caminos del futuro, como lo fijan los rieles de un ferrocarril. Por esencia, esta revolución es cambiante, dinámica y extraordinariamente rápida. Algunos dicen que nunca antes la humanidad había sido capaz de duplicar su conocimiento en tan poco tiempo, como lo está haciendo en nuestro tiempo, el tiempo de nuestra generación.

A continuación se señalan los 5 ejes estratégicos de la agenda, los cuales serán el sostén durante los 7 años (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital, 2013):

1. Conectividad e Inclusión Digital.
2. Entorno para el Desarrollo Digital.
3. Educación y Capacitación.
4. Innovación y Emprendimiento.
5. Servicios y Aplicaciones.

En lo respecta al tercer eje estratégico, este pretende “*entregar las capacidades necesarias para desenvolverse en la sociedad del conocimiento, apoyando los procesos formativos, a través de las TIC, desde la escuela hasta la vida laboral*” (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital, 2013).

La Agenda establece 3 líneas de acción y 8 iniciativas las que cuales se observan en la tabla 17, mientras que se definen 4 indicadores de seguimiento los que pueden observarse junto con las metas a 2020, en la figura 3.

Tabla 17. Líneas de Acción e Iniciativas. Educación y Capacitación. ADI.⁴³

Eje Estratégico	Líneas de Acción	Iniciativa
Educación y Capacitación	Incorporación de los desafíos de la sociedad del conocimiento en el sistema educativo	10 Metodologías pedagógicas para el siglo XXI
		11 Docente para el siglo XXI
		12 Infraestructura y conectividad para proyectos que mejoren el aprendizaje
		13 Recursos digitales y educación en línea
	Profesionales y competencias TIC como factor de competitividad	14 Habilidades digitales para los futuros profesionales
		15 Capital humano para la industria tecnológica
	Formación continua para la sustentabilidad y empleabilidad	16 Capacitación digital para el ciudadano y la empleabilidad
		17 Formación TIC al empleado publico

Figura 2. Indicadores de seguimiento. Educación y Capacitación. ADI.⁴⁴



⁴³ Fuente: (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital, 2013)

⁴⁴ Fuente: (SUBTEL, 2013)

4.1.5. Ventajas y desventajas de las TIC

En las tablas número 18, 19 y 20 se ofrece un listado visto desde tres perspectivas de algunas ventajas y desventajas de las TIC en el ámbito educativo.

Tabla 18. Ventajas y Desventajas de las TIC. Aprendizaje.⁴⁵

Ventajas
• Aprendizaje cooperativo. Los instrumentos que proporcionan las TICs facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales ya que propician el intercambio de ideas y la cooperación. • 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. • Alfabetización tecnológica (digital, audiovisual). Hoy día aún conseguimos en nuestras comunidades educativas algún grupo de estudiantes y profesores que se quedan rezagados ante el avance de las tecnologías, sobretudo 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.
Desventajas
• Dado que el aprendizaje cooperativo está sustentado en las actitudes sociales, una sociedad perezosa puede influir en el aprendizaje efectivo. • 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. • 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.

⁴⁵ Fuente: (Carlos, 2009)

Tabla 19. Ventajas y Desventajas de las TIC. Profesores.⁴⁵

Ventajas
• 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. • 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 tenemos el privilegio junto con nuestros alumnos, de ser los actores y de escribir la historia. • 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. • Aprendizaje cooperativo. El profesor aprende con sus estudiantes, profesores con profesores, gracias a la cooperación y trabajo en equipo.
Desventajas
• Es necesario la capacitación continua de los docentes por lo que tiene que invertir recursos (tiempo y dinero) en ello. • Frecuentemente el Profesor se siente agobiado por su trabajo por lo que muchas veces prefiere el método clásico evitando de esta manera compromisos que demanden tiempo y esfuerzo. • Hay situaciones muy particulares donde una animación, video o presentación nunca pueden superar al mundo real por lo que es necesario la experimentación que solo se logra en un laboratorio o aula de clases bien equipada.

Tabla 20. Ventajas y Desventajas de las TIC. Estudiantes.⁴⁵

Ventajas
• 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. • Aprendizaje cooperativo. Los estudiantes aprenden con su profesor y los estudiantes pueden aprender entre ellos, gracias a la cooperación y trabajo en equipo. • 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 confiesan 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. • Desarrollo de habilidades en la búsqueda de la información. Hasta hacen 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.
Desventajas
• 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. • Si los compañeros son “flojos”, puede que el aprendizaje cooperativo no se consolide. • El interés al estudio pueda que sea sustituido por la curiosidad y exploración en la web en actividades no académicas tales como diversión, música, videos, etc. • 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.

4.2. Educación a Distancia (EaD)

El crecimiento que han tenido las TIC a lo largo de los años, nos abre posibilidades que antes no podíamos siquiera pensar; el hecho de que los estudiantes ya no deban asistir físicamente a un aula permitiendo la comunicación en tiempo real con sus educadores, nos genera una situación completamente nueva; a esto se le EaD, según Moore (1996, Citado por Bendriñana Ascarza, 2007) la definición de EaD corresponde a la siguiente:

...Aprendizaje planificado que ocurre normalmente en un lugar diferente al de la enseñanza, y que requiere de técnicas especiales de diseño de cursos, de instrucción, de comunicación, ya sea por medios electrónicos u otro tipo de tecnología, así como de una organización y administración especial.

Con esto nos damos cuenta de que se produce una autodidaxia, ya que son los propios estudiantes los que fijan sus horarios; de acuerdo a esto los estudiantes deberían poseer una real autodisciplina lo cual no es algo que se produzca siempre y es aquí donde nos encontramos con la primera gran desventaja de este modelo educativo.

A través de los años, las TIC se han vuelto parte importante de la EaD, antiguamente la modalidad de estudio consistía en enviar al estudiante por correo el material de estudio (textos escritos, vídeos, cintas de audio, CD-Rom), actualmente el proceso es distinto; hoy en día, se utiliza el correo electrónico y otras posibilidades que ofrece Internet, como las plataformas tecnológicas educativas.

Referente a lo anterior, el Dr. Juan A. Gimeno (2012, Citado por UNED, 2013.a) y el Dr. Domingo J. Gallego (2012, Citado por UNED, 2013.b) señalan que las TIC han supuesto una revolución digital, en los últimos 40 años hemos tenido la innovación permanente del cassette, del video, la televisión y la radio, pero la aparición de las TIC han cambiado el panorama, en otras palabras, hacer una referencia histórica de la enseñanza a distancia, es describir el desarrollo de las tecnologías, en las cuales esta se apoya, por ende hablar de educación a distancia, es hablar de lo que significa la tecnología para la educación.

Lo anterior también lo podemos observar en la tabla 21, en el cual es posible apreciar las diferentes generaciones de la EaD.

Según, Del Carmen (2013) los principios que rigen la educación a distancia son: la autonomía, la permanencia, la integración, la diferencialidad, la flexibilidad y la auto evaluación.

Tabla 21. Generaciones de la educación a distancia, según Taylor (2001).⁴⁶

Modelos de educación a distancia y tecnologías asociadas	Características de las tecnologías utilizadas			
	Flexibilidad de tiempo y espacio	Materiales altamente refinados	Entrega interactiva avanzada	costo institucional aproximado a cero
PRIMERA GENERACIÓN				
El modelo por correspondencia				
Texto Impreso	SÍ	SÍ	No	No
SEGUNDA GENERACIÓN				
El modelo multimedia				
Texto Impreso	SÍ	SÍ	No	No
Audiocassette	SÍ	SÍ	No	No
Videocasete	SÍ	SÍ	No	No
Video Interactivo	SÍ	SÍ	SÍ	No
Aprendizaje basado en computadora	SÍ	SÍ	SÍ	No
TERCERA GENERACIÓN				
El modelo de teleaprendizaje				
Audioteleconferencia	No	No	SÍ	No
Videoconferencia	No	No	SÍ	No
Comunicación audiográfica	No	SÍ	SÍ	No
Emisiones de radio, televisión y audioconferencia	No	SÍ	SÍ	No
CUARTA GENERACIÓN				
El modelo de aprendizaje flexible				
Multimedia interactiva en línea	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Acceso a recursos en redes	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Comunicación mediada por computadora	SÍ	SÍ	SÍ	No
QUINTA GENERACIÓN				
El modelo de aprendizaje flexible inteligente				
Multimedia interactiva en línea	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Acceso a recursos en redes	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Comunicación mediada por computadora utilizando sistemas de respuesta automatizada	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Acceso a través de portales informáticos a procesos y recursos institucionales	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

⁴⁶ Fuente: (Recio Saucedo, 2007)

4.2.1. EaD: Reseña Histórica y Políticas regionales

En el plano internacional, haciendo referencia directamente a las políticas impulsadas por la UNESCO, basta recordar lo siguiente:

- *“Informe Delors: La educación encierra un tesoro”* (1996)
En su capítulo 8, se recomienda mejorar la EaD incorporando las TIC.
- CMSI Fase de Ginebra: 10-12 de diciembre de 2003
“Declaración de Ginebra”
En su párrafo número 31, nos habla de que la EaD puede llevar a ser un pilar clave en nuestra sociedad.
- Tecnología, Banda Ancha y Educación: *“Informe de la Comisión de Banda Ancha sobre el avance del programa educación para todos”* (Enero 2013)
En este se habla de que las PTE pueden utilizarse para apoyar la EaD.

Por otro lado, en el Continente Europeo la EaD se encuentra sólidamente establecida, teniendo un gran nivel de aceptación, países como Francia, España y Suecia, han creado importantes instituciones financiadas por sus gobiernos. Algunas de estas instituciones son (Ostrowski, 2004):

- Open University, Inglaterra (1969).
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España (1972).

Estas dos instituciones son las primeras en lo que refiere EaD (Nivel Superior), ya que desde ahí en adelante surgen las demás universidades a lo largo de Europa, entre ellas (Ostrowski, 2004):

- Open Universiteit, Holanda (1982).
- Universidade Aberta, Portugal (1988).

El uso del internet, se da por primera vez en la primera mitad de la década del 90, por un lado la Open University y por otro la UNED, la cual desde 1993 comienza la incorporación de las videoconferencias. (Ostrowski, 2004)

En materia de políticas, desde 1995 la UE viene fomentando la EaD, esto se observa textualmente en los siguientes programas:

- Programa Sócrates: Primera Fase (1995).
- Programa Sócrates: Segunda Fase (2000).
- eEurope 2005: una sociedad de la información para todos

Como recordaremos, la Primera Fase del Programa Sócrates toma el tema de la EaD como una de sus medidas transversales, mientras que en la Segunda Fase este tema pasa a ser una de la línea de acción, denominada Minerva; como recordaremos también, eEurope 2005 plasmaba el tema de la EaD en su objetivo 1.b donde parte de su dictamen se apoyaba en la ayuda de los siguientes programas:

- Plan de acción e-learning (2001 – 2004)
- Aprendizaje electrónico: programa e-learning (2004-2006)

Para hablar de la EaD en la región de ALyC debemos remontarnos a 1947, es en ese entonces cuando en Colombia es fundada por parte de la Acción Comunitaria Popular la “*Radio Sutatenza*”, este era un proyecto de escuelas radiofónicas que otorgaba educación para adultos mediante la correspondencia, como también el uso de la radio. Por otro lado, México en 1971, crea la “*Telesecundaria*”, la cual emplea la televisión para poder ofrecer una educación secundaria en las zonas más desfavorecidas de este país, esta medida fue impulsada en 1975 por otros países, tales como Colombia, Venezuela y Brasil. . (Ostrowski, 2004)

Para hacer referencia a las primeras políticas gubernamentales del presente milenio en la región, basta recordar las líneas de acción número 2 y 15 de la “Declaración de Florianópolis”, con las cuales se pretendía fomentar y desarrollar la EaD.

En lo que refiere a nuestro país; es desde el año 2000, cuando la EaD a nivel superior fue creciendo aunque de manera mínima, en los primeros años la utilización de herramientas digitales como apoyo a la docencia, correspondía a un porcentaje limitado de contenidos de los cursos provistos online y relacionado en general con aspectos administrativos de la tarea docente; aunque con el pasar de los años aumento el porcentaje de los contenidos provistos *Online*, llegando en ciertos lugares a las modalidades b-learning y e-learning, lo cual respondió tanto a las características geográficas, como las de distribución de la población de nuestro país. (Rama & Pardo, 2010)

Como una de las iniciativas más preponderante en la trayectoria de nuestro país se encuentra la creación del Centro de EaD, TELEDUC, el cual en sus inicios utilizaba la televisión educativa, mientras que en la actualidad utiliza la modalidad e-learning. (Rama & Pardo, 2010)

En lo que refiere a políticas de gobierno de nuestro país, basta solo recordar el objetivo 2. Iniciativa 9 de la Agenda digital 2004-2006, la cual consistía en Impulsar el despegue del e-learning.

4.2.2. EaD: Ventajas y Desventajas

A pesar de lo atractiva que se ve la EaD esta posee ventajas y desventajas, las desventajas observadas van ligadas a factores que tienen que ver con los estudiantes y factores relacionados con la infraestructura informática; según el sitio web profsores.com.mx, las ventajas y las desventajas son las siguientes:

Ventaja

- Las grandes distancias que impedían asistir a la escuela ya no son un problema con ya que hoy en día la población puede acceder a este tipo de educación desde dónde cualquier lugar.
- Es una excelente herramienta para mejorar el desarrollo académico y profesional de la población adulta.
- La EaD permite concluir los estudios postergados.
- Flexibilidad de horarios, lo cual facilita la organización del tiempo de los alumnos respetando tanto su vida familiar como sus obligaciones laborales.
- Se cuenta con un docente muy participativo desde antes de abrirse el curso (escribiendo contenidos acompañado de especialistas en diseño gráfico y pedagógico) y durante el curso.
- Atención personalizada pues el tutor acompaña, supervisa y corrige de manera individual.
- Es un método que le enseña al alumno a aprender. Le instruye en las técnicas del autoaprendizaje y la autoformación las cuales reforzadas con la tecnología de la información permiten un aprovechamiento más completo en lo que a contenidos se refiere.

Desventajas

- Dificultad de transmitir y conservar determinados valores sociales.
- La flexibilidad de horarios a veces está limitada a ciertos cursos que exigen participación en línea en horarios o espacios específicos.

- Como no hay una comunicación constante entre el tutor y el alumno se crea desconfianza en aspectos como el proceso de aprendizaje y evaluación académica del alumno.
- Contribuye en cierta medida al aislamiento de la persona para lo cual es necesaria una intervención activa del tutor.
- Una formación académica distinta a la tradicional requiere de cierto nivel de adaptación que puede resultar difícil para algunas personas.

4.2.3. EaD: Modalidades

La modalidad más conocida de la EaD, corresponde al e-learning; según Rosenberg (2002, citado por Recio Saucedo, 2007), el e-learning no es solo distancia, ya que la EaD incluye en otros, cursos por correspondencia y cursos a través de televisión en una vía, los cuales no cuadran con el e-learning; por ende, el e-learning, corresponde a una forma de EaD.

El término e-Learning hace referencia a las actividades de aprendizaje que se dan a través de las computadoras y redes combinadas, según Rosenberg (2001, citado por Gallego Rodríguez, 2010), la definición de e-learning correspondería a la siguiente:

BÁSICAMENTE el e-learning es un sistema de teleformación que aprovecha las actuales infraestructuras de Internet e Intranet convirtiendo parte de estas en un medio que permita la impartición de acciones formativas no presenciales, evidentemente sin la necesidad de que las partes implicadas coincidan en espacio y tiempo, proporcionando un abanico de soluciones que aúnan la adquisición de conocimiento, habilidades y capacidades.

El “Blended Learning” (b-learning) por otro lado, trata de una modalidad de formación que combina el e-learning y la educación presencial, para Coaten (2003, citado por Lorenzo Lledó, 2012) el b-Learning “Combina el cara a cara con la enseñanza virtual”, de acuerdo a esto, el docente cumple un rol presencial en aula y un rol a distancia a través de las TIC (videoconferencias, materiales de aprendizaje en el servidor, etc...); mientras que el alumno se convierte en un participante más activo en su proceso de formación. (Salinas, 2000)

La modalidad más actual de la EaD, corresponde al “Aprendizaje Móvil” (m-learning); según Clark Quinn (2000, citado por ISEA, 2009), el m-Learning es la intersección del e-

learning con la tecnología móvil, la cual se caracteriza por la poder acceder a diversos recursos de aprendizaje desde cualquier lugar y en cualquier momento.

La pasada década se caracterizó por el aumento en el número y tipo de dispositivos físicos, con los cuales año tras año iban abriendo nuevas oportunidades educativas que antes estaban limitadas a la tecnología estacionaria, lo cual hoy nos permite tranquilamente acceder a todos los recursos digitales, desde nuestro bolsillo o bolso, según sea el caso. En el último tiempo, muchos países han comenzado a explorar la posibilidad de suministrar Tablets a los estudiantes en lugar de libros de texto. República de Corea, Tailandia y Turquía han anunciado programas a gran escala para sustituir gradualmente libros físicos con los libros de texto digitales. (Broadband Commission, 2013)

La UNESCO (2012, citado por Broadband Commission, 2013) identifica diferentes beneficios de las tecnologías móviles:

- Amplían el alcance y la equidad de la educación
- Facilitan el aprendizaje personalizado
- Encendido en cualquier lugar, el aprendizaje en cualquier momento
- Proporcionan una respuesta inmediata y la evaluación
- Garantizan el uso productivo del tiempo de permanencia en las aulas
- Construyen nuevas comunidades de aprendices
- Apoyan el aprendizaje situado
- Mejoran el aprendizaje sin fisuras
- Cierran el aprendizaje formal e informal
- Reducen al mínimo la interrupción de la educación en las zonas de conflicto y desastre
- Mejoran la comunicación y la administración

4.3. REA

La realidad actual de la humanidad es debido a que hemos logrado compartir nuestro conocimiento de una generación en otra; hace algunas décadas la única forma de transmitir este conocimiento era mediante los libros, actualmente el conocimiento se logra compartir de manera muy simple y con un costo mínimo, esto mediante el uso de la web.

Los REA, facilitan hoy en día la transmisión de conocimiento; además de apoyar las diversas modalidades de la EaD.

Según cuenta Johnstone (2005, citado por OECD, 2008), la UNESCO en 2002, es quien utiliza por primera vez el término REA definiéndolo como:

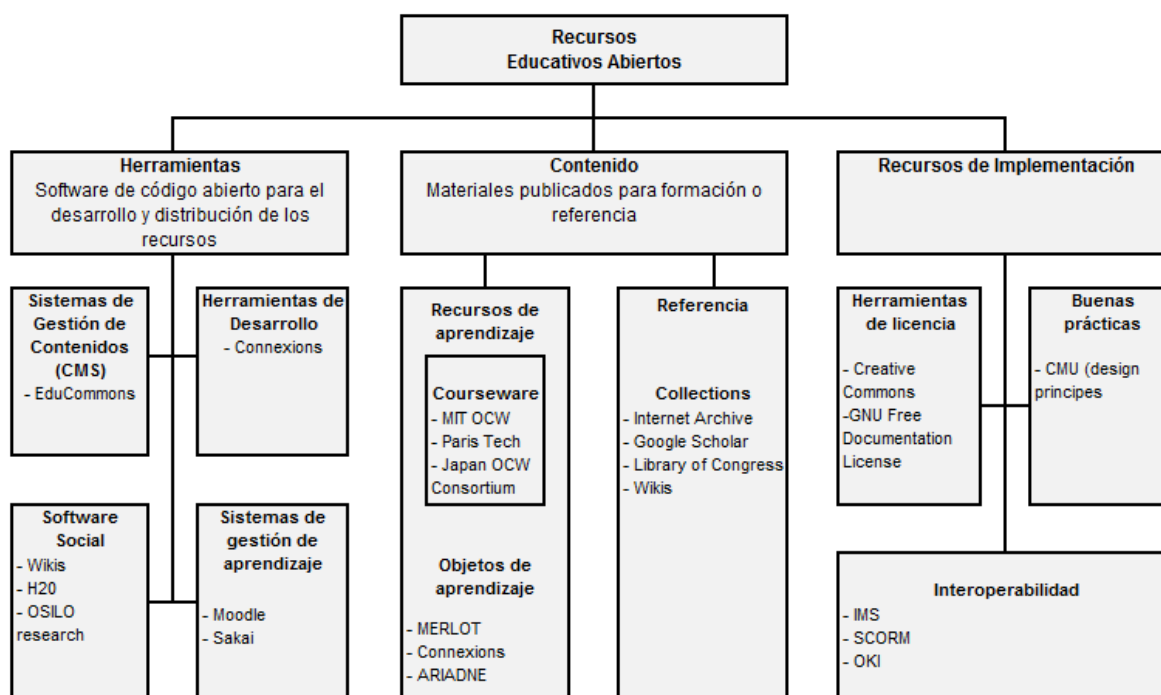
“La provisión abierta de recursos educativos permitida por las TIC, para su consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios con finalidades no comerciales”

Actualmente la definición más utilizada es:

“Materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación.” (OECD, 2008)

De lo anterior observamos que los REA van desde materiales de cursos con licencias abiertas, planificaciones de clases, libros de textos, juegos, software libre y otros materiales que apoyen la enseñanza y el aprendizaje (figura 3).

Figura 3. REA. Mapa Conceptual.⁴⁷



⁴⁷ Fuente: Margulies (2005, citado por OECD, 2008)

4.3.1. REA: Políticas Internacionales

A partir del compromiso de la CMSI 2003, se fueron generando diversas políticas internacionales que apuntaban a la utilización de los REA; entre ellas destacan:

- Declaración de Ciudad del Cabo para la Educación Abierta (Sudáfrica. Septiembre de 2007).
- Congreso mundial sobre los REA (UNESCO, París, Junio de 2012)

La Declaración de Ciudad del Cabo, consiste en un movimiento educativo naciente con el cual se pretende compartir las buenas ideas entre educadores, y la cultura colaborativa e interactiva de la Internet; cada ser humano debe tener la libertad de usar, adaptar a la medida de sus necesidades, mejorar y redistribuir recursos educativos sin restricciones, esto con el objetivo de hacer que la educación sea más accesible, especialmente dónde la economía es escasa; para lograr esto existen ciertos obstáculos, como el que gran parte de los docentes desconocen el gran número de REA. (Cape Town, 2007)

En este marco la declaración establece 3 objetivos con el fin de incrementar el alcance e impacto de los REA (tabla 22).

Tabla 22. Declaración de la Ciudad de Cabo. Estrategias.⁴⁸

Educadores y estudiantes	Animamos a los educadores y a los estudiantes a participar activamente en el movimiento emergente de la educación abierta. La participación incluye: la creación, el uso, la adaptación y el mejoramiento de los recursos educacionales abiertos; adoptar practicas educacionales construidas alrededor de la colaboración, el descubrimiento y la creación del conocimiento; e invitar a los pares y colegas a involucrase. La creación y el uso de estos recursos abiertos deberán ser considerados como integrales a la educación y deberían ser apoyados y recompensados de manera acorde.
REA	Convocamos a educadores, autores e instituciones a publicar sus recursos abiertamente. Estos recursos educacionales abiertos deberían ser licenciados para facilitar el uso, la revisión, la traducción, el mejoramiento y su uso compartido por cualquier persona, idealmente sin restricciones legales más que un requerimiento del creador para una atribución apropiada o para compartir trabajos derivados. Los recursos deberían ser publicados en formatos que faciliten tanto el uso como la edición, y que puedan acomodarse a una diversidad de plataformas técnicas. Cuando sea posible, deberían estar disponibles para personas con incapacidades físicas y para aquellos que no tienen acceso a la Internet.

⁴⁸ Fuente: (Cape Town, 2007)

Políticas de Educación Abierta	Los gobiernos, las juntas o consejos de escuelas, las facultades y universidades deberían hacer de las políticas de educación abierta una prioridad. Idealmente, todos los recursos educacionales financiados con los impuestos de los contribuyentes deberían ser recursos educativos abiertos. Los procesos de acreditación deberían dar preferencia a los recursos educativos abiertos. Los centros de recursos educacionales deberían incluir y destacar activamente los recursos abiertos de Educación dentro de sus colecciones.
--------------------------------	--

Teniendo presente que los REA contribuyen al logro de diversas declaraciones en el ámbito internacional, la cumbre recomienda a los diferentes Estados, por medio de la declaración de París (UNESCO, 2012):

- a. Fomentar el conocimiento y el uso de los REA.
- b. Crear entornos propicios para el uso de las TIC.
- c. Reforzar la formulación de estrategias y políticas sobre REA.
- d. Promover el conocimiento y la utilización de licencias abiertas.
- e. Apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad.
- f. Impulsar alianzas estratégicas en favor de los REA.
- g. Promover la elaboración y adaptación de REA en una variedad de idiomas y de contextos culturales.
- h. Alentar la investigación sobre los REA.
- i. Facilitar la búsqueda, la recuperación y el intercambio de REA.
- j. Promover el uso de licencias abiertas para los materiales educativos financiados con fondos públicos.

4.3.2. Software libre

Definir libertad dependería directamente de la localización geográfica en la que nos encontremos, puesto que las libertades varían de un país en otro; a pesar de esto, hablar de libertad en el caso del software libre no tiene barreras físicas, más aun, no tiene barreras lógicas.

El software libre, también conocido como software de código abierto, no tiene costo alguno para el usuario, como si lo tendría un software comercial (de pago), pese a ello el software libre hace referencia más que a la gratuidad, a la libertad de expresión. Esto

último es la característica principal de este tipo de software. (Free Software Foundation, 2013)

Según señala Markus Hohenwarter (Citado por OEI, 2013), el código abierto se trata de compartir el código de un software y permitir que otras personas lo modifiquen y continúen realizando aportes.

A grandes rasgos, podemos simplificar la definición de software libre como aquel software que cumple con al menos las cuatro libertades descritas en la tabla 23.

Tabla 23. Las Cuatro Libertades del Software Libre.⁴⁹

Libertad	Descripción
0	La libertad de ejecutar el programa como se desea, con cualquier propósito.
1	La libertad de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a sus necesidades. El acceso al código fuente es un prerequisite para esto.
2	La libertad de redistribuir copias para ayudar a los demás.
3	La libertad de mejorar el programa y de publicar las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie. El acceso al código fuente es un prerequisite para esto.

En lo que refiere al código fuente nos comentan los investigadores de la UNESCO: Da Rosa y Heinz (2007, citado por Gaete Altamirano & Gómez Seguel, 2011):

El poder acceder al código fuente es un estímulo permanente para la apropiación de las nuevas tecnologías y la innovación. Lo cual pasa también por entender que el software se puede adaptar a sus necesidades locales y que cualquier persona, con los conocimientos necesarios, puede participar de la construcción, adaptación y uso de programas de computadora.

El inicio del software libre data de 1983 cuando Richard Stallman crea el movimiento del Software libre; según Stallman (Citado por Free Software Foundation, 2014.b) las escuelas deberían enseñar solo con software libre, esto por 4 motivos principales:

- Economizar “*Motivo Superficial*”
- La no dependencia de los alumnos con respecto al “*Software Privativo*”

⁴⁹ Fuente: (Free Software Foundation, 2013)

- La educación misma de los buenos programadores. *“Programa bien: leer mucho código y escribir mucho código”*
- La educación de la ciudadanía. *“Compartir”*

La figura 4 presenta un resumen a grandes rasgos sobre la estructura de un software libre, sus cuatro libertades esenciales, los diversos tipos de S.O. y programas ejecutables disponibles en la red.

4.3.2.1. Acontecer político en Chile. Software Libre

En nuestro país si bien la tecnología se ha desarrollado explosivamente en las últimas décadas, los avances en cuanto a software libre se han visto estancados por falta de políticas públicas que aborden cuidadosamente el tema, fomentando su uso o al menos desarrollando estudios que evalúen la efectividad y seguridad de estos.

En junio de este año fue aprobado masivamente el proyecto del diputado Vlado Mirosevic, este proyecto decretaba que el Estado de Chile debía preferir el software libre por sobre el software privativo, siguiendo así los pasos de países como Francia, España, Rusia, Brasil incluyendo entidades como el Ministerio de Defensa de Estados Unidos, entre otros. (biobiochile.cl, 2014)

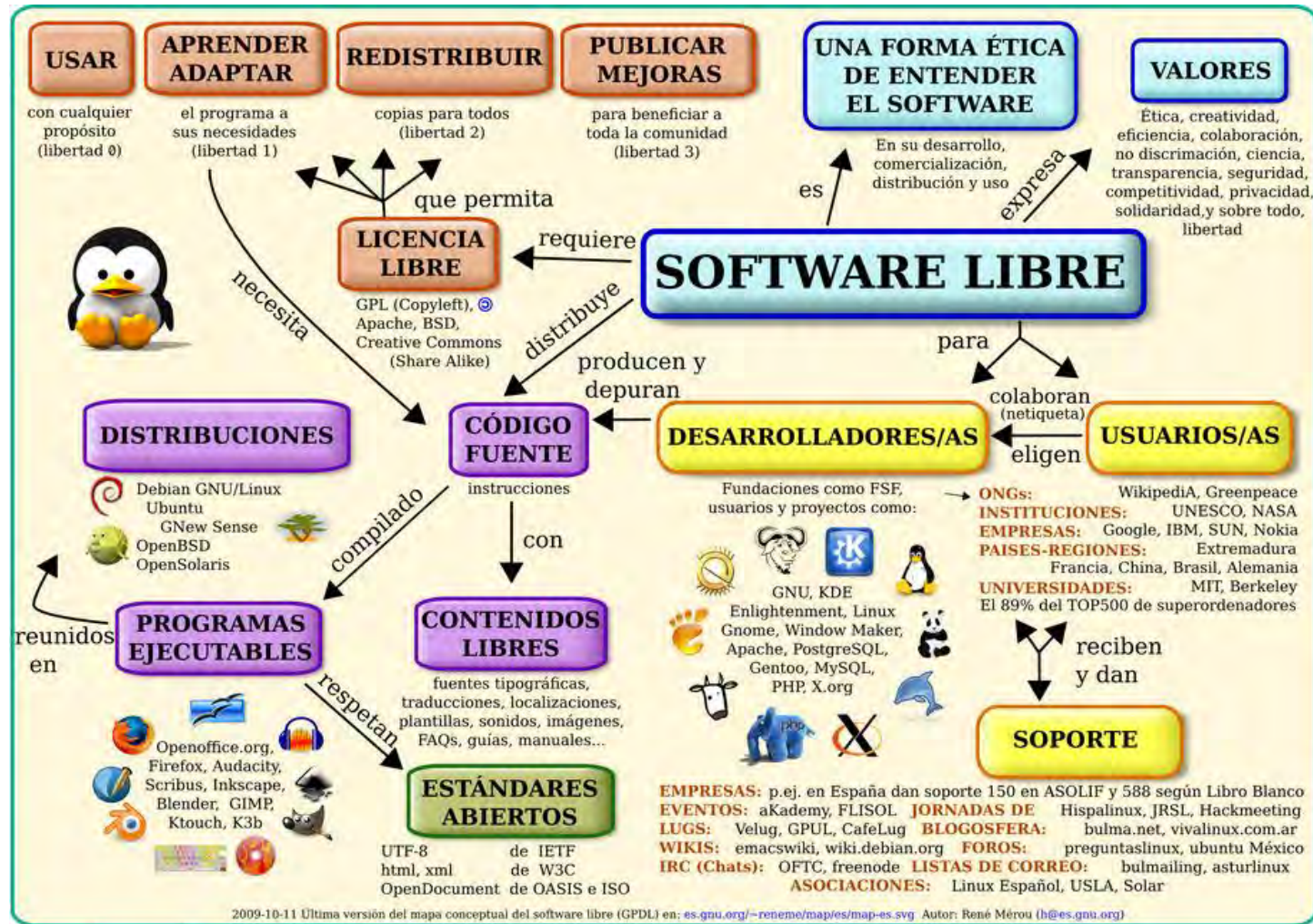
Lamentablemente, luego de reuniones privadas (Lobby) entre Microsoft y el diputado Daniel Farkas, se sube a la palestra un ante-proyecto para el ya aprobado proyecto de Mirosevic, este nuevo proyecto anulaba por completo el de Mirosevic (biobiochile.cl, 2014); en palabras de Mirosevic (Citado por biobiochile.cl, 2014) este nuevo proyecto:

“Es un beneficio tributario a las empresas para que usen los softwares patentados. Fomenta comprarlos y el Estado, en vez de ahorrar, termina subvencionándolos”.

Frente a esto, en agosto de este año se constituyó la Bancada por la Libertad Digital, la cual se aboca a las medidas que buscan favorecer el uso del software libre en el aparato del Estado. (Camara.cl, 2014)

Dentro de los cuestionamientos que esta bancada le hace al Estado de Chile, es el privilegio del software propietario por sobre el software libre, siendo el software privativo incluso perjudicial para la seguridad del Estado además de generar altos costos por cuestión de licencias. Solo por pago de licencias se gastan anualmente cerca de 153 millones de dólares (2013) en los software de Microsoft (cadenachile, 2014), empresa que ha sido criticada muy duramente por sus usuarios por la calidad y seguridad de sus S.O.

Figura 4. Software Libre.⁵⁰



⁵⁰ Fuente: René Mérou (2009, citado por LinuxEnterprise)

4.3.3. PTE

Como un tipo de Software Libre y por ende, un REA, se encuentran las PTE, las cuales son conocidas también como “*Learning Management Systems*”⁵¹ (LMS), aunque su denominación de uso más común es “*Aulas Virtuales*”; estas consisten en un software el cual se encarga de apoyar la EaD (e-learning y b-learning), permitiendo el manejo de una serie de recursos, de esta forma, cursos independientes quedan dotados de herramientas de escritorio estándar, las cuales mejoran la comunicación y participación de los diferentes usuarios en todo el proceso de formación. (Aliste Fuentes, 2007)

Según nos cuentan Carneiro, Toscano, & Díaz (2009) las PTE:

...se alojan en un servidor de páginas web, donde los alumnos, los tutores, los profesores, los coordinadores de los cursos y los administradores se conectan a través de un navegador y mediante una clave personal acceden a los distintos servicios (correo, agenda, programaciones del curso, foros, descarga de contenidos, dar de alta a alumnos, etc), dependiendo del perfil del usuario.

Según Clarenc (2013), las PTE debían cumplir 8 características básicas:

- Interactividad
- Flexibilidad
- Escalabilidad
- Estandarización
- Usabilidad
- Funcionalidad
- Ubicuidad
- Persuabilidad (Funcionalidad, Usabilidad, Ubicuidad e Interactividad).

Actualmente las PTE, permiten que sea más fácil actualizar los recursos materiales y compartir estos con los estudiantes; además facilitan la comunicación entre profesores, estudiantes, padres y administradores con lo que se logra acelerar la toma de decisiones respecto a las intervenciones y estrategias de enseñanza. (Broadband Commission, 2013)

En ciertos países, las plataformas escolares son cada vez más común, aunque su uso se sigue limitando al intercambio de información estática (por ejemplo, el calendario escolar,

⁵¹ Sistemas de gestión de aprendizaje (SGA)

calendario de cursos, planes de estudios) o para la publicación de materiales digitales y recursos para ponerlos a disposición de los estudiantes.

En la tabla 24, se ofrece una clasificación de algunas PTE, aunque cabe destacar que existen una gran variedad además de las que se mencionaran.

Tabla 24. Clasificación de las PTE.⁵²

Tipo	Detalle	
Plataformas Comerciales (Software Privativo)	✓ WebCT ✓ OSMedia ✓ Saba ✓ eCollege	✓ Fronter ✓ SidWeb ✓ e-ducative ✓ Catedr@
Plataformas de código abierto (REA – Software libre)	✓ ATutor ✓ Dokeos ✓ Claroline ✓ Moodle	✓ Ganesha ✓ ILIAS ✓ Sakai.
Plataformas en la nube	✓ Udacity ✓ Coursera ✓ Udemy	✓ edX ✓ Ecaths ✓ Wiziq

4.3.3.1. REA – Software Libre – PTE: Moodle

Con el fin de facilitar el constructivismo social y aprendizaje cooperativo, Martin Dougiamas crea en 2002 “Moodle”⁵³; según Dougiamas (Citado por Ros, 2008), la idea era que fuese “Un programa fácil de usar y lo mas intuitivo posible”; sobre esto Ros (2008) señala que: “Dominar Moodle es sencillo, apenas es necesario controlar una iconografía compuesta por unos 15 símbolos plenamente significativos”.

En la Figura 5, se presentan los principales recursos de información y actividades de enseñanza y de aprendizaje.

Este sistema le asigna distintos roles a sus usuarios donde destacan tres roles no excluyentes (Arévalo Gatica, 2004):

⁵² Fuente: (Clarenc, 2013)

⁵³ Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment. (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos)

- Administrador

Es el encargado de gestionar integralmente el proceso educativo, es decir, edición y configuración de la plataforma, creando los cursos según lo que necesite el profesor, entre otras funciones como la de gestionar los demás roles de usuarios (Profesores y Estudiantes).

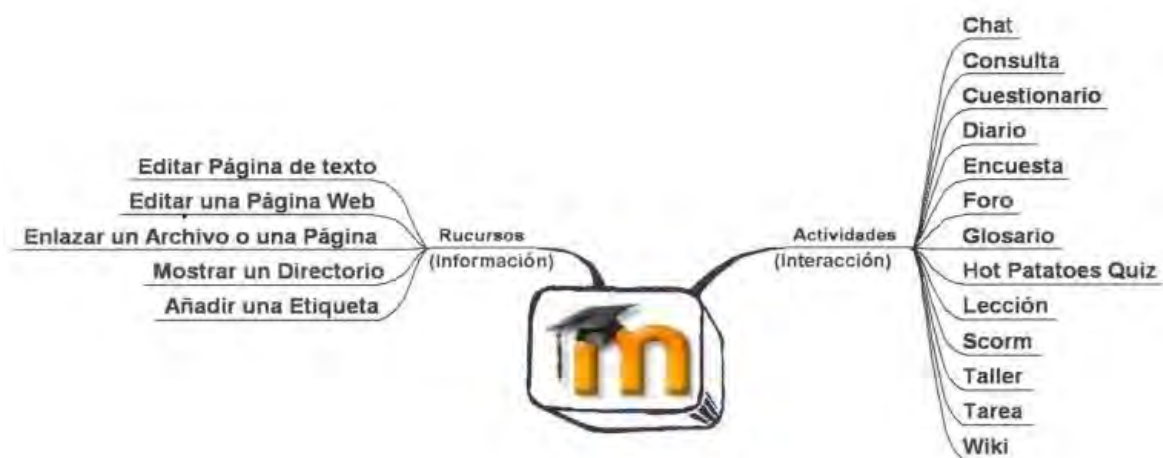
- Profesores

Tienen acceso a todo el material y recursos de la plataforma sin restricción (salvo los cursos de otros docentes); poseen también acceso a la ficha personal y de evaluación de todos los alumnos de sus respectivos cursos.

- Estudiantes.

Tienen acceso a todo el material del curso en el cual están inscritos, su acceso se da a través de una clave personal. El estudiante debe registrarse o ser registrado por el administrador o, el docente o, en la mayoría de los casos se auto registran ya que la plataforma ofrece un formulario para esto.

Figura 5. Mapa Moodle con los recursos de información y las actividades interactivas.⁵⁴



Moodle es una de las PTE más utilizadas en el mundo, no solo por ser un Software Libre (REA), sino también a su sencillez, potencia y ecología; actualmente, cuenta con más de 68 millones de usuarios, en más de 200 países (Figura 6).

⁵⁴ Fuente: (Miratía Moncada, 2010)

En nuestro país, cuenta con más de 400 Plataformas Moodle, las cuales van desde preuniversitarios en línea, sitios de las fuerzas armadas, universidades, establecimientos secundarios. (Moodle, b)

Moodle, incluye dos herramientas adicionales; la primera; permite al docente enviar mensajes de texto (SMS) a los alumnos inscritos a su curso de manera individual o grupal según necesidades académicas; la segunda, permite acceder a Moodle mediante dispositivos móviles (Sistemas IOS & Android), por medio de la aplicación “*Moodle Mobile*”, siempre y cuando los sitios estén configurados para permitir este tipo de acceso y además los dispositivos móviles posean sistema operativo IOS o Android; estas dos herramientas permiten a Moodle adaptarse a una tercer modalidad de la EaD, denominada m-learning.

Figura 6. Moodle. Estadísticas Mundiales. Moodle.⁵⁵

Sitios registrados	55.327
Países	230
Cursos	7.424.314
Usuarios	68.228.514
Inscripciones	135.277.791
Mensajes en el foro	131.448.924
Recursos	67.428.277
Preguntas de prueba	256.744.598

4.4. Geometría

Asignarle una data a los primeros vestigios de este campo de la matemática es bastante imprudente, ya que siempre ha existido una “...*geometría subconsciente de manera inherente a las relaciones naturales del hombre con su entorno...*”. (Pino & Sologuren, 1997)

Etimológicamente **Geometría** significa “*Medida de la Tierra*”, formada por dos raíces griegas Geo = Tierra y metrón = medida; el termino fue utilizado por primera vez por el famoso historiador griego Heródoto⁵⁶ (484 a. de C. – 425 a. de C.), en su libro las guerras persas.

⁵⁵ Fuente: (Moodle, a)

⁵⁶ Considerado el Padre de la historia

4.4.1. Reseña Histórica

En el año 1999, Ruiz opina que, al detallar la historia de la geometría lo prudente es dar una visión completa que integre los aportes de diversas culturas importantes, además de la occidental. Nuestro propósito, en esta investigación, es ofrecer una reseña orientada a la comprensión del nacimiento de la geometría, analizando diversas etapas históricas, las cuales coinciden con la historia de la sociedad occidental.

Sería lo más lógico comenzar hablando de la Grecia Antigua, ya que es en este periodo donde se produce un estudio formal de la geometría (Teoremas – Demostraciones), pero debido a los diversos vestigios tanto de la Antigua Mesopotamia como del Antiguo Egipto, debemos centrarnos primeramente en estas civilizaciones.

4.4.1.1. Edad Antigua

Antigua Mesopotamia

Al hablar sobre la Geometría en la Antigua Mesopotamia, nos damos cuenta que los historiadores son incapaces de llegar a un acuerdo, mientras que algunos le atribuyen la invención de la rueda a los sumerios otros se la dan a los babilonios, lo que sí se sabe es que esta época se caracterizó por la perfección la agrimensura⁵⁷ y que sus conocimientos en geometría eran bastantes empíricos. Noah Kramer (1985) nos señala:

“...entre los numerosos documentos matemáticos salidos a la luz del día, como son las tablas, los problemas y las soluciones a estos problemas, jamás se ha encontrado el enunciado de una ley general, de un axioma o de un teorema”

Los babilonios, son el pueblo que más destaca de la edad antigua; estos heredaron variados conocimientos de la civilización sumeria; perfeccionaron la agrimensura, puesto que sus vestigios demuestran que contaban con métodos para determinar el área de varias figuras planas, entre las que se incluye el círculo, aunque estas no eran del todo correctas. (UNAM, 2003)

Los documentos antiguos señalan que estudiaron la astronomía, asignando al año 360 días, donde de acuerdo a esto dividieron la circunferencia en 360 partes iguales, de donde obtuvieron el sistema sexagesimal. (Baldor, 2004)

⁵⁷ Rama de la topografía destinada a la delimitación de superficies, la medición de áreas y la rectificación de límites.

Los babilonios también se involucraron en el estudio de las relaciones entre los catetos y la hipotenusa de los triángulos rectángulos, lo que actualmente se conoce como el “Teorema de Pitágoras” aproximadamente 1500 años antes de la era de este mismo; así lo demuestran la “Tablilla YALE”⁵⁸ y la “Tablilla PLIMPTON”, respectivamente:

En esta figura un cuadrado con los triángulos rectángulos resultantes de trazar las diagonales y varios números de carácter cuneiforme escritos en el sistema sexagesimal babilónico, basado en potencias de 60. La relación del teorema de Pitágoras se observa al traducir estos números a nuestro sistema decimal.⁵⁹
(Haldane Acevedo, 2011)

Figura 7. Babilonios. Tablilla YALE.⁶⁰

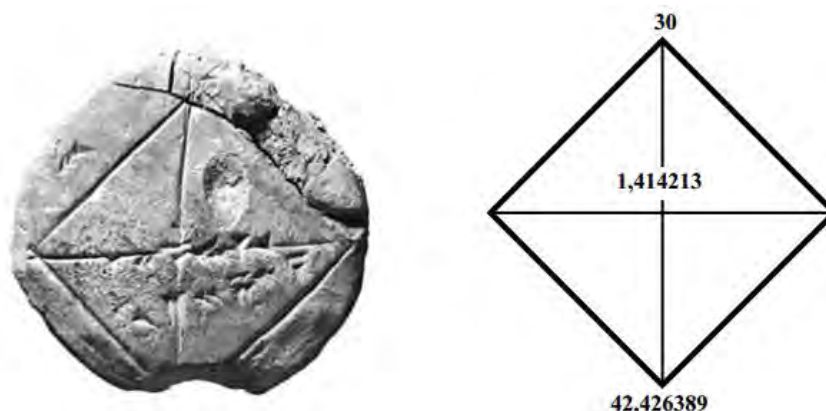


Figura 8. Babilonios. Tablilla PLIMPTON 322.⁶¹



⁵⁸ Aproxima de buena manera la $\sqrt{2}$

⁵⁹ Ver figura 8.

⁶⁰ Fuente: (González Urbaneja, 2005)

⁶¹ Fuente: (Haldane Acevedo, 2011)

Antiguo Egipto

Según nos cuenta Heródoto, “*los egipcios son los padres de la geometría*”, esto tomando en consideración las grandes construcciones entre las que se encuentran las pirámides y las esfinges, con lo cual se observa que poseían grandes avances en su unidad de medida (sistema decimal), el cálculo de áreas y volúmenes como el de la pirámide, aunque no del todo exactos.

En la antigüedad, las matemáticas fueron la rama de la ciencia más desarrollada por los egipcios, ante la necesidad de delimitar los terrenos cada vez que el nivel de agua del río Nilo bajaba (posterior a las inundaciones anuales); esto impulsó los avances de la geometría y los instrumentos de medición, los cuales con el tiempo, llegaron a ser bastante precisos.

El conocimiento sobre las matemáticas egipcias se da en el *Papiro de Ahmes*⁶²; este documento contiene más de 87 problemas matemáticos, dentro de los que se encuentran el cálculo de áreas y volúmenes. (Berciano Alcaraz, 2007)

Figura 9. Papiro de Rhind.⁶³



⁶² También conocido como el Papiro de Rhind. Ver figura 9

⁶³ Fuente: (Berciano Alcaraz, 2007)

La forma particular que tenían los egipcios de aproximarse al valor del área del círculo era la siguiente:

$$\text{Área del círculo} = \left[(\text{diámetro}) * \frac{8}{9} \right]^2$$

En el problema número 50 del papiro de Rhind, se utiliza este procedimiento, en el cual se estipula que el valor de pi es $\pi = 4 * \left(\frac{8}{9}\right)^2 = 3, \overline{160493827}$ sin embargo no existió una única forma de calcular el valor de π , ya que en el problema número 48, π arroja un valor de 3,1605 ... (Pulpón Zarco, 2004)

Como vemos, los pueblos de la antigua Mesopotamia junto con el pueblo egipcio no hacían una división entre geometría y aritmética, ambas eran una sola, aplicando la aritmética al cálculo de áreas, volúmenes y algún otro problema del tipo geométrico.

Grecia Antigua

A pesar de que a los egipcios se le atribuyen grandes avances a la Geometría, ésta carece de teoremas y demostraciones formales (geometría informal y vulnerable), con lo que se observan claros ejemplos de vulnerabilidad en este tipo de geometría, como lo es la diferencia de valores a la constante π .

En Grecia, es donde hubo mayor avance en el estudio formal de la geometría la historia nos ofrece una variada cantidad de matemáticos, aunque los más memorables en el ámbito directo de la geometría son:

- Tales de Mileto (640 a. de C. – 560 a. de C.)

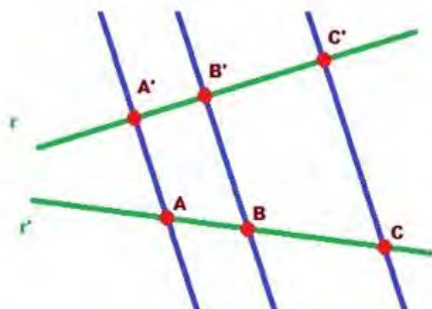
Se le atribuye el incorporar a Grecia la geometría proveniente de Egipto, junto con los siguientes 5 teoremas de la geometría elemental (Verdugo, 1997):

1. Los ángulos de la base de un triángulo isósceles son iguales
2. Un círculo es bisecado por algún diámetro
3. Los ángulos entre dos líneas rectas que se cortan son iguales.
4. Dos triángulos son congruentes si ellos tienen dos ángulos y un lado igual.
5. Todo ángulo inscrito en una semicircunferencia es recto.

Además de estos, se encuentra el teorema que lleva su nombre, el cual hace referencia a la proporcionalidad de segmentos determinados en dos rectas cortadas por un sistema de paralelas. (Figura 10)

Figura 10. Teorema de Thales.⁶⁴

Si dos rectas r y r' son cortadas por rectas paralelas, los segmentos determinados por los puntos de intersección sobre una de las rectas son proporcionales a los segmentos correspondientes a la otra.



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$$

- Pitágoras de Samos (580 a. de C. – 500 a. de C.)

Según nos cuentan Verdugo (1997), Pitágoras fundó la famosa escuela pitagórica en Crotona (Italia), la cual por primera vez en la historia se conformaba tanto de hombres como de mujeres.

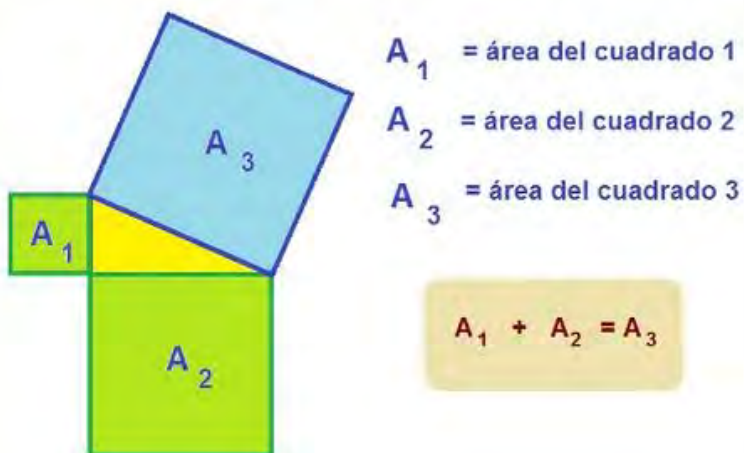
“Los pitagóricos obtuvieron resultados sobre triángulos, líneas paralelas, polígonos, círculos, esferas y poliedros, y, por supuesto el teorema de Pitágoras. Se reconoce que sabían que la suma de los ángulos de un triángulo es 180 grados”. Ruiz (2003)

Se le atribuye a los pitagóricos el teorema que actualmente lleva el fundador de la escuela (Figura 11). Este teorema, permitió a los pitagóricos descubrir los números irracionales como $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$; aunque para los pitagóricos sólo eran aceptables los números enteros, sin fracciones ni irracionales, a estos últimos denominados razones inconmensurables; la no aceptación de los números irracionales se debía a la pérdida de identificación entre los números y la geometría; de esto podríamos decir que la geometría griega no era realmente Métrica. (Ruiz, 2003)

⁶⁴ Fuente: (INTEF)

Figura 11. Teorema de Pitágoras.⁶⁴

En todo triángulo rectángulo la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre sus catetos es igual al área del cuadrado construido sobre su hipotenusa.



- Demócrito (460 a. de C. – 370 a. de C.)
Conocido principalmente por su teoría atómica, en el ámbito de la geometría se le atribuyen dos teoremas (Verdugo, 1997):
 1. El volumen de un cono es igual a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura
 2. El volumen de una pirámide es un tercio del volumen del prisma de igual base y altura
- Platón (427 a. de C. – 347 a. de C.)
Filósofo y matemático; mayormente conocido en el ámbito filosófico, creía que no era posible estudiar la filosofía sin el conocimiento previo de las matemáticas; la historia cuenta que hizo colocar, a la entrada de la academia, su célebre y significativa frase: “No entres aquí si no eres geómetra”. (Verdugo, 1997)
En el ámbito de la geometría, Platón se caracterizó por:
 1. Dogmatizar en la geometría el uso de regla y compás.
 2. Fijar las directrices para la enseñanza de la geometría.
 3. Mayor claridad de las definiciones, axiomas y postulados.

Según Platón, el estudio de la Geometría debía desarrollarse en el orden siguiente:

1. *Definiciones*
2. *Axiomas*
3. *Postulados*
4. *Teoremas*

- Euclides (365 a. de C. – 300 a. de C.)

Considerado el padre de la geometría, donde incluso una de las clasificaciones hace honor a su nombre, “*Geometría Euclidiana*”; conocido mayoritariamente por su obra “*Los elementos de Euclides*”, esta obra consta de 13 libros y hasta nuestros días ha ejercido una gran influencia; Euclides en este libro sintetizó, resumió y sistematizó todo el conocimiento matemático previo y, en particular, a través de la axiomática.

En el libro I de los elementos de Euclides, aparece la demostración del teorema de Pitágoras. (Ruiz, 1999; Ruiz, 2003)

- Arquímedes (287 a. de C. – 212 a. de C.)

Dedicó su vida a la geometría, mecánica, física e ingeniería, aunque sus mayores contribuciones las ha dado en geometría; su trayectoria en este ámbito se destaca por lo siguiente (Verdugo, 1997):

1. Demostró que la superficie de una esfera es cuatro veces la de uno de sus círculos máximos.
2. Calculó áreas de zonas esféricas y el volumen de segmentos de una esfera.
3. Es el primero que hizo un intento verdaderamente positivo sobre el cálculo de π .

- Apolonio de Perga (262 a. de C. – 190 a. de C.)

Conocido como “*El gran Geómetra*”. Apolonio introdujo en la geometría los términos: Parábola, Elipse e Hipérbola Espiral, a través de su obra “*Secciones cónicas*”, la cual consta de 8 tomos; con esto, se dieron los primeros pasos hacia la “*Geometría Analítica*” impulsada por Descartes y Fermat, antecediéndose casi 1800 años a la existencia de estos mismos. Apolonio también es conocido por el libro tangencias (contactos), en el que se plantea el “*Problema de Apolonio*” en honor a su nombre. (Verdugo, 1997; Ruiz, 2003)

Problema de Apolonio: Dados tres objetos, cada uno de los cuales puede ser punto, recta o circunferencia, construir una circunferencia que sea tangente a los tres objetos dados. (O que los contenga en el caso de los puntos).

Al realizar las diversas combinaciones de tres objetos, resultan los siguientes casos:

1. Tres puntos
2. Tres rectas
3. Dos puntos y una recta
4. Dos rectas y un punto
5. Dos puntos y una circunferencia
6. Dos circunferencias y un punto
7. Dos rectas y una circunferencia
8. Dos circunferencias y una recta
9. Un punto, una recta y una circunferencia
10. Tres circunferencias

Según nos cuenta Ruiz (2003), existía una gran influencia que se produjo a lo largo de la época entre los diferentes intelectuales griegos. Thales fue maestro de Pitágoras, los pitagóricos ejercieron su influencia sobre Platón, mientras que Euclides se educó en la Academia de Platón y varios discípulos de Euclides, luego, ejercieron su influencia sobre Apolonio.

4.4.1.2. Edad Media

La Edad Media, da sus inicios con la caída del imperio romano de occidente (476 d. de C.) hasta 1453 con la caída del imperio romano de oriente.

Los mayores avances de esta época en el ámbito de la geometría nos los entrega el mundo islámico, según nos señala Bell (Citado por Ruiz, 2003):

Los árabes adoptaron y desarrollaron la trigonometría hindú. El primer progreso notable se debió al astrónomo Al-Battani (muerto en el 929), en el siglo IX. Si bien en realidad no fue el primero que aplicó el álgebra en lugar de la sola geometría a la trigonometría, este astrónomo matemático fue el primero que dio un gran paso en esa dirección. Usó además del seno hindú, la tangente y la cotangente. En el siglo X se calcularon tablas de estas dos últimas, y también hicieron su aparición la secante y la cosecante como razones trigonométricas. Por estar el concepto de

función todavía unos 600 años en el futuro, nada en su obra se parece mucho a la trigonometría elemental de hoy día.

Además de Al-Battani, existen otros matemáticos destacables en relación con la Geometría, entre ellos se destacan:

- Abul Hassan Thabit ibn Qurra Marwan al-Harrani (826 – 901)
Considerado el mejor geómetra del mundo islámico.
Según nos cuenta Ruiz (2003), realizó "...trabajos en trigonometría esférica, una prueba del teorema de Pitágoras, medidas de parábolas y paraboloides, y sobre números amigos".
- Nasir Edin (1201 – 1274)
Sus obras están bastante influenciadas por las clásicas; a pesar de esto, sus obras contribuyeron con algunas generalizaciones y ciertos estudios críticos, como los relativos al axioma euclidiano del paralelismo, los cuales se consideran precursores de la geometría no euclidiana. (Sistematización de la Geometría esférica). (Ruiz, 2003)

Para Europa, los inicios de la época medieval estuvieron caracterizados por la no existencia de espacios de libertad, lo cual conspiraba contra la capacidad de pensar de las personas, este suceso inevitablemente produjo un retroceso en el avance del saber; el conocimiento era asociado a la iglesia católica, la cual enfrentó un cierto dilema contra el saber de la antigua Grecia debido a que no se delimitaba la frontera entre la razón y la fe. (Ruiz, 2003)

Los matemáticos destacados de esta época en el mundo europeo se desarrollaron en los últimos siglos de la edad media; en el ámbito de la geometría se hace mención a los siguientes:

- Leonardo de Pisa (Fibonacci)(1170 – 1240)
Matemático Italiano.
Su obra "*Practica Geometriae*" (1220) fue de vital importancia para la época; esta se divide en 7 capítulos, donde aborda problemas de geometría dimensional referente a figuras planas y sólidas. (Verdugo, 1997; Ruiz, 2003)

- Nicole Oresme (1323 – 1382)

Matemático francés.

En su obra “*De Uniformitate et Difformitate Intensionum y Tractatus de Latitudinibus Formarum*”, considera la razón de cambio, y establece una forma de representación, la cual se ha llegado a definir como uno de los precedentes de la representación en coordenadas; junto con esto se le atribuye una contribución al concepto de función y a la representación gráfica de leyes físicas. (Ruiz, 2003)

4.4.1.3. Edad Moderna

La caída del imperio romano de oriente en 1453 marcará el inicio de esta época, la cual tendrá su punto culmine con la revolución francesa en 1789.

Los inicios de esta época, estuvieron marcados por la revolución en muchos campos, pero más sustancialmente en las matemáticas; las limitaciones que poseía la geometría griega, donde se destaca en primer lugar la estática de sus construcciones geométricas, ya que estas debían realizarse casi completamente con regla y compas; en segundo lugar destaca la separación que existía entre el álgebra y la geometría, esto limitaba la geometría llevándolo solo a ser estudiada en lo que hoy conocemos como el espacio euclidiano. (Ruiz, 1999)

La edad moderna se caracteriza por el desarrollo y nacimiento de la “*Geometría Analítica*”; en lo referente a esto, se destacan los siguientes matemáticos:

- René Descartes (1596 – 1650)

Matemático francés, considerado el creador de la “*Geometría Analítica*”; logra combinar la “*Geometría Euclidiana*” con el álgebra, obteniendo las ecuaciones algebraicas de segundo grado en dos variables de las secciones cónicas; todo esto mediante el sistema de coordenadas. (Ruiz, 1999)

- Pierre de Fermat (1601 – 1665)

Matemático francés, se dice que escribió sobre la “*Geometría Analítica*” antes que Descartes publicara sus obras, pero que lamentablemente sus obras fueron publicadas posteriormente. Fermat, propone un sistema de geometría analítica similar al de Descartes, ya que su trabajo estaba basado en una reconstrucción del trabajo de Apolonio. (Ruiz, 1999; Verdugo, 1997)

4.4.1.4. Edad Contemporánea

La revolución francesa (1789), marca el inicio de la edad contemporánea, la cual se prolonga hasta nuestros días. La edad contemporánea se caracterizó por ser una época revolucionaria en el ámbito de las matemáticas, esto con el nacimiento de la “*Geometría no Euclidiana*”, respecto a esto, se destacan los siguientes matemáticos:

- Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1793-1856).
- Janos Bolyai. (1802 – 1860)
- Carl Friedrich Gauss. (1777 – 1855)
- Bernhard Riemann (1826 – 1866)

Según nos cuenta Trigo Aranda (2001), Janos Bolyai realizó estudios sobre el quinto postulado de Euclides, en 1823 envía una carta a su padre en donde señalaba:

“He llegado a realizar algo tan asombroso que yo mismo me hallo terriblemente azorado. Si echaras una mirada a mi trabajo verías que no exagero. Puedo asegurarte que he creado un mundo nuevo...”

Janos Bolyai, partía de la hipótesis de que el V postulado era independiente de los otros cuatro y que si se reemplazaba por otro no equivalente podría desarrollarse una nueva geometría, tan coherente como la euclidiana, este postulado fue:

“Desde un punto exterior a una recta pueden trazarse infinitas rectas paralelas a la dada”
(Geometría Hiperbólica)

Con respecto a lo anterior, Trigo Aranda (2001) también señala que, Gauss e Ivanovich realizaron trabajos similares a los de Bolyai basándose incluso en la misma negación del V postulado de Euclides, los estudios de Gauss databan de mucho antes, pero no tuvo la valentía de publicarlos debido a los filósofos Kantianos que consideraban la Geometría Euclidiana consustancial con la naturaleza; por su lado Ivanovich, presentó su trabajo en dos memorias publicadas años antes que las de Bolyai.

Hasta ese momento existía una pregunta: *¿Es posible definir una geometría distinta a la Euclidiana y la Hiperbólica?*, la respuesta a esto sería definir, una geometría que tendría el siguiente postulado (Gaussianos, 2006):

“Por un punto exterior a una recta no se puede trazar ninguna recta paralela a la dada”
(Geometría Elíptica)

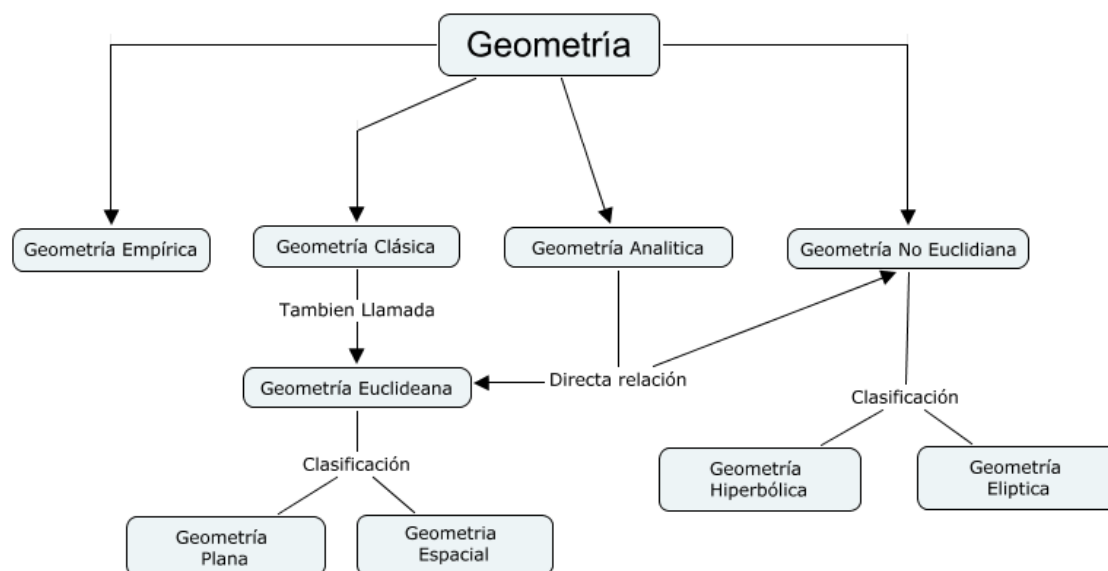
La respuesta a la pregunta, es afirmativa, y el matemático en darla fue Riemann, quien presento esto en su tesis en 1854, mientras que su obra fue publicada en 1868. (Trigo Aranda, 2001)

4.4.2. Clasificación

Existen diversas ramas de la geometría, además de las señaladas en la figura 12; a pesar de esto y de manera general un tanto histórica, la Geometría se puede clasificar de 4 grandes categorías:

- Geometría Empírica
- Geometría Euclidiana
- Geometría Analítica
- Geometría no Euclidiana

Figura 12. Clasificación General de la Geometría.⁶⁵



⁶⁵ Fuente: Elaboración Propia.

La Geometría Empírica también denominada “Geometría natural o de la simple visión”, se utiliza para hacer referencia a todo lo que sucedió antes de los postulados de Euclides, es decir, comprende el periodo de la antigua Mesopotamia y parte de periodo Egipcio; este tipo de geometría no posee axiomas, teoremas o leyes que la avale, simplemente es producida a través de la observación y la experiencia; asignarle una fecha de inicio certera sería inapropiado, su origen al igual que el de la invención de la rueda es una de las grandes preguntas incógnitas la humanidad. (Ruiz de la Rosa, 2005)

La Geometría Euclidiana, data del siglo III a. de C. y debe su nombre a Euclides, ya que se origina a partir de sus postulados. A veces, también llamada Geometría Clásica, aunque tiene sus bases en los postulados de Euclides, esta conlleva un poco más, ya que se utiliza para denominar a las formalidades de la Geometría Egipcia, como también, lo hecho por Thales y Pitágoras.

La geometría Euclidiana se puede clasificar de la siguiente manera (UNAM, 2003):

- Geometría Plana

La Geometría Plana trata de la construcción, relaciones, descripción y medida de las figuras planas, es decir, dos dimensiones.

- Geometría Espacial

La Geometría Espacial trata de la construcción, relaciones, descripción y medida de los cuerpos sólidos, es decir, tres dimensiones.

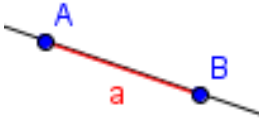
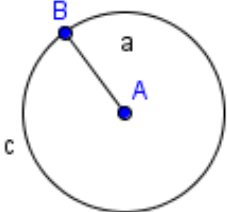
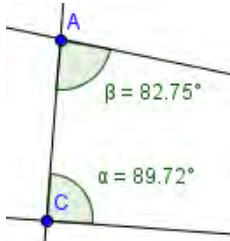
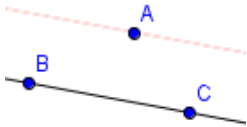
La tabla 25 muestra en detalle los 5 postulados de Euclides, dando una visión alternativa del quinto postulados.

La Geometría Analítica data del siglo XVII y su creación se le atribuye a Descartes, aunque ya años antes Fermat había realizado avances; como se menciono también, el trabajo de Fermat estaba basado en el de Apolonio, por lo que los trabajos de Apolonio se consideran los primeros pasos en este ámbito.

Esta geometría se caracteriza por tres aspectos importantes (Ruiz, 1999):

- *La expresión de un problema geométrico en forma algebraica.*
- *Resolución de las ecuaciones algebraicas que corresponden al problema geométrico.*
- *Construir o interpretar geométricamente lo que planteaba la solución.*

Tabla 25. Postulados de Euclides.⁶⁶

Imagen (GeoGebra)	Postulado
	Se puede trazar una recta desde un punto a otro cualquiera. (Primer Postulado)
	Es posible extender un segmento de recta continuamente a una recta. (Segundo Postulado)
	Es posible describir un círculo con cualquier centro y cualquier radio. (Tercer Postulado)
	Que todos los ángulos rectos son iguales. (Cuarto postulado)
	Que si una línea recta corta a otras dos rectas formando con ellas ángulos interiores del mismo lado menores que dos ángulos rectos, las dos líneas rectas, prolongadas indefinidamente, se cortan del lado por el cual los ángulos son menores que dos ángulos rectos. (Quinto Postulado)
	<i>“Por un punto fuera de una recta pasa una única paralela”. (Quinto Postulado. Visión Alternativa)</i>

⁶⁶ Fuente: Elaboración Propia.

La geometría no euclidiana, se caracteriza por contradecir el quinto postulado, se clasifica de la siguiente manera:

- Geometría Hiperbólica
Desde un punto exterior a una recta pueden trazarse infinitas rectas paralelas a la dada.
- Geometría Elíptica
Por un punto exterior a una recta no se puede trazar ninguna recta paralela a la dada.

Tabla 26. Resumen. Geometría Euclidiana & Geometrías no euclidianas.⁶⁷

Geometría	Desarrollado por	Párelas desde un punto exterior	Suma ángulos de un triangulo	Las rectas son
Euclidiana	Euclides	Una	180°	Infinitas
Hiperbólica	Bolyai y Lobachevsky	Más de una	Menor que 180°	Infinitas
Elíptica	Riemann	Ninguna	Mayor que 180°	Finitas

4.4.3. Geometría Dinámica

En la historia de las matemáticas, más específicamente de la geometría, podemos observar que el aprendizaje empírico de esta rama le abrió las puertas a la civilización griega para evolucionar en una ciencia abstracta del conocimiento; sin embargo, en nuestros tiempos, la tecnología forma parte de nuestras vidas y cada día es más indispensable vivir sin ella. A través de los años, el nivel de abstracción de la Geometría se ha vuelto complejo al momento de enseñar este saber. Es debido a esto que un procesador geométrico aporta con su dinamicidad a la construcción de un saber mediante la exploración, generando una capacidad de abstracción más simple para el estudiante.

A pesar de los esfuerzos por cambiar el modelo tradicional de enseñanza de las matemáticas, ésta sigue enseñándose de una manera pasiva, en la que el docente no es más que un mero interlocutor y el estudiante es el encargado de recibir todo ese “*saber*”

⁶⁷ Fuente: (Trigo Aranda, 2001)

que se le intenta entregar de una manera poco efectiva para el común de la gente. Bernal Marulanda & Patiño Varon (2011), señalan:

“...seguir una cadena lógica de teoremas, basados en unas definiciones, postulados y demostraciones, generan desinterés e incompreensión en el desarrollo generalizador del pensamiento matemático debido a su poca aplicación en la realidad”.

Por esto, el uso adecuado de estas nuevas herramientas digitales va en directo beneficio no solo del profesorado, sino también del alumnado, pues pueden ayudar, potenciar y generar cambios revolucionarios en la enseñanza de la geometría, debido a que rompen con el esquema actual para dar un paso hacia delante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (García Mangas, 2011)

Según nos cuenta Zuriaga, Gabás, Benítez, Soldini, & Ponce (2005):

“El término geometría dinámica fue acuñado por Nick Jackiw y Steve Rasmussen, utilizado para distinguir a aquel software que permitía la transformación continua en tiempo real de las construcciones (Goldenberg y Cuoco, 1998)”.

Lo anterior, hace referencia a una importante característica de la *“Geometría Dinámica”*, esto es, *“Transformación continua en tiempo real”*, en otras palabras, la característica de ciertos programas informáticos (software), que permiten al estudiante mover ciertos elementos de una construcción, arrastrándolos libremente y observando cómo otros elementos responden dinámicamente al modificarse las condiciones iniciales. (Podestá, 2011)

A esta capacidad de mover los elementos sin alterar las relaciones que los competen se le denomina *“La prueba del arrastre”*. Olivero (2003, citado por Larios Osorio, 2006), hace una clasificación fenomenológica de las distintas funciones de arrastre según el usuario:

- *El arrastre como retroalimentación de las acciones que realiza el usuario, permitiéndole tener el control sobre la construcción.*
- *El arrastre como mediador entre la figura y el dibujo, permitiéndole al usuario hacer una distinción entre ambas nociones.*
- *El arrastre como modo de examen o modo de búsqueda, que le permite al usuario examinar su construcción y buscar propiedades invariantes.*

Esta principal característica permite manipular los elementos de una construcción geométrica moviéndolos de una posición a otra, sin alterar las relaciones que involucran a los miembros de dicha construcción.

En 2008, de Albornoz Torres & Chacón Íñigo, definen el concepto de Geometría Dinámica como:

...un programa con una serie de elementos u objetos elementales (puntos, segmentos, circunferencias, polígonos, etc.) a partir de los cuales es posible construir nuevos objetos así como establecer relaciones entre ellos, de manera que al cambiar las condiciones de los objetos iniciales se mantengan las relaciones existentes entre ellos, previamente establecidas a través de un conjunto de herramientas disponibles.

Esta nueva área exploratoria-inductiva de la geometría se ha visto fuertemente reforzada con paquetes de actualización para los *software geométricos* haciéndolos cada vez más potentes, en incluso abarcando diferentes ramas de la geometría ya conocidas.

El desarrollo de la Geometría Dinámica, tiene directa relación con el desarrollo de los procesadores geométricos; además de esto y hasta cierto punto, definir Geometría Dinámica sería casi exactamente lo mismo que definir Procesador Geométrico; por lo tanto, hacer una referencia histórica de los primeros procesadores geométricos, sería directamente hablar de los avances e historia de la Geometría Dinámica.

Uno de los Procesadores Geométricos, más antiguos es “*Cabri-Geometry*”⁶⁸ (1988), este se originó en Francia en la Universidad de Grenoble; con el pasar de los años aparecerá una gran variedad de procesadores similares. De esta manera, gracias a la aparición de los nuevos “*Procesadores Geométricos*”, se da el inicio al desarrollo de la “*Geometría Dinámica*” como la conocemos hoy en día. La tabla 27 ofrece una clasificación de los procesadores geométricos según el acceso.

⁶⁸ Anagrama de “Charier de Brouillon Interactive”, es decir “Cuaderno de Dibujo Interactivo”

Tabla 27. Clasificación. Procesadores Geométricos.⁶⁹

Software Privativo	Software libre
The Geometer's Sketchpad www.keycurriculum.com	GeoGebra http://community.geogebra.org/de/ www.geogebra.org
Cabri II Plus www.cabri.com	CarMetal http://db-maths.nuxit.net/CaRMetal/index_es.html
Cinderella www.cinderella.de/tiki-index.php	Geonext www.geonext.de
	Geup www.geup.net
	Dr Geo www.drgeo.eu
	Kig https://edu.kde.org/kig/

4.4.3.1. REA – Software Libre – Procesador Geométrico: GeoGebra

GeoGebra, es un procesador geométrico libre orientado para docentes, estudiantes y cualquier persona que desee aprender y/o enseñar geometría, a través, de la geometría dinámica.

GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Dinamiza el estudio, armonizando lo experimental y lo conceptual para experimentar una organización didáctica y disciplinar que cruza matemática, ciencias, ingeniería y tecnología (GeoGebra, 2014)

Markus Hohenwarter, creador y director del proyecto, comenzó a diseñar GeoGebra estando en la Universidad de Salzburgo (Austria), cuando desarrollaba su tesis de maestría (2001). Las bases para crear este software, fueron los programas Derive, Mathematica (CAS⁷⁰) y Cabri; este último era el más completo hasta ese momento, sin

⁶⁹ Fuente: Elaboración propia.

⁷⁰ Sistemas de Álgebra Computacional

embargo, solo estaba diseñado para geometría pero no para gráficos y ecuaciones (Algebra), es por esto que Markus diseña GeoGebra. (OEI, 2013)

$$\text{GeoGebra} = \text{Geometría} + \text{Algebra}$$

GeoGebra es un software para enseñar y/o aprender matemática, no solo geometría, para esto GeoGebra cuenta con múltiples paneles de visualización, entre los destacan, las vistas gráficas 2D y 3D, y la vista algebraica. De modo que si se modifica una ecuación, entonces se modifica el gráfico, y viceversa. (OEI, 2013)

Referente a lo anterior, Miranda (2014) señala:

“...GeoGebra es la integración del algebra, del cálculo de la geometría, eso fue fantástico, porque en el fondo te da múltiples herramientas para llegar a una misma construcción...”

En un inicio Markus creó el programa para hacer geometría analítica y facilitarse la tarea de ser profesor de matemáticas, y así, en vez de ocupar un software de álgebra y otro de geometría combinó ambos para que todo le resultara más fácil; esto quiere decir que en un inicio GeoGebra no era un Software Libre, pero con el pasar del tiempo y los requerimientos de los usuarios, GeoGebra tuvo que complementarse con otros sistemas CAS para poder cubrir más ampliamente la Matemática. Es así como GeoGebra pasó a ser un Software Libre teniendo en consideración que: “cuando uno toma lo que hizo otro, el trabajo derivado a partir de ello, también debe ser de código abierto” (OEI, 2013).

Una de las funciones más importantes que tiene GeoGebra es la capacidad de exportar un archivo a una web interactiva perteneciente a este mismo software, esta web es la denominada GeoGebraTube (creada en 2004), la cual es una plataforma para compartir materiales, los cuales están bajo la licencia CC (Creative Commons), licencia también utilizada por el software GeoGebra; esto significa según Markus (Citado por OEI, 2013) que los usuarios:

“...pueden compartir o copiar los materiales, pueden entregárselos a sus alumnos en forma gratuita,..., pueden dárselos a sus colegas y pueden combinarlos,... También pueden cambiarlos...”

Lo recién mencionado es muy importante, ya que comúnmente los docentes no utilizan los materiales tal cual se encuentran en la plataforma, por lo que se hace necesario poder cambiarlos para hacer un buen uso de éstos en cada clase. Así, el material se puede modificar conforme a los requisitos de cada clase. Ciertamente uno no puede modificar el

material de otro usuario directamente, pero si se puede copiar y modificar el código de este material en un nuevo documento. (OEI, 2013)

Gracias a esto, GeoGebra, poco a poco, se ha ido desarrollando por medio de innumerables aportes que hacen sus usuarios de todo el mundo; es decir, los mismos usuarios han impulsado el desarrollo de GeoGebra; a esto se le ha denominado la “Comunidad GeoGebra”; de acuerdo a esto, Markus (OEI, 2013) menciona:

“Si quieres ir rápido, camina solo. Si quieres llegar lejos, ve acompañado”

Mas que un lema, este ha sido un legado que el mismo GeoGebra le ha dejado a Markus, ya que si realmente quería seguir avanzando en el desarrollo de este procesador geométrico debía trabajar en conjunto con otras personas. Estas personas son todas las que aportan en los foros, docentes desarrolladores de funciones específicas para el software, etc.

Además, en palabras de Miranda (2014):

“...en el mundo del software libre, siempre un software va ser un gran software cuando hay una buena comunidad de trabajo detrás y la comunidad que hay de GeoGebra es enorme...”

Es así como se ha formalizado el crecimiento de GeoGebra a través de los Institutos GeoGebra⁷¹ localizados mayormente en universidades y colegios alrededor del mundo.

Figura 13. Institutos de GeoGebra en el Mundo.⁷²



⁷¹ Web de algunos de los Institutos GeoGebra <http://www.geogebra.org/institutes>

⁷² Fuente: (OEI, 2013)

Respecto a programas realizados por diversos países destinados a complementar el significativo avance existente detrás de iniciativas realizadas con la educación como la de Hohenwarter, podemos mencionar que en Argentina, el proyecto “Conectar Igualdad” (2010) tenía por objetivo entregar un Netbook a cada estudiante y docente de las instituciones públicas secundarias, educación especial e institutos de formación docente de la nación. (Conectar Igualdad, 2013.a)

Hasta julio de 2013 el gobierno de Argentina había entregado 3 millones de ejemplares, los cuales cuentan con GeoGebra instalado por defecto. (OEI, 2013; Conectar Igualdad, 2013.b)

En Chile, existe el programa “Yo Elijo Mi PC”, el cual desde el 2009 hasta la fecha ha distribuido más de 300.000 notebook a estudiantes de nuestro país (JUNAEB, 2014), de los cuales podemos confirmar que al menos los últimos 60.000 cuentan con el procesador geométrico: GeoGebra.

Dentro de las políticas analizadas tanto en el plano internacional como en el nacional nos damos cuenta de la gran importancia que se le da al mejoramiento de la estructura en educación, frente a esto Markus (OEI, 2013) se plantea:

“...ahora que tenemos estos dispositivos, ¿qué hacemos con ellos?...”

Respecto a esta interrogante, Markus responde que algunos pueden tener una idea de qué hacer con éstos, pero otros docentes poco familiarizados con las tecnologías reciben un computador en el aula, pero no saben qué hacer con él; resulta una tarea difícil lograr que estos docentes se familiaricen con estas herramientas, que las aprovechen y las vean como una oportunidad de facilitar su tarea docente, no como un obstáculo en su camino; para esto se propone que los institutos de GeoGebra de cada país creen y compartan actividades planificadas para la clase por medio de los Institutos GeoGebra.

En 2013, se lanzó la aplicación GeoGebra para Tablet (Android, iPads, Windows). Si bien la interfaz de usuario ha sido modificada, contiene las mismas funciones básicas que en las versiones de computadores, mientras que las funciones avanzadas como las hojas de cálculo y el álgebra computacional, tienen pensadas agregarlas en un futuro cercano. Esta aplicación de GeoGebra para Tablet incluye, al igual que en los computadores, la función de buscar archivos directamente desde GeoGebraTube y abrirlos en el acto en una hoja de trabajo en la aplicación. (OEI, 2013)

En sus comienzos, para poder utilizar GeoGebra era necesario tener instalado Java en la computadora. Sin embargo, gracias al desarrollo de GeoGebra para tablets y al uso de

HTML5⁷³ esto ha dejado de ser un requisito y solo se necesita de un navegador web; esta nueva versión sin uso de Java comenzó en diciembre de 2013 y el cambio se ha implementado gradualmente en 2014. (OEI, 2013)

Actualmente, se ha lanzado una versión que cuenta con una vista 3D que no es más que otra representación múltiple con la que ya contaba GeoGebra, que ahora no se verá por separado (GeoGebra 3D), sino que es una vista adicional del software, pudiendo así relacionar el plano 2D con el 3D.

En la entrevista semi-dirigida realizada al profesor Miranda, a inicios del presente año, nos señala:

“...yo no conozco uno mejor, ahora si entráramos en un contenido y decimos con cual programa puedo construir de forma más simple, o puedo hacer la mejor construcción de x cosa, ahí podríamos entrar en diferencias, pero en términos generales GeoGebra es un software insuperable hasta ahora, y yo se lo atribuyo a una comunidad creciente de matemáticos y profesores que están apoyando el desarrollo y porque es gratuito también, eso también permite que haya más usuarios, haya más colaboración en cómo tiene que ir creciendo esto...”

4.5. Estructura de la Educación y Enseñanza de la Matemática

En el presente capítulo se describen los sistemas educativos de ciertos países haciendo hincapié a la Educación Media (Educación Secundaria), primeramente realizando un análisis general de su estructura; para luego, analizar la formación inicial y función docente; detallando los contenidos que proponen los ministerios de educación, enfocándonos mayormente a la temática de Geometría; finalmente, se evaluarán y analizarán resultados presentados en las pruebas PISA, TIMMS y el SIMCE Matemática de Chile.

⁷³ Ver Anexo N°2

4.5.1. Educación en España

En materia de educación el país español se rige por Ley Orgánica 8/2013⁷⁴, más comúnmente conocida como *“Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa”* (LOMCE, 9 de diciembre 2013), tiene un calendario de implementación hasta 2017. (Gobierno de España, n.d.)

Los cambios curriculares para la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) se darán a conocer y se implementarán recién en 2015, debido a esto las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria del país, siguen siendo las establecidas en el Real Decreto 1631/2006⁷⁵ (29 de diciembre 2006), en conjunto con la Ley Orgánica 2/2006⁷⁶, también conocida como Ley Orgánica de Educación (LOE, 3 de mayo 2006).

En lo referente a la enseñanza secundaria, la actual Ley Orgánica 8/2013, dictamina en su artículo 23, lo siguiente:

“La etapa de Educación Secundaria Obligatoria se organiza en materias y comprende dos ciclos, el primero de tres cursos escolares y el segundo de uno.

El segundo ciclo o cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) tendrá un carácter fundamentalmente propedéutico.”

Los dos primeros cursos (1er ciclo), cuentan con matemáticas como materia general dentro del bloque de asignaturas troncales, lo mismo sucede en el tercer curso (1er ciclo), pero aquí se da la posibilidad de optar a matemáticas orientada a dos ámbitos (Ley Orgánica 8/2013. Artículo 24.3):

- Enseñanzas Académicas
- Enseñanzas Aplicadas

En lo que respecta al cuarto curso (2do ciclo), este se podrá cursar en dos opciones, no siendo vinculante la opción tomada en el tercer curso:

- Enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato.
- Enseñanzas aplicadas para la iniciación a la Formación Profesional.

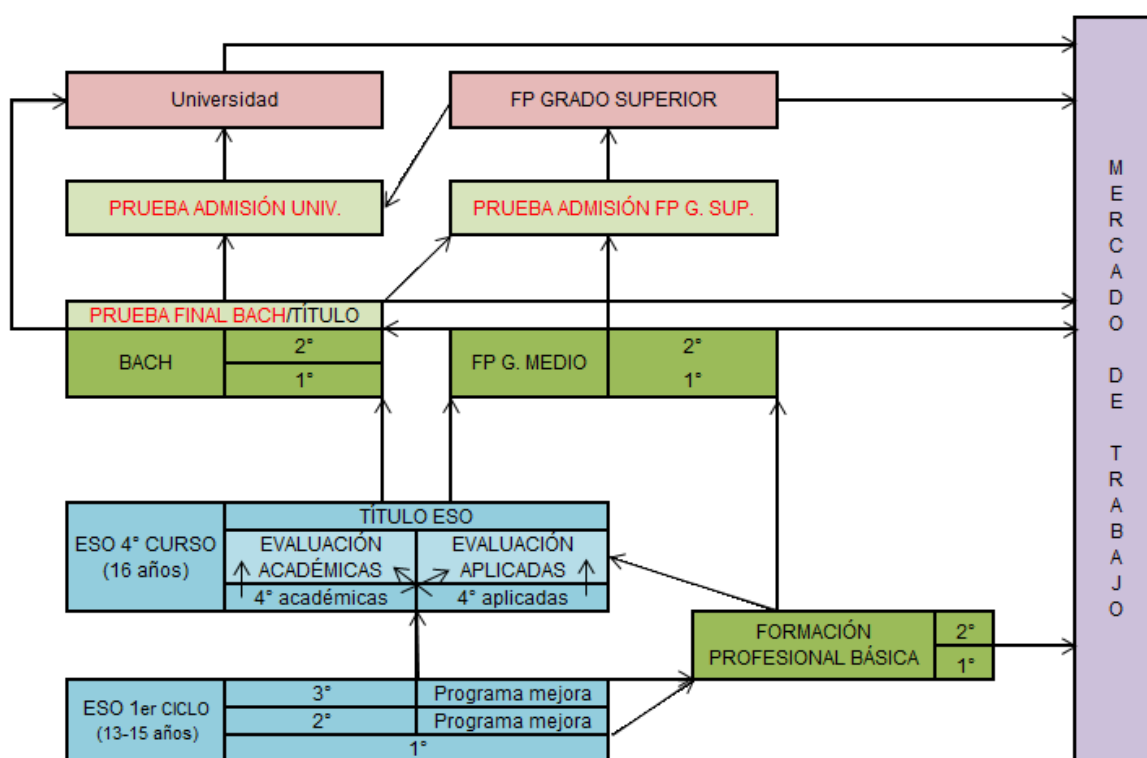
La figura 13 ofrece el esquema del actual sistema educativo, desde la ESO en adelante, dictaminado en la Ley Orgánica 8/2013.

⁷⁴ Disponible en: (BOE, 2013)

⁷⁵ Disponible en: (BOE, 2007)

⁷⁶ Disponible en: (BOE, 2006.b)

Figura 14. Estructura del nuevo sistema educativo (LOMCE).⁷⁷



La Formación Inicial Docente (FID) en el país español queda regulada mediante el Real Decreto 860/2010⁷⁸ (2 de julio 2010), más específicamente los artículos 2 y 4, señalados respectivamente a continuación:

“El profesorado de los centros privados podrá impartir las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria o de Bachillerato si reúne los siguientes requisitos de formación:

- a) Tener un título de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, o un título oficial de Educación superior de Graduado.*
- b) Acreditar una cualificación específica adecuada para impartir las materias respectivas.*
- c) Tener la formación pedagógica y didáctica a la que hace referencia el artículo 100.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.”*

“Formación pedagógica y didáctica.

⁷⁷ Fuente: (Gobierno de Canarias, 2014)

⁷⁸ Disponible en: (BOE, 2010)

El profesorado que imparta Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato deberá acreditar la formación pedagógica y didáctica establecida en el artículo 100.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, por tanto, estar en posesión del correspondiente título de Máster regulado por la Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos de verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.”

La FID para los profesores de enseñanza secundaria está a cargo de la universidad, siendo estas las gestoras de los planes de estudios, los cuales son impartidos previa aprobación del Consejo de Coordinación Universitaria del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC); en otras palabras, no hay carreras específicas para la docencia en secundaria. (UNESCO, 2006)

Las enseñanzas mínimas para la educación secundaria son dictaminadas según el Real Decreto 1631/2006; en su anexo II se señalan las enseñanzas mínimas de Geometría.

Los contenidos son articulados en 6 bloques:

- Contenidos Comunes
- Números
- Álgebra
- Geometría
- Funciones y gráficas
- Estadística y probabilidad.

El bloque 1, como lo dice su nombre “Contenidos Comunes” se encuentran durante los 4 cursos de la ESO y constituyen un eje transversal vertebrador del conocimiento matemático; para visualizar de manera detallada el primer y cuarto bloque, dirigirse al tercer Anexo.

4.5.2. Educación en Argentina

La estructura educacional del sistema educativo de la República de Argentina, se establece mediante la Ley N°26.206⁷⁹, también conocida como la “*Ley de Educación Nacional*” (LEN), en esta se estipula que la educación no universitaria se articula mediante los siguientes niveles educativos (Ministerio Educación Argentina, 2006 & 2009.a):

- **Educación Inicial.** Comprende el periodo entre los 45 días y 5 años de un niño, siendo el último obligatorio. (Art. 18 – 25)
- **Educación Primaria.** Destinada a la formación de los niños y niñas a partir de los 6 años de edad, proporcionando una formación integral, básica y común, su duración es entre 6 y 7 años dependiendo de la jurisdicción. (Art. 26 – 28)
- **Educación Secundaria.** Orientada a los adolescentes y jóvenes que hayan finalizado el nivel de Educación Primaria, posee una duración de entre 5 y 6 años dependiendo de cada jurisdicción. (Art. 29 – 33)

La educación secundaria se divide en dos Ciclos (Ministerio Educación Argentina, 2006 & 2009.a):

- **Ciclo Básico.** Común en todas las modalidades de la educación secundaria y con una duración de 2 a 3 años, dependiendo la jurisdicción
- **Ciclo Orientado.** Carácter diverso según distintas modalidades del conocimiento, del mundo social y del trabajo, con una duración

El ciclo orientado de la educación secundaria posee las siguientes ofertas acordadas por la resolución CFE 84/09⁸⁰ (Ministerio Educación Argentina, 2009.b):

- Educación Secundaria Orientada. (Ciencias naturales, economía y administración, lenguas, Agro o Agro y Ambiente, comunicación, informática, educación física, turismo, artes⁸¹, letras, físico matemáticas y pedagógica)
- Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional
- Educación Secundaria Modalidad Artística
- Educación Secundaria Modalidad de Educación Permanente de Jóvenes y Adultos.

⁷⁹ Disponible en: (Ministerio Educación Argentina, 2006)

⁸⁰ Disponible en: (CFE, 2009)

⁸¹ Música, teatro, danza, artes visuales, diseño, artes audiovisuales, multimedia u otras

En lo que refiere a la formación docente, esta corresponde a los Institutos Superiores, donde se encuentran tanto a las Escuelas Normales en su nivel superior, como a los Institutos superiores de formación docente que dependientes de cada provincia y de la ciudad autónoma de Buenos Aires. (Ministerio Educación Argentina, 2009.c)

Los Lineamientos Curriculares de Argentina en la FID se diferencian en tres niveles de decisión y diseño (Ministerio Educación Argentina, 2009.c):

- **Regulación nacional.** Define los marcos, principios, criterios y formas de organización de los diseños curriculares jurisdiccionales y de la gestión del currículum.
- **Definición jurisdiccional.** Diseño y desarrollo del plan de formación provincial y sus correspondientes diseños curriculares, a partir de los Lineamientos Curriculares Nacionales.
- **Definición institucional.** Correspondiente a la plan en particular de cada instituto de formación docente; definen las propuestas y acciones de concreción local, considerando las potencialidades, necesidades y posibilidades del contexto específico.

De acuerdo al segundo punto se comenta que ciertas jurisdicciones solicitan (Ministerio Educación Argentina, 2009.c):

- *Un examen psicofísico en relación con las condiciones de salud para el ejercicio de la docencia.*
- *Concurrencia a curso inicial o propedéutico, sin carácter selectivo.*

La LEN regula de manera general la FID gracias a los artículos 71 al 78, en su artículo 75 la LEN señala de que la formación docente está compuesta de 2 ciclos; el primero en lo que refiere a fundamentos de la profesión, como también el conocimiento y reflexión de la realidad educativa, el segundo, por otro lado, el segundo refiere a los contenidos curriculares especiales para cada nivel y modalidad; este artículo además señala que la carrera docente tendrá una duración de 4 años equivalente a 2600 horas reloj. (Ministerio Educación Argentina, 2009.c & 2006)

Argentina, define sus contenidos a enseñar, mediante los “Núcleos de Aprendizaje Prioritarios” (NAP), los cuales fueron aprobados por resoluciones del CFE⁸² realizadas en el periodo 2004 – 2011.

Los NAP se definen como:

...un conjunto de saberes centrales, relevantes y significativos, que incorporados como objetos de enseñanza, contribuyan a desarrollar, construir y ampliar las posibilidades cognitivas, expresivas y sociales que los niños ponen en juego y recrean cotidianamente en su encuentro con la cultura, enriqueciendo de ese modo la experiencia personal y social en sentido amplio. (CFE, 2011)

Los NAP están divididos por ejes; a continuación se señalan los ejes referentes a geometría de cada curso de la educación secundaria (CFE, 2011 & 2012):

- Ciclo Básico
 - Primero/Segundo año. *“En relación con la geometría y la medida”*.
Corresponde a Primer año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 7 años.
Corresponde a Segundo año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 6 años.
 - Segundo/Tercero año. *“En relación con la geometría y la medida”*.
Corresponde a Segundo año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 7 años.
Corresponde a Tercer año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 6 años.
- Ciclo Orientado
 - Tercero/Cuarto año. *“En relación con la geometría y la medida”*.
Corresponde a Tercer año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 7 años.
Corresponde a Cuarto año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 6 años.
 - Cuarto/Quinto año. *“En relación con la geometría y la medida”*.
Corresponde a Cuarto año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 7 años.

⁸² Consejo Federal de Educación

Corresponde a Quinto año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 6 años.

- Quinto/Sexto año. *“En relación con la geometría y el álgebra”.*

Corresponde a Quinto año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 7 años.

Corresponde a Sexto año de Educación Secundaria en Jurisdicciones con Nivel Primario de 6 años.

Para observar en detalle los NAP dirigirse al Anexo N°4.

En los últimos años, el país trasandino ha implementado gradualmente el modelo 1:1, este trata básicamente de la pertenencia de un computador por estudiante, y en el caso de Argentina, también un computador por docente. Desde la década del 90 esto ha evolucionado pasando desde el uso de un computador de escritorio hasta lo que conocemos hoy en día como un Netbook con conexión a internet inalámbrico.

Sin embargo la nación Argentina enfatiza en señalar la importancia de mirar este modelo más que instrumental, como un cambio didáctico y académico; según Sagol (2011), el modelo 1:1 corresponde a:

...la distribución de equipos de computación portátiles a estudiantes y a docentes en forma individual, de modo que cada uno podrá realizar múltiples tareas, conseguir un acceso personalizado, directo, ilimitado y ubicuo a la tecnología de la información, dando lugar, de manera simultánea, a una vinculación entre sí y con otras redes, en un tiempo que excede el de la concurrencia escolar.

En lo referente a los distintos modelos de enseñanza con uso de TIC, observamos ciertas similitudes y diferencias con respecto al modelo 1:1 y los que ya venían utilizando (Computadores en el Laboratorio, Computador en el Aula).

La tabla 28 presenta las similitudes y diferencias que podemos encontrar en estos modelos educativos con uso de TIC.

Tabla 28. Modelos de Educativos con uso de TIC.⁸³

	COMPUTADORA EN EL LABORATORIO	COMPUTADORA EN EL AULA	MODELO 1:1
CONTACTO CON EL EQUIPO	Ocasional.	Limitado al horario escolar.	Permanente.
USO DEL EQUIPO	Asistido por el docente. Grupal.	Asistido por el docente. Grupal. Integrado a las asignaturas.	No asistido. Individual / grupal: los roles se definen en el marco de la interacción. Trabajo en red. Integrado a los espacios curriculares.
ESPACIO DE TRABAJO	Equipos en un lugar fijo.	Mantiene la organización tradicional del aula de clase.	La computadora es un espacio / ambiente de trabajo. Nuevo esquema de trabajo en el aula. Ubicuidad.
ARTICULACIÓN CON OTRAS ÁREAS Y CON TIC	Difícil.	Limitada.	Óptima.

El modelo 1:1, describe 8 ejes de trabajo en el aula con los cuales se pretenden aprovechar las posibilidades de las TIC (Sagol, 2011):

- *Eje 1: Enseñar con contenidos educativos digitales*
- *Eje 2: Enseñar con entornos de publicación*
- *Eje 3: Enseñar con redes sociales*
- *Eje 4: Enseñar con materiales multimedia*
- *Eje 5: Enseñar con weblogs / blogs*
- *Eje 6: Enseñar con proyectos*
- *Eje 7: Enseñar con trabajos colaborativos*
- *Eje 8: Enseñar para la gestión de la información*

El docente en este modelo 1:1 se vuelve aun más necesario ya que el aprendizaje de los estudiantes se torna más autónomo, por lo cual, necesitaran un guía constante, el cual realice un monitoreo de su uso y una mediación para la apropiación de la información. (Sagol, 2011)

⁸³ Fuente: (Sagol, 2011)

4.5.3. Educación en Chile

Nuestro país actualmente se rige por la ley 20.370⁸⁴, también conocida como Ley General de Educación (LGE, 12 de septiembre 2009), derogando a la ley 18.962⁸⁵, más comúnmente conocida como Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE, 10 de Marzo 1990).

En lo que respecta a la estructura de la educación de nuestro país, solo haremos mención a ciertos artículos de mayor importancia, dando una descripción particular en torno a enseñanza media.

- **Artículo 17.** Señala los 4 niveles de la estructura de la educación: Parvularia, Básica, Media y Superior
- **Artículo 20.** Señala que en la educación media se debe ofrecer una formación general común y formaciones diferenciadas; dentro las diferenciadas destacan la humanístico-científica, técnico-profesional.
- **Artículo 25.** Señala que el nivel de educación media regular tendrá una duración de seis años, cuatro de los cuales serán de formación general y los dos finales de formación diferenciada.
- **Artículo 27.** Señala que la edad máxima para el ingreso a la educación media regular será de dieciséis años.

En lo que respecta a la Formación y función docente, esta queda regulada por la ley 19.070, en la que se señala que la formación de los docentes corresponde a las instituciones de educación superior (Artículo 10), siendo estas las que reciben a los estudiantes salidos de la enseñanza media; cabe destacar también, que la entrada a las universidades estatales se da a través de la “*Prueba Selección Universitaria*” (PSU); a continuación presentamos ciertos artículos de importancia tanto de la FID, como de la función docente, estos artículos pertenecen a la ley 19.070⁸⁶.

Según esta ley, los profesionales de la educación son personas que se encuentran en posesión de título de profesor o educador, concedido por Escuelas Normales, Universidades o Institutos Profesionales (Artículo 2), la ley también dictamina que dentro de la función docente se encuentra el diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Artículo 6); además señala que la jornada laboral

⁸⁴ Disponible en: (BCN, 2009)

⁸⁵ Disponible en: (OPECH, 1990)

⁸⁶ Disponible en: (Ley 19.070, 1991)

corresponde a como máximo 44 horas cronológicas semanales (Artículo 68) dividiéndose estas entre docencia de aula y actividades curriculares no lectivas, donde las primeras no pueden exceder las 33 horas, siendo reguladas en proporción a las horas semanales (Artículo 69).

Para las carreras de pedagogía en Chile, existen ciertos estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media; según el Mineduc (2012), *“el concepto de estándar, en el contexto educacional, se entiende como aquello que todo docente debe saber y poder hacer para ser considerado competente en un determinado ámbito...”*.

El MINEDUC (2012) establece que los estándares se organizan en dos categorías y los define de la siguiente manera:

- **Estándares pedagógicos.** Áreas de competencia necesarias para el adecuado desarrollo del proceso de enseñanza, independientemente de la disciplina que se enseñe: conocimiento del currículo, diseño de procesos de aprendizaje y evaluación para el aprendizaje. (tabla 29)
- **Estándares disciplinarios para la enseñanza.** Competencias específicas para enseñar en un determinado ámbito. Los estándares sugieren qué conocimientos y habilidades deben demostrar los futuros profesores y profesoras en la disciplina respectiva. (tabla 30)

Dentro de los estándares orientadores, aparece el tema de la Geometría Dinámica, donde se señala que los Procesadores Geométricos, facilitan el conjeturar propiedades y apoya el desarrollo de la intuición geométrica; esperando que el futuro docente tenga la capacidad, de diseñar actividades, por medio de esta herramienta tecnológica. (MINEDUC, 2012)

Tabla 29. Estándares Pedagógicos. (Chile).⁸⁷

N°	Descripción
1	Conoce a los estudiantes de Educación Media y sabe cómo aprenden.
2	Está preparado para promover el desarrollo personal y social de los estudiantes.
3	Conoce el currículo de Educación Media y usa sus diversos instrumentos curriculares para analizar y formular propuestas pedagógicas y evaluativas.
4	Sabe cómo diseñar e implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje adecuadas para los objetivos de aprendizaje y de acuerdo al contexto.
5	Está preparado para gestionar la clase y crear un ambiente apropiado para el aprendizaje según contextos.
6	Conoce y sabe aplicar métodos de evaluación para observar el progreso de los estudiantes y sabe usar los resultados para retroalimentar el aprendizaje y la práctica pedagógica.
7	Conoce cómo se genera y transforma la cultura escolar.
8	Está preparado para atender la diversidad y promover la integración en el aula.
9	Se comunica oralmente y por escrito de forma efectiva en diversas situaciones asociadas a su quehacer docente.
10	Aprende en forma continua y reflexiona sobre su práctica y su inserción en el sistema educacional.

⁸⁷ Fuente: (MINEDUC, 2012)

Tabla 30. Estándares Disciplinarios. Matemática. (Chile).⁸⁷

N°	Descripción
11	Es capaz de conducir el aprendizaje de los conceptos elementales de la Geometría.
12	Es capaz de conducir el aprendizaje de transformaciones isométricas y homotecias de figuras en el plano.
13	Es capaz de conducir el aprendizaje de los estudiantes en temas referidos a medida de atributos de objetos geométricos y el uso de la trigonometría.
14	Es capaz de conducir el aprendizaje de la Geometría analítica plana.
15	Es capaz de conducir el aprendizaje de la Geometría del espacio usando vectores y coordenadas.
16	Comprende aspectos fundantes de la Geometría euclidiana y algunos modelos básicos de geometrías no euclidianas.

De la misma forma, que los estándares pedagógicos y disciplinarios, existen los estándares TIC, los cuales fueron elaborados por Enlaces en 2005, organizándose en torno cinco dimensiones (MINEDUC, 2010):

1. **Dimensión Pedagógica.** Aplicación de las TIC en el Curriculum.
2. **Dimensión Técnica.** Dominio de competencias TIC.
3. **Dimensión Gestión escolar.** Uso de las TIC tanto en su gestión docente como administrativa.
4. **Desarrollo profesional.** Uso de las tecnologías en su formación continua y personal.
5. **Dimensión social, ética y legal.** Uso de las TIC, desde una perspectiva social, ética y legal.

En la tabla 31, son descritas de mejor manera las dimensiones, junto con el listado de estándares de cada una.

Tabla 31. Estándares TIC. (Chile).⁸⁸

Dimensión	Estándares
Pedagógica Los futuros docentes adquieren y demuestran formas de aplicar las TIC en el currículum escolar vigente como una forma de apoyar y expandir el aprendizaje y la enseñanza	E1: Conocen las implicancias del uso de tecnologías en educación y sus posibilidades para apoyar su sector curricular. E2: Planean y diseñan ambientes de aprendizaje con TIC para el desarrollo curricular. E3: Utilizan las TIC en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas con el fin de mejorar su futuro desempeño laboral. E4: Implementan experiencias de aprendizaje con uso de TIC para la enseñanza del currículo. E5: Evalúan recursos tecnológicos para incorporarlos en las prácticas pedagógicas. E6: Evalúan los resultados obtenidos en el diseño, implementación y uso de tecnología para la mejora en los aprendizajes y desarrollo de habilidades cognitivas. E7: Apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje a través del uso de entornos virtuales.
Ámbito social, ético y legal Los futuros docentes conocen, se apropian y difunden entre sus estudiantes los aspectos éticos, legales y sociales relacionados con el uso de los recursos informáticos.	E8: Conocen aspectos relacionados al impacto y rol de las TIC en la forma de entender y promocionar la inclusión en la sociedad del conocimiento. E9: Identifican y comprenden aspectos éticos y legales asociados a la información digital y a las comunicaciones a través de las redes de datos (privacidad, licencias de software, propiedad intelectual, seguridad de la información y de las comunicaciones).
Ámbito técnico Los futuros docentes demuestran dominio de las competencias asociadas al conocimiento general de las TIC, manejo de las herramientas de productividad e internet.	E10: Manejan los conceptos y funciones básicas asociadas a las TIC y el uso de computadores personales. E11: Utilizan herramientas de productividad (procesador de textos, hoja de cálculo, presentador) para generar diversos tipos de documentos. E12: Manejan conceptos y utilizan herramientas propias de Internet, web y recursos de comunicación sincrónicos y asincrónicos, con el fin de acceder y difundir información y establecer comunicaciones remotas.
Ámbito gestión escolar Los futuros docentes hacen uso de las TIC para apoyar su trabajo en el área administrativa, tanto a nivel de su gestión docente como del establecimiento.	E13: Emplean las tecnologías para apoyar las tareas administrativo-docentes. E14: Emplean las tecnologías para apoyar las tareas administrativas del establecimiento.
Ámbito desarrollo profesional Los futuros docentes hacen uso de las TIC como medio de especialización y desarrollo profesional.	E15: Desarrollan habilidades para incorporar reflexivamente las tecnologías en su práctica docente. E16: Utilizan las tecnologías para la comunicación y colaboración con sus iguales y con la comunidad educativa en general, con miras a intercambiar reflexiones, experiencias y productos que coadyuven a su actividad docente.

Actualmente nuestro país se encuentra en un proceso de cambio en lo que respecta al Currículum nacional; hasta este momento el cambio solo ha sido aplicado de 1° a 6° básico, mientras que de 7° básico a 2° medio, el Currículum utilizado continúa siendo el mismo (Salvo en colegios particulares); la implementación de estas nuevas bases se dará del siguiente modo (MINEDUC, b):

- 7° y 8° básico el año 2016
- 1° medio el año 2017
- 2° medio el año 2018.

⁸⁸ Fuente: (MINEDUC, 2010)

Según Mineduc (a), la LGE sustituye “...los Aprendizajes Esperados (AE), los Objetivos Fundamentales (OF) y los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) por los Objetivos de Aprendizaje (OA), que se refieren a las habilidades, actitudes y conocimientos esperados”.

Las actuales Bases Curriculares aprobadas en diciembre 2013 no contemplan a tercero y cuarto medio; por ende solo se enfatizara desde séptimo básico hasta segundo medio.

Las Bases Curriculares definen 9 OAT; dimensión física, dimensión afectiva, dimensión cognitiva – intelectual, dimensión social – cultural y ciudadana, dimensión moral, dimensión espiritual, proactividad y trabajo, planes y proyectos personales, y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). (MINEDUC, 2013.a)

En lo que refiere al último punto, las bases curriculares señalan (MINEDUC, 2013.a):

El propósito general del trabajo educativo en esta dimensión es proveer a todos los estudiantes de las herramientas que les permitirán manejar el “mundo digital” y desarrollarse en él, utilizando de manera competente y responsable estas tecnologías.

La Tabla 32 muestra los OA vistos desde sus tres ámbitos: Habilidades, Conocimientos (Ejes Temáticos) y Actitudes; en lo que respecta al eje temático de Geometría, las Bases Curriculares señalan que durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes debiesen utilizar diferentes instrumentos tecnológicos para visualizar figuras 2D Y 3D. (MINEDUC, 2013.a)

Para observar en detalle el eje temático de geometría dirigirse al Anexo N°5.

Tabla 32. Objetivos de Aprendizaje. (Chile).⁸⁹

Habilidades	- Resolver Problemas - Argumentar y Comunicar - Modelar - Representar
Ejes Temáticos	- Números - Álgebra y funciones - Geometría - Probabilidad y estadística
Actitudes	
• Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas de la vida diaria, de la sociedad en general, o propios de otras asignaturas. • Demostrar curiosidad e interés por resolver desafíos matemáticos, con confianza en las propias capacidades, incluso cuando no se consigue un resultado inmediato. • Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor en la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales. • Trabajar en equipo en forma responsable y proactiva, ayudando a los otros, considerando y respetando los aportes de todos, y manifestando disposición a entender sus argumentos en las soluciones de los problemas. • Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social. • Usar de manera responsable y efectiva las tecnologías de la comunicación en la obtención de información, dando crédito al trabajo de otros y respetando la propiedad y la privacidad de las personas.	

⁸⁹ Fuente: (MINEDUC, 2013.a)

4.5.4. Formación Inicial Docente en la región de ALyC

A lo largo de los años, la FID en la región de ALyC ha presentado serias deficiencias. A pesar de las numerosas reformas educativas que afectaron los niveles de escolaridad primaria y secundaria, la formación de docentes no se modificó sustantivamente durante el último siglo. (Brun, 2011)

Este problema se oscurece aún más si se compara el nivel de entrada y salida de los estudiantes de pedagogía, según señalan ciertos Larrondo y otros⁹⁰ (2007, citado por Brun, 2011):

“Los estudiantes de pedagogía ingresan a la universidad con ciertas carencias, reflejadas en sus puntajes de selección, y egresan, después de varios años de estudio, con las mismas limitaciones”

Los procesos de selección y FID, son bastante exigentes en los países que cuentan con sistemas educativos considerados exitosos. En el contexto de ALyC es complicado aplicar parámetros selectivos como los que poseen los países de primer orden, debido a que podrían afectar de gran manera la matrícula en las instituciones universitarias. (Brun, 2011)

Según señala Brun (2011):

Si se aspira un perfil de docente inclusivo, capaz de enseñar en y para la diversidad en contextos socioculturales diversos y desafiando la pedagogía de la uniformidad, es imperioso formarlo no sólo desde un enfoque pro equidad general, sino también en el uso inclusivo de las TIC.

De acuerdo a estas palabras, para lograr que los docentes incorporen las TIC en el aula es de suma importancia que estén muy bien preparados.

4.5.5. Resultados: PISA, TIMSS y SIMCE

PISA fue desarrollada por la OECD y tiene como objetivo principal evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes cuando llegan al final de la enseñanza obligatoria, analizando una infinidad de factores relacionados con la educación. (OECD)

⁹⁰ Tito Larrondo, Marcela Lara, Claudio Figueroa, María J. Rojas, Alberto Caro. “Desarrollo de Habilidades Básicas en lenguaje y matemáticas en egresados de pedagogía. Un estudio comparativo” (2007)

Las pruebas PISA se realizan cada tres años a estudiantes de 15 años, y cada evaluación se va centrando en un área específica realizándose en el año 2012 la prueba específica de Matemáticas. (OECD)

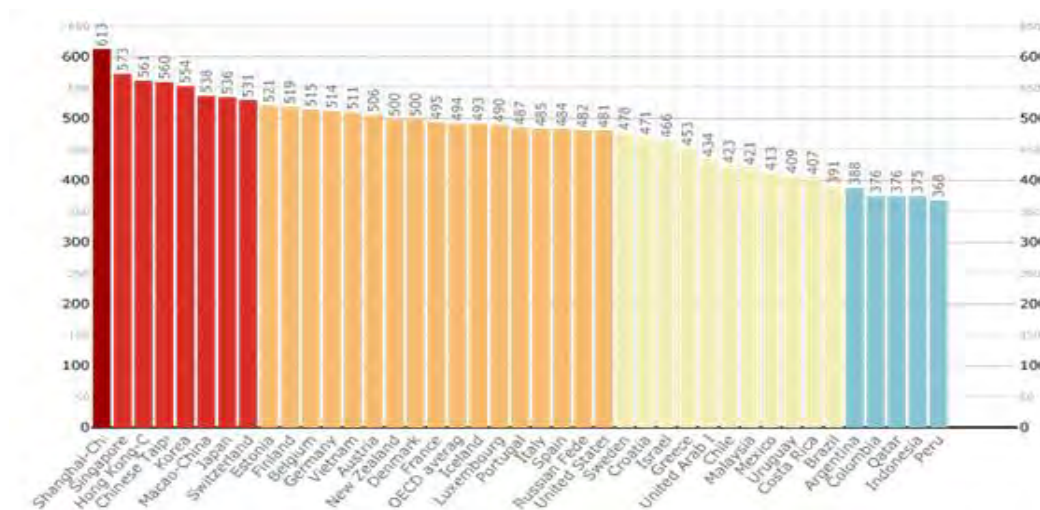
El gráfico 8 nos muestra que Shanghái-China (613) y Singapur (573) tienen las calificaciones más altas en matemáticas superando en más de 75 puntos el promedio de la OECD, y más de 150 puntos por sobre Chile.

España se encuentra bajo el promedio OECD, sin embargo, se encuentra unos 61 puntos por sobre Chile. Nuestro país se encuentra posicionado por sobre Brasil, Argentina y Perú a unos 32, 35 y 55 puntos respectivamente.

Como observamos en el gráfico 9, en cuanto a la resolución de problemas Chile se sitúa 52 puntos bajo el promedio OECD y 29 puntos bajo España, sin embargo, en este ámbito los estudiantes chilenos están por sobre Brasil, Uruguay y Colombia a unos 20, 45 y 49 puntos respectivamente; podemos observar que los países asiáticos mantienen las primeras posiciones a unos 40 puntos por sobre el promedio OECD, sin embargo, Finlandia se encuentra solo a unos 23 puntos sobre el promedio de los resultados obtenidos por los países que se adscribieron a esta evaluación.

Otras de las deducciones que se pueden extraer desde los resultados PISA en cuanto a la resolución de problemas es que: *“...el impacto de la situación socioeconómica en el rendimiento de resolución de problemas es más débil de lo que es en el rendimiento en matemáticas, lectura o ciencias.”* (OECD, 2013)

Gráfico 8. Estudiantes en matemáticas. PISA (Puntuación Media).⁹¹



⁹¹ Fuente: Pisa 2012 extraído desde OECD

Gráfico 9. Rendimiento estudiantes. Resolución Problemas. PISA.⁹¹

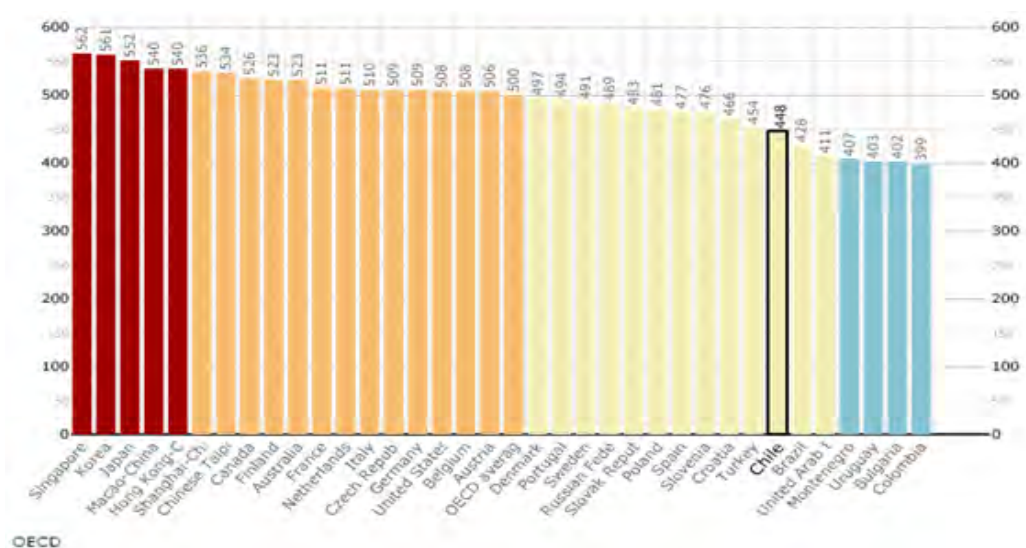


Gráfico 10. Tamaño clase. Secundaria inferior. PISA.⁹¹

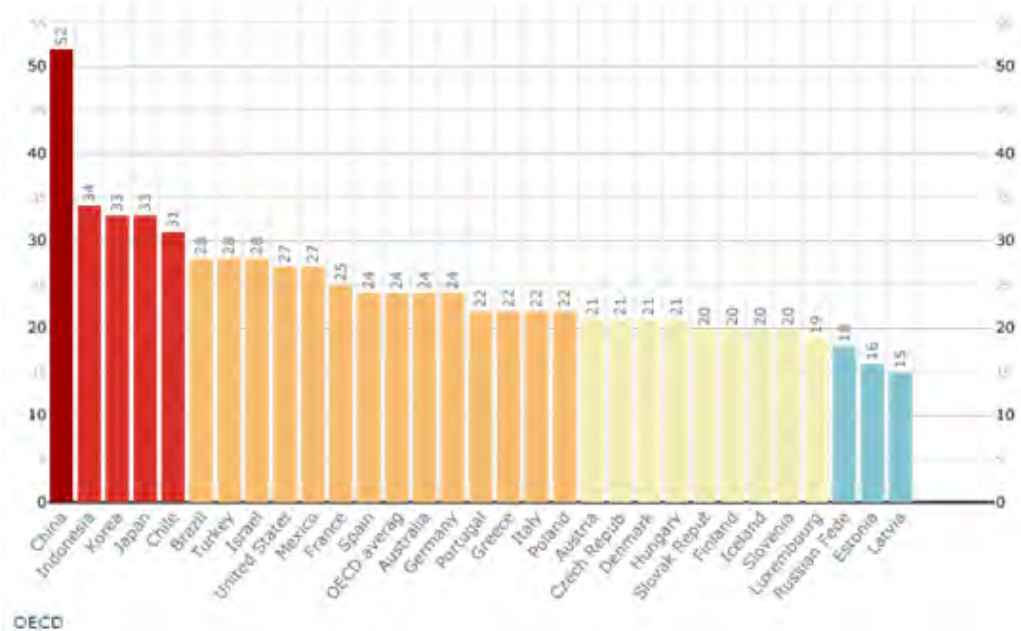
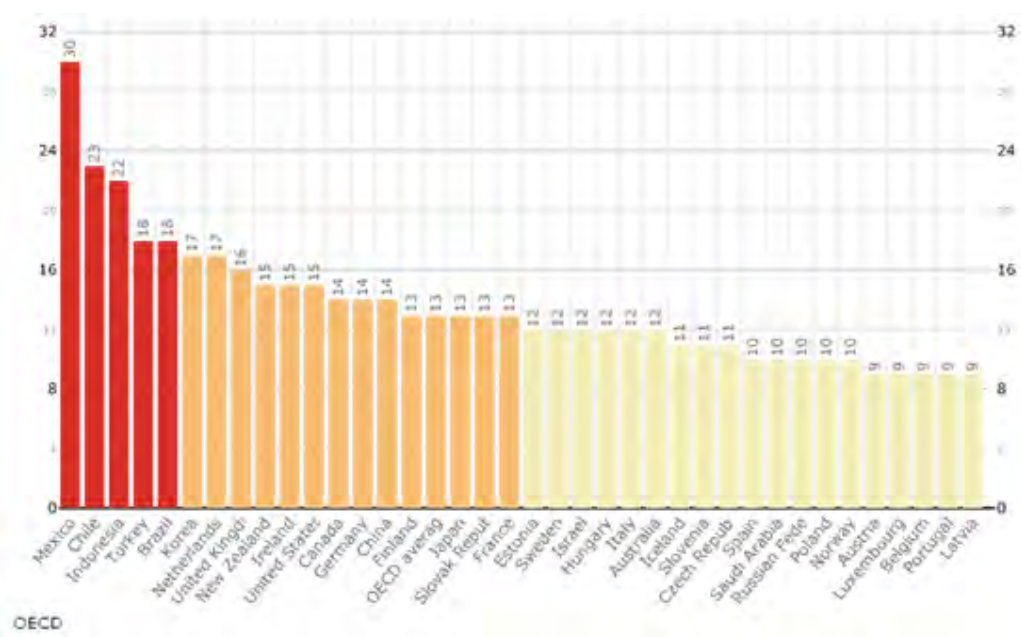


Gráfico 11. Estudiante – personal docente. Educación secundaria. PISA.⁹¹



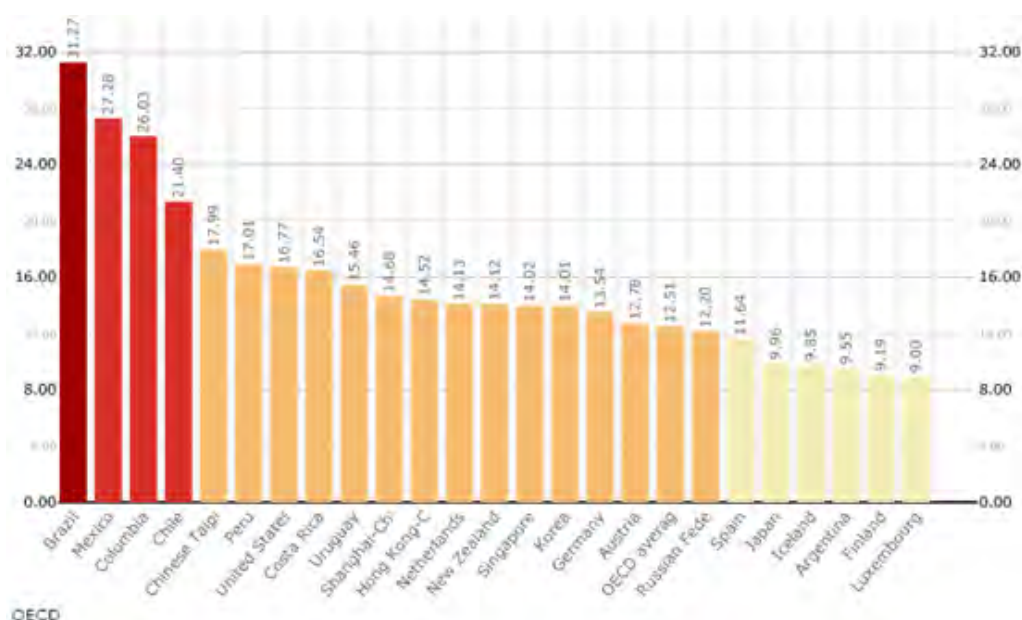
En el gráfico 10 se observa la gran diferencia que existe entre el tamaño de la clase en la educación secundaria (Inferior) de China con respecto al resto de los países participantes de este estudio. Siendo el promedio OECD de 24 estudiantes por sala, el gigante asiático casi dobla esta cifra, llegando a los 52 estudiantes por sala de clases. Chile no se queda atrás manteniendo un promedio de 31 estudiantes por sala, sobrepasando el promedio OECD y a países como Brasil, México y España con un promedio de 28, 27 y 24 estudiantes por sala respectivamente.

En palabras del director de Acción Educar, Raúl Figueroa (Citado por Salazar, 2014):

“El número de alumnos por curso es un elemento que incide en la calidad de la educación que se imparte. No es el único elemento, pero incide”.

Es por esto que también es interesante analizar la *“relación entre el estudiante y el personal docente”* en la educación secundaria (gráfico 11); en este ámbito Chile (23), tristemente, encabeza el ranking luego de México (30), ambos superando con creces el promedio OECD el cual es de 13 estudiantes por profesor, misma cifra alcanzada por países como Japón, Francia y Finlandia.

Gráfico 12. Estudiante – Profesor. PISA. Escuelas económicamente desfavorecidas.⁹¹



El gráfico 12 nos muestra la información sobre la relación estudiante-profesor en escuelas socio-económicamente desfavorecidas, la realidad no refleja una diferencia considerable, mostrando Chile una relación de 21.40 estudiantes por profesor, bajo países como Colombia, México y Brasil con una relación respectiva de 26.03, 27.28 y 31.27 estudiantes por profesor, llegando a doblar el promedio OECD de 12.51.

La TIMSS, corresponde a un estudio de evaluación desarrollado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) y se centra en el análisis curricular de los conocimientos del área de la Matemática y de Ciencia de los estudiantes de cuarto y octavo básico. (Educarchile, n.d.)

Esta prueba se realiza por primera vez en 1995, donde desde este momento se ha realizado con un periodo de cuatro años. Sin embargo, Chile se adscribió a esta evaluación en 1999, año en el que solo octavo básico realizó esta prueba, y que siguió realizando esta evaluación en 2003 y 2011; en este último año se realizó en conjunto con cuarto básico. (IEA, 2011)

En la prueba TIMSS 2011 de Matemáticas no se ha adscribió ningún país latinoamericano excepto Chile; el promedio de la escala TIMSS (Matemática) es de 500 puntos y Chile se encuentra 84 puntos bajo esta cifra y a 98 puntos de Finlandia y casi 200 puntos bajo países como Corea del Sur y Singapur (Gráfico 13).

Como podemos observar en el gráfico 14, entre los años 1999 y 2003 Chile presentó una caída poco considerable, sin embargo entre el periodo 2003-2011 los estudiantes chilenos presentaron un alza de 29 puntos en esta evaluación. A pesar de esto nos encontramos muy por debajo del promedio obtenido por los países que realizan la prueba TIMSS Matemática.

Gráfico 13. Promedio países. Matemáticas NB8. TIMSS 2011.⁹²

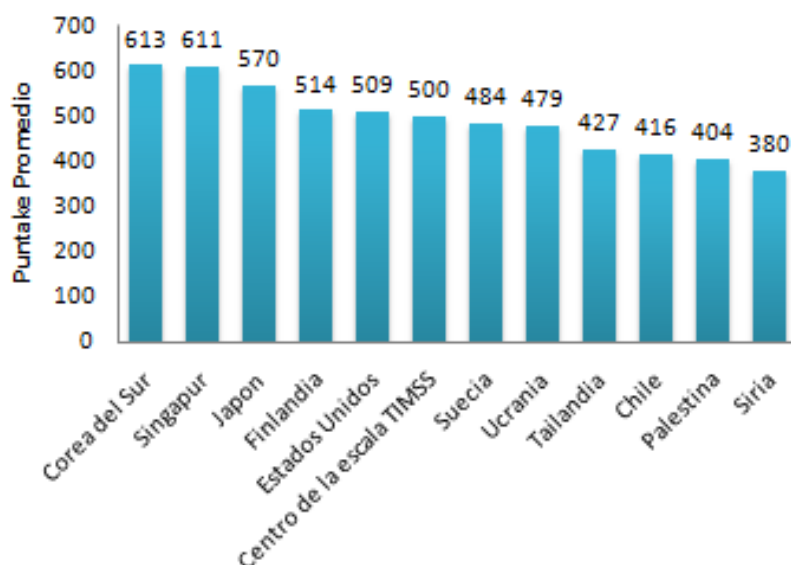
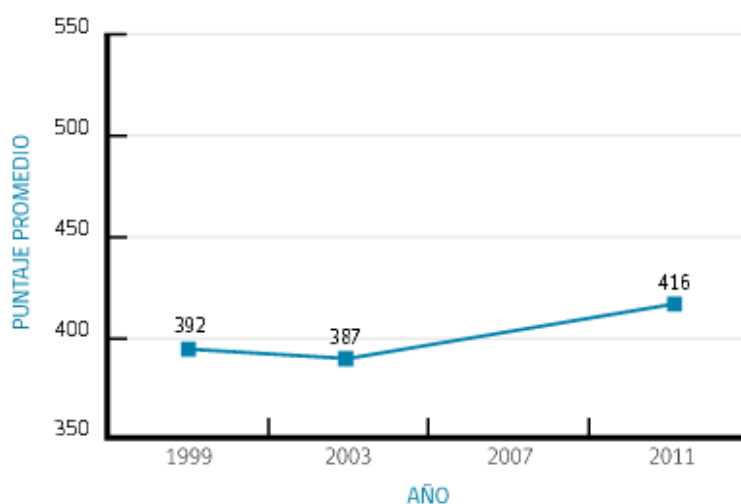


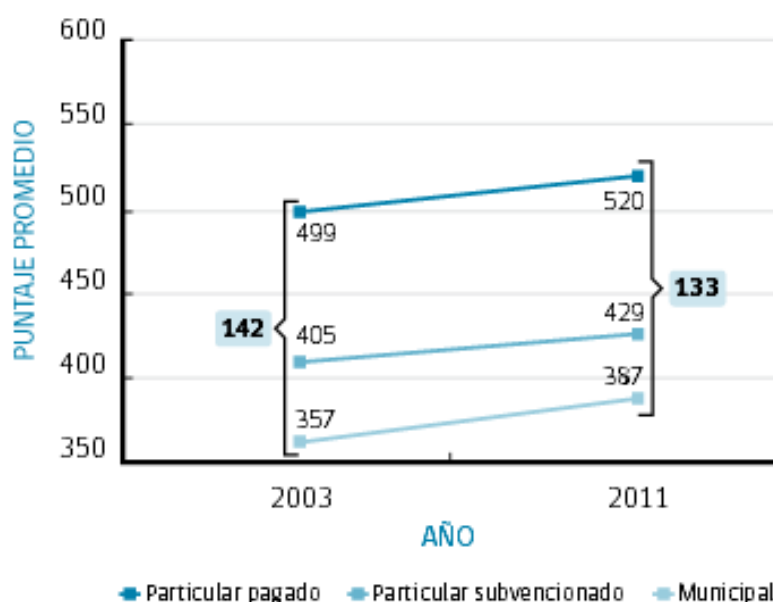
Gráfico 14. Variación promedio Matemática NB8 entre TIMSS 1999, 2003 y 2011.⁹³



⁹² Fuente: Elaborada sobre la base de IEA.

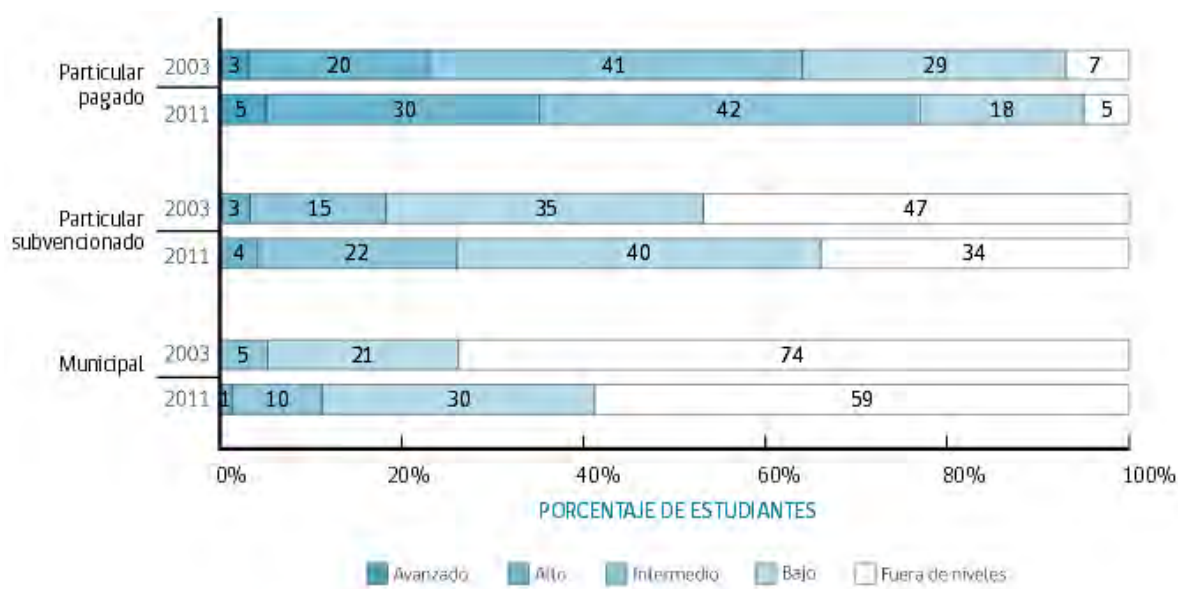
⁹³ Fuente: (IEA, n.d.)

Gráfico 15. Variación promedio Matemática. NB8. Dependencia administrativa.⁹³



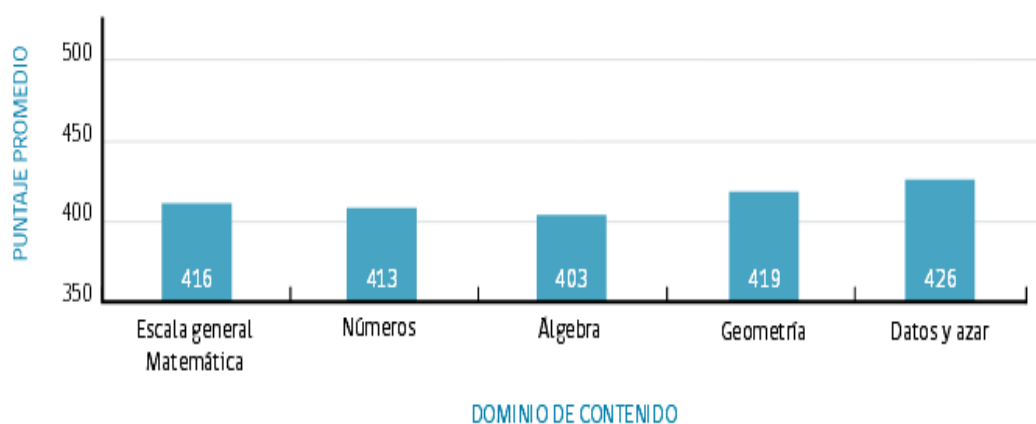
Otro factor de suma importancia para analizar, es la variación del puntaje promedio entre establecimientos del tipo particular pagado, particular subvencionado y municipal (Gráfico 15). Es de notable consideración la diferencia que existe entre los polos completamente opuestos (particular pagado versus municipal), llegando en 2003 a marcar una diferencia de 142 puntos y en 2011 una diferencia de 133 puntos, más aun si observamos detalladamente los datos previamente entregados (Gráfico 13), nos damos cuenta de que el puntaje promedio obtenido por estudiantes de colegios particulares pagados en la prueba TIMSS de matemáticas supera el promedio de 500 puntos obtenido por los países que se adscribieron a dicha evaluación, e inclusive, este puntaje supera el promedio obtenido por Finlandia, el cual es de 514 puntos; sin embargo, en la vereda opuesta, observamos que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes de escuelas municipales en 2011 (387 puntos) por poco supera el promedio obtenido por Siria (380 puntos) y no alcanza a sobrepasar el puntaje promedio obtenido por Palestina (404 puntos); por otro lado, los colegios particular subvencionados mantienen un promedio muy cercano al promedio nacional obtenido por los estudiantes en 2011.

Gráfico 16. Estudiantes. Nivel de desempeño. NB8. TIMSS 2003 y 2011.⁹³



Observando los resultados obtenidos de la prueba TIMSS 2011, observamos la triste realidad que evidencian las escuelas municipalizadas en cuanto al nivel de desempeño de los estudiantes de 8° Básico (Gráfico 16). Si bien esta brecha ha disminuido entre los años 2003-2011 en todos los establecimientos de diversa dependencia administrativa, no deja de ser considerable que el 59% de los estudiantes de establecimientos Municipales se encuentren en un nivel fuera de los establecidos como Avanzado, Alto, Intermedio y Bajo; esto es peor aún, ya que “...la distribución sigue estando muy lejos de la observada en el promedio internacional y especialmente en los diez países con más altos puntajes, donde el porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles Alto y Avanzado supera el 50%”. (IEA, n.d.)

Gráfico 17. Promedio estudiantes. NB8. Dominio de contenido. TIMSS 2011.⁹³

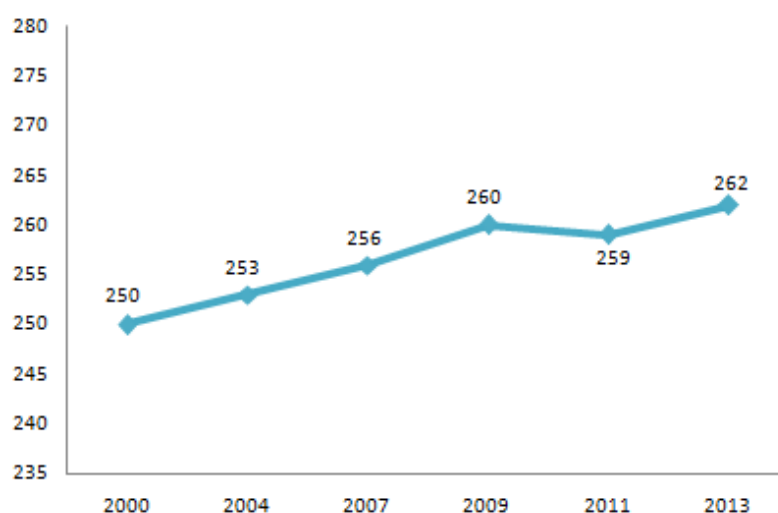


Para finalizar, los puntajes promedio según el dominio de contenido comparándolos con respecto al puntaje promedio nacional de matemáticas; de acuerdo a esto observamos una considerable diferencia entre los puntajes relacionados a Datos y azar (426 puntos) y Álgebra (403 puntos), en lo que respecta al área de la Geometría, este promedio sobrepasa en 3 puntos al promedio general en Matemáticas del país (gráfico 17).

Por su parte, la prueba SIMCE, es una prueba estandarizada y desarrollada por la Agencia de Calidad de la Educación (ACE), aplicada por una empresa externa que postula mediante licitación pública a esta oferta. Los resultados obtenidos por esta evaluación pretenden contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación, informando sobre el desempeño de los estudiantes en distintas asignaturas del currículo nacional, evaluando el grado de cumplimiento de los Estándares de Aprendizaje, relacionando estos desempeños con el contexto escolar y social en que los estudiantes generan su aprendizaje. (ACE, 2014)

De los gráficos 18 y 19 observamos claramente una curva ascendente en cuanto a los puntajes obtenidos tanto en SIMCE NB8 y NM2 en matemática; podemos observar un alza en los puntajes SIMCE DE NB8, los cuales han subido 12 puntos entre el año 2000 (250 puntos promedio) y el año 2013 (262 puntos promedio). Sin embargo, la mayor alza en los puntajes SIMCE se registra en las evaluaciones para NM2, las cuales han subido desde 248 puntos en 2001 a 267 puntos en 2013, registrando un avance de 19 puntos en el transcurso de estos 12 años.

Gráfico 18. Resultado histórico de SIMCE NB8 Matemática.⁹⁴



⁹⁴ Fuente: Elaborado en base a FAC, 2014.

Gráfico 19. Resultado histórico de SIMCE NM2 Matemática.⁹⁴

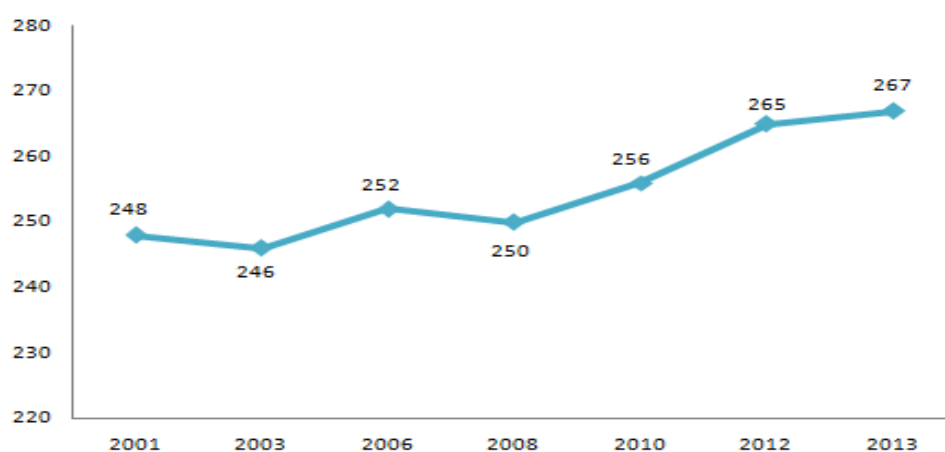


Gráfico 20. SIMCE NB8 Matemática 2013 según dependencia administrativa.⁹⁴

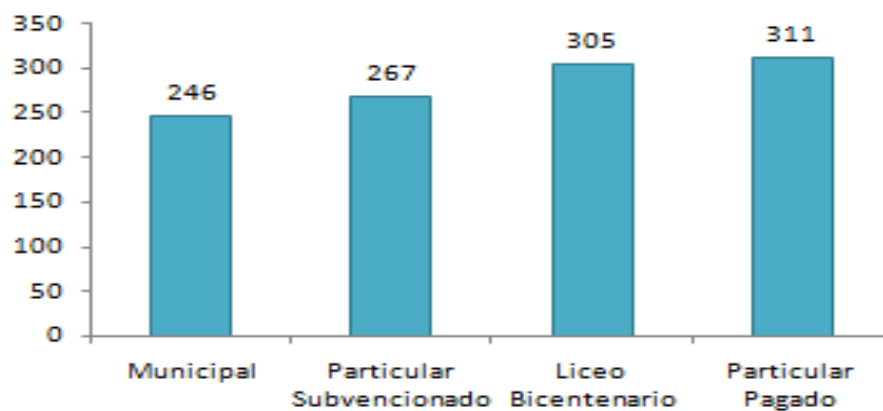
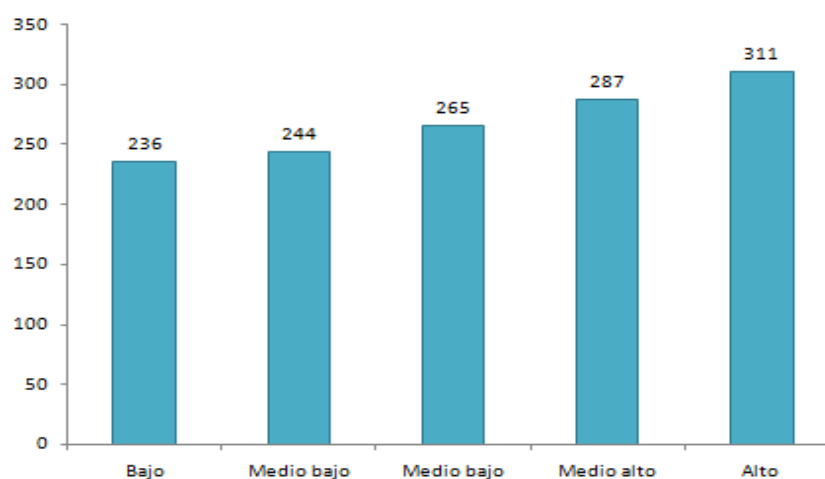


Gráfico 21. SIMCE NB8 Matemática 2013 según grupo socioeconómico.⁹⁵



⁹⁵ Fuente: Elaborado en base a ACE, 2014.

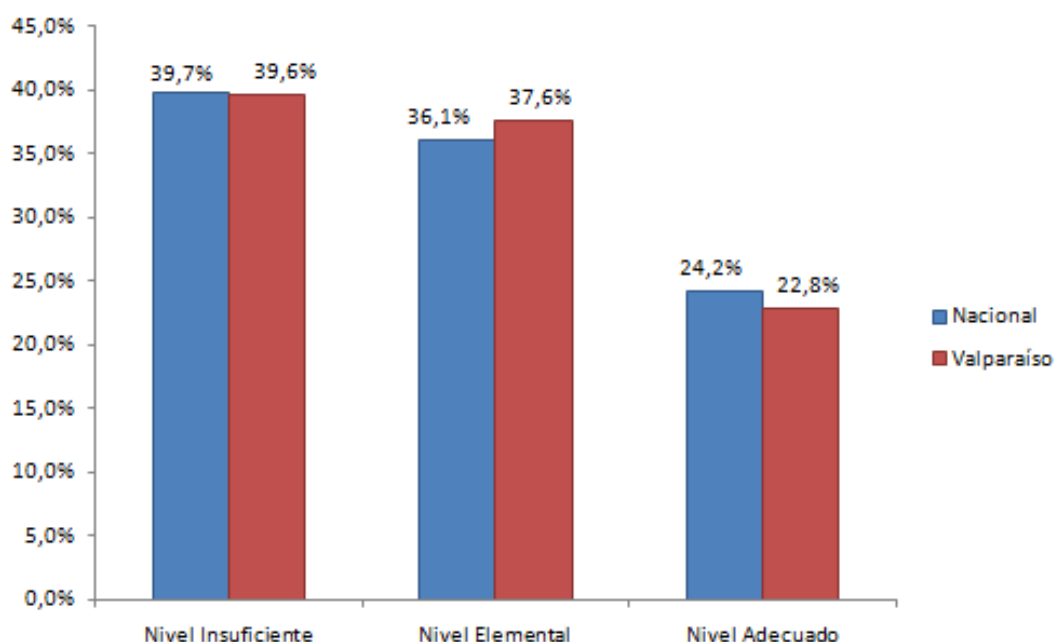
Es necesario vincular los gráficos 20 y 21 para poder analizar en mayor detalle los resultados obtenidos por el SIMCE; en esta vinculación, podemos observar claramente la relación que existe entre los resultados obtenidos según el nivel socioeconómico y el tipo de dependencia administrativa a la que se pertenezca. La coincidencia entre los resultados obtenidos entre el nivel socioeconómico alto y las instituciones educativas del tipo particular pagado (311 puntos promedio en cada caso) demuestra que los resultados están altamente relacionados con el nivel socioeconómico de los estudiantes.

Para analizar el nivel alcanzado de los Estándares de Aprendizaje por los estudiantes de 8° básico a nivel nacional y a nivel regional (V Región de Valparaíso).

Los Estándares de Aprendizaje describen lo que deben saber los estudiantes para demostrar los niveles de cumplimiento con los objetivos de aprendizaje definidos en el currículum vigente. Estos se dividen en tres (ACE, 2014):

- Nivel Insuficiente
- Nivel Elemental
- Nivel Adecuado

Gráfico 22. Resultado Nacional – Quinta Región, estandarizado NB8 Matemática.⁹⁵



En el gráfico 22, observamos la estrecha relación que existe entre los estándares de aprendizaje alcanzados tanto a nivel nacional como a nivel regional. Esta relación lo podemos observar claramente en el Nivel Insuficiente, en el cual a nivel Nacional se alcanzó un 39.7% y a nivel regional un 39.6%. Esto demuestra que una gran cantidad de estudiantes en nuestro país *“...no logran demostrar consistentemente que han adquirido los conocimientos y las habilidades más elementales estipulados en el currículo para el período evaluado”*

4.6. Bases Psicopedagógicas

Como hemos visto a través de la historia, la geometría tiene sus bases en el origen de la naturaleza humana, incluso el del universo. Se nos hace imposible comprender el universo sin tener el concepto de punto o circunferencia, así también como se hace imposible enseñar Geometría en las aulas sin estar conscientes de que en una clase no todos los estudiantes aprenden a un mismo ritmo ni tampoco tienen el mismo tipo de aprendizaje; en base a esto analizaremos algunos modelos y teorías del aprendizaje; pero antes de comenzar, veamos en líneas generales la diferencia entre las tres principales teorías del aprendizajes: conductismo, cognitivismo y constructivismo.

Por un lado, para el conductismo el conocimiento consiste en una respuesta pasiva y automática a factores o estímulos externos que podemos encontrar en nuestro ambiente; el cognitivismo por su parte considera el conocimiento como una representación simbólica en la mente de las personas; por último para el constructivismo, el conocimiento no es algo fijo ni objetivo sino algo que se construye, algo que cada individuo elabora por medio de un proceso de aprendizaje relativo y cambiante. (Peña Mecina, 2010)

4.6.1. Constructivismo

Basado en la naturaleza del conocimiento, el constructivismo cognitivo de Piaget, resulta útil para su uso en el aula ya que considera la inteligencia como un conjunto de esquemas mentales que se pueden ampliar de una manera progresiva; en el marco, Piaget define tres tipos de conocimiento que puede poseer un sujeto (Peña Mecina, 2010):

- Conocimiento físico.

Este tipo de conocimiento se adquiere a través de la manipulación y experimentación con el entorno, por lo tanto la fuente de este razonamiento está en los objetos; por ejemplo, la rugosidad de una alfombra, la dureza de un juguete, los sabores, etc.

- Conocimiento lógico-matemático.

Construido por el sujeto mismo a partir de una abstracción reflexiva que se hace al relacionar las experiencias vividas en la manipulación de los objetos.

- Conocimiento social.

Basado en el consenso social, se construye a partir de la interacción del individuo con sus pares, o en el caso de la sala de clases, con el docente

Es así entonces, como los tres tipos de conocimientos se relacionan entre sí, siendo el conocimiento lógico-matemático el más preponderante ya que sin éste no se podría incorporar o asimilar el conocimiento físico y social.

La inteligencia es el producto de la interacción con nuestra cultura, siendo esta primero social y luego individual; para Vygotsky, los individuos son el resultado de proceso histórico y social, siendo el conocimiento un proceso de interacción entre el sujeto y el medio (Constructivismo Socio-cognitivo), aunque a diferencia de Piaget, Vygotsky entiende el medio de forma social y cultural, por tanto la inteligencia es la consecuencia de una relación social. (Peña Mecina, 2010)

4.6.1.1. Constructivismo en la Enseñanza de la Matemática

El constructivismo tiene directa relación con los procesos de enseñanza, y la matemática no es la excepción; según nos cuentan Kilpatrick, Gómez y Rico (1995, citado por Larios Osorio, 2000):

- El conocimiento matemático es construido, en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.
- Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.
- Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.

Haciendo referencia a la investigación y en base a la teoría constructivista, el estudiante es responsable de su propio aprendizaje y la función del docente es mediar entre el proceso de construcción de los estudiantes y el saber culturalmente originado, frente a esto, el verdadero artífice en la construcción del conocimiento no es el profesor ni las TIC's, sino el alumno; en este marco las TIC deben verse como elementos motivadores, creadores, que faciliten el proceso cognitivo de manera integrada. (Castillo, 1998)

En lo que refiere al procesador geométrico Villalón (2012) los procesadores geométricos poseen una naturaleza constructivista, la cual desarrolla en los estudiantes aptitudes para realizar en poco tiempo la tarea encomendada para luego poder explorar otras posibilidades.

4.6.2. Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner

El aprendizaje por descubrimiento es el aprendizaje que no se genera de forma pasiva, sino de forma activa mediante el descubrimiento, en la cual los conocimientos se presentan como un reto, una situación desafiante la cual incide y provoca en el individuo el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas, siendo estas estrategias la base para la resolución de nuevas situaciones de rasgos semejantes pero en contextos diferentes. (Zapata-Ros, n.d.)

El aprendizaje más significativo, para Bruner, *“...es aquel desarrollado por medio de descubrimientos, de este modo el conocimiento se vuelve útil y real para quien lo descubre”* (Quaas & Crespo, 2003).

Bruner distingue tres modos básicos por medio de los cuales los individuos representan sus modelos mentales y la realidad. Estos tres modos son (Peña Mecina, 2010):

- *“Representación enactiva.*
Consiste en representar cosas mediante la reacción inmediata de la persona. Este tipo de representación ocurre marcadamente en los primeros años de la persona, y Bruner la ha relacionado con la fase sensomotora de Piaget en la cual se fusionan la acción con la experiencia externa.

- *Representación icónica.*
Consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. Sin embargo, tal representación sigue teniendo algún parecido con la cosa representada. La elección de la imagen no es arbitraria.
- *Representación simbólica.*
Consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con la cosa representada. Por ejemplo, el número tres se representaría icónicamente por, digamos, tres bolitas, mientras que simbólicamente basta con un 3”.

Estos tres modos de representación actúan en paralelo, es decir, luego de que un modo se adquiere, uno o los otros dos modos pueden seguirse utilizando.

La teoría de Bruner tiene directas implicaciones pedagógicas, las cuales se señalan a continuación (Peña Mecina, 2010):

- Un docente debe motivar a sus estudiantes a que ellos mismos sean los que descubran las relaciones entre conceptos y sean capaz de construir sus propias proposiciones, para eso ambos deben mantener un diálogo activo durante el proceso.
- El currículo se debe organizar en forma de espiral, es decir, se deben trabajar periódicamente los mismos contenidos, cada vez con mayor profundidad, con el fin de que el estudiante vaya modificando continuamente las representaciones mentales que ya ha construido con anterioridad.
- Junto con lo anterior, es de responsabilidad del docente adaptar el contenido a un formato adecuado para que el estudiante lo pueda asimilar. Una forma de hacerlo es ir desde lo general a lo particular, abarcando desde un comienzo la estructura o los patrones de la información que se desea aprender, para luego concentrarse en los hechos más concretos.

4.6.3. Aprendizaje Significativo de Ausubel

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel “...los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno” (Peña Mecina, 2010). Esto solo funcionará de esta manera si el estudiante está motivado en aprender lo que se le desea enseñar, de esta manera, relacionará los nuevos conocimientos con los

ya adquiridos y así, esta nueva información se localizará en la memoria a largo plazo. (Peña Mecina, 2010)

De acuerdo a esta teoría, para lograr un efectivo aprendizaje de un nuevo concepto, es necesario crear un “puente cognitivo” (organizador previo) entre el nuevo concepto que se desea enseñar y alguna idea más general que ya esté presente en el estudiante. De esta manera se comparte la función del docente en cuanto al aprendizaje por descubrimiento de Bruner. (Peña Mecina, 2010)

La tabla 33, presenta una serie de características y acciones, tanto de profesores como de estudiantes, con las cuales se lleva a cabo la teoría en el aula.

Tabla 33. Profesores y alumnos. Aprendizaje Significativo de Ausubel.⁹⁶

Características pedagógicas que el docente debe mostrar en el proceso de enseñanza
• Presentar la información al alumno como debe ser aprendida, en su forma final (recepción). • Presentar temas usando y aprovechando los esquemas previos del estudiante. • Dar cierta información al estudiante provocando que éste por sí mismo descubra un conocimiento nuevo (descubrimiento). • Proveer información, contenidos y temas importantes y útiles que den ideas nuevas al alumno. • Mostrar materiales pedagógicos de forma secuencial y organizada que no distraigan la concentración del estudiante. • Hacer que haya una participación activa por parte del alumno.
Acciones que los estudiantes deben realizar
• Recibir un tema, información del docente en su forma final, acabada (recepción). • Relacionar la información o los contenidos con su estructura cognitiva (asimilación cognitiva). • Descubrir un nuevo conocimiento con los contenidos que el profesor le brinda (descubrimiento). • Crear nuevas ideas con los contenidos que el docente presenta. • Organizar y ordenar el material que le proporcionó el profesor.
Características que el alumno debe poseer
• Tener la habilidad de procesar activamente la información. • Tener la habilidad de asimilación y retención. • Tener la habilidad de relacionar las nuevas estructuras con las previas. • Tener una buena disposición para que se logre el aprendizaje.

Pese a las características y acciones mencionadas, existen factores externos que afectan positiva o negativamente en el proceso enseñanza-aprendizaje como por ejemplo, el entorno del centro de aprendizaje, el clima del aula, objetos en el aula, etc. Estos factores externos pueden resultar de relevancia para estimular al estudiante a que trabaje en

⁹⁶ Fuente: (Peña Mecina, 2010)

clases, analice la información, genere una discusión, etc; también pueden hacer que el estudiante no se logre concentrar, se distraiga fácilmente y pierda de foco la nueva información que se desee enseñar, así como también el docente se puede desmotivar por el ambiente generado por una mala situación externa que afecte negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Peña Mecina, 2010)

4.6.4. Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es un enfoque de enseñanza en el cual se utilizan actividades en las cuales sea necesario el apoyo entre diferentes estudiantes, así cada estudiante construye su propio conocimiento y el de sus compañeros; por medio de una cooperación activa entre estudiantes organizados en pares o en grupos pequeños; los precursores de este tipo de enseñanza se establecen a finales del siglo XVIII, Francis Parker y John Dewey utilizaron las ideas de Joseph Lancaster y Andrew Bell de grupos colaborativos y las aplicaron en sus proyectos educativos de Estados Unidos, aunque su utilización comenzó de forma más amplia en el siglo XX, combatiendo contra el aprendizaje individualista en la cual se forma a los individuos en destrezas individuales, en la memorización y no en la reflexión, superando los niveles sin haber desarrollado habilidades sociales y sin madurar una forma de pensamiento reflexiva. (Vera García, 2009)

Para desarrollar un trabajo colaborativo es necesario que se den ciertas condiciones, las cuales se expresen brevemente a continuación (Vera García, 2009):

- Se requiere un clima de libre expresión, de confianza y en donde cada uno escuche la opinión del otro. Así, cada aporte dará lugar a otro, y recaerá en cada uno la responsabilidad de preguntarse *¿en qué puedo cooperar?*
- Saber realizar acuerdos. Ya que a menudo no es fácil llegar a acuerdos, para este punto es conveniente definir ciertas reglas:
 - ✓ Oír todas las propuestas.
 - ✓ Establecer preferencias.
 - ✓ Explicitar el proyecto común.
 - ✓ Llegar a acuerdos viables.

Por otra parte, la revolución tecnológica ha aportado con grandes herramientas que facilitan el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula. Uno de los recursos más importantes dentro de este ámbito ha sido el Internet, sistema el cual ha aportado en crear

ambientes colaborativos y cooperativos, entre ellos las PTE en las cuales docentes y estudiantes pueden compartir proyectos y opiniones respecto a un tema en particular.

Otro de los recursos educativos que aportan en la construcción de un aprendizaje colaborativo, específicamente en el área de la Matemática, son los procesadores geométricos, entre ellos GeoGebra el cual según Peña Mecina (2010):

Permiten grabar y recuperar procedimientos, se pueden construir, guardar o recuperar construcciones genéricas de objetos matemáticos y los procedimientos que los manipulan. Nos permiten conocer los procesos de aprendizaje de nuestros alumnos, de tal forma que se pueden detectar los errores de una manera más inmediata.

Claramente el aprendizaje colaborativo se ve altamente potenciado con el uso del computador y de Internet. Según señala Crook (1999 citado por Peña Mecina, 2010):

“La colaboración es un estado de participación social que, en un momento dado, es más o menos activa y cuesta más o menos recursos”.

Por otro lado, solo podrán producirse enriquecedoras experiencias de aprendizaje si los estudiantes comparten sus propios descubrimientos, se ofrecen apoyo mutuo para la resolución de problemas y trabajan en proyectos en conjunto. Así, las herramientas tecnológicas nos permiten desarrollar, ampliar y profundizar las habilidades interpersonales y penetra las barreras culturales, étnicas y/o religiosas que se pueden anteponer en cualquier organización educativa. (Eugenia Calzadilla, 2002)

4.6.5. Modelo Van Hiele

Una forma de estructurar la enseñanza de la geometría se propone a fines de los 50 por el matrimonio holandés Van Hiele, compuesto por Pierre Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof. (Jaime, 1993)

Este modelo propone cinco niveles de conocimiento; según nos cuenta el León (2014) este modelo parte desde que el niño empieza a mirar el mundo y tocar las formas, realiza dibujos, hasta llegar al nivel teórico lógico donde ya todo se demuestra.

Este modelo se basa en la idea de que la Geometría se aprende pasando por una secuencia de determinados niveles de conocimiento y pensamiento; además, el paso por los distintos niveles se basa en el dominio del lenguaje geométrico, dependiendo más de

la enseñanza recibida que el curso en el que se encuentre. (Arancibia, Chávez, Piña, & Vargas, 2008)

El modelo se basa en dos aspectos (Arancibia et al., 2008):

- **Descriptivo**
Explican las formas de razonamiento de los alumnos durante su proceso de aprendizaje, divididas en 5 niveles.
- **Prescriptivo**
Fases a seguir por el docente en la planificación de las actividades de aprendizaje, las cuales permitirán el paso de un nivel a otro

En la tabla 34 se describen los diferentes niveles en el aspecto descriptivo, mientras que la tabla 35, detalla las pautas a seguir en el aspecto prescriptivo.

Los distintos elementos de ciertos nivel son recursivos, esto quiere decir que ciertos elementos implícitos en un nivel se vuelven explícitos en otros (tabla 36), en otras palabras, *“el pensamiento de segundo nivel no es posible sin el de nivel básico; el pensamiento del tercer nivel no es posible sin el pensamiento de segundo nivel”* (Van Hiele, 1986 citado por Jaime, 1993)

Tabla 34. Modelo Van Hiele. Niveles.⁹⁷

Descriptivo	Nivel 0. Visualización o reconocimiento.
	Considera los conceptos o figuras en su globalidad. No toma en cuenta los elementos y sus propiedades.
	Nivel 1. Análisis.
	Se perciben componentes y propiedades de los objetos y figuras, a partir de la observación y la experimentación.
	Nivel 2. Ordenación o clasificación.
	Se describen las figuras de manera formal, se comprende el significado de las definiciones. Se realizan clasificaciones lógicas y se establecen relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas relaciones.
	Nivel 3. Deducción formal.
	Se comprenden las relaciones establecidas, formalizando el conocimiento a través de demostraciones formales, axiomas y teoremas
	Nivel 4: Rigor.
	Cuando el razonamiento geométrico es deductivo, sin ayuda de ejemplos concretos (intuición).

⁹⁷ Fuente: Elaborado sobre la base de: Arancibia et al., 2008 & Jaime, 1993

Tabla 35. Modelo Van Hiele. Fases.⁹⁷

Prescriptivo	Información
	Se identifican los conocimientos previos de los estudiantes,
	Orientada Dirigida
	Se plantean actividades con el propósito de que los estudiantes descubran y comprendan los resultados obtenidos.
	Explicitación
	Intercambio de ideas y experiencias entre los alumnos; el rol del docente es corregir los errores, con el propósito de afianzar el aprendizaje obtenido.
	Orientación Libre
	Consolidar lo aprendido, a través de actividades más complejas, los cuales permitan la reflexión y justificación de lo aprendido
	Integración
	Visión global de lo aprendido, creando nuevos conocimientos los cuales complementen a los ya se poseía.

Tabla 36. Modelo Van Hiele. Elementos Explícitos e implícitos.⁹⁸

Nivel	Elementos explícitos	Elementos implícitos
0	Figuras y Objetos	Partes y propiedades de las figuras y objetos
1	Partes y propiedades de las figuras y objetos	Implicaciones entre propiedades de figuras y objetos
2	Implicaciones entre propiedades de figuras y objetos	Deducción formal de teoremas
3	Deducción formal de teoremas	Relación entre teoremas (sistemas axiomáticos)

Los procesadores geométricos, nos ofrecen un gran apoyo en los niveles 0 y 1, con el propósito de lograr habilitar conceptualmente a muchos estudiantes, en visualizar y aceptar la posibilidad de inclusiones jerárquicas. (De Villiers, 1993)

⁹⁸ Fuente: Arancibia et al., 2008

5. Metodología de investigación

La presente investigación posee un enfoque cualitativo, realizando estudios del tipo descriptivo.

Comenzamos nuestra investigación con una revisión de literatura, la cual constantemente estuvo aportando al proceso de investigación y a la vez se fue nutriendo según las necesidades de esta misma. De esta manera, también recolectamos información sobre los diversos actores que influyen en el ambiente en el cual se instaura nuestro problema de investigación, como también de expertos en las áreas de geometría (sin uso de TIC) y geometría dinámica, esto a través de entrevistas semiestructuradas (instrumento N°1 e instrumento N°2) en los temas relacionados a su especialidad; encuestas abiertas, tanto a profesores de matemática egresados de universidades de la Quinta Región (instrumento N°3) como a los estudiantes involucrados en este proceso (instrumento N°4).

Por otra parte, pero no menos importante, obtenemos datos directamente a través de la “*observación participante*” por medio de dos estrategias en las cuales se utilizan applets de GeoGebra en actividades alojadas en la PTE del Instituto de Matemáticas. En la estrategia N°1 se realiza una actividad complementaria al teorema de Pitágoras, mientras que en la estrategia N°2 se intenta que los estudiantes descubran un nuevo conocimiento en base a la exploración del comportamiento de volúmenes de conos y cilindros.

5.1. Fundamentación Epistemológica

A continuación señalamos algunos aportes de diversos autores que nos orientan en el desarrollo de este documento, los cuales hacen referencia tanto al enfoque, como a los instrumentos y estrategias utilizadas en la investigación.

En cuanto a la investigación en si misma:

- *“El término investigación cualitativa, designa comúnmente la investigación que produce y analiza los datos descriptivos, como las palabras escritas o dichas, y el comportamiento observable de las personas (Taylor & Bogdan, 1984, pág. 5)”.* (Deslauriers, 2004)
- *“La investigación cualitativa no se caracteriza por los datos, porque también estos pueden ser cuantificados, sino más bien por su método de análisis que no es matemático. (Strauss & Corbin, 1990, págs. 117-118)”.* (Deslauriers, 2004)

En cuanto a los instrumentos y a las estrategias utilizadas en esta investigación:

- En la investigación cualitativa, *“...el proceso es más dinámico mediante la interpretación de los hechos, su alcance es más bien el de entender las variables que intervienen en el proceso más que medirlas y acotarlas”*. (Cortés & Iglesias, 2004)
- *“El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad (Corbetta, 2003)”*. (Hernandez Sampieri, 2006)
- *“Aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable (Taylor y Bogdan 1986:20)”*. (Cortés & Iglesias, 2004).
- *“Patton (1980, 1990) define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones”*. (Hernandez Sampieri, 2006)
- *“El principio fundamental de la entrevista en la investigación cualitativa es el de ofrecer un marco en el interior del cual las personas que responden expresaran sus comprensiones de las cosas en sus propios términos. (Patton, 1980, pág. 205)”*. (Deslauriers, 2004)
- Se involucra a unos cuantos sujetos porque no se pretende necesariamente generalizar los resultados del estudio. (Hernandez Sampieri, 2006)
- *“Patton (1980:210-211), sugiere comenzar la entrevista por cuestiones sobre la experiencia y las actividades actuales”*. (Deslauriers, 2004)
- En la entrevista dentro del enfoque cualitativo, *“es mejor... dejar a la persona seguir su pensamiento, aún si la entrevista está un poco retrasada, siempre habrá tiempo para hacerla volver al tema, y se pueden obtener hechos de los cuales no se sospechaba su existencia (Jackson, 1987:94-95)”*. (Deslauriers, 2004)
- *“En la investigación cualitativa pueden hacerse preguntas sobre experiencias, opiniones valores y creencias, emociones, sentimientos, hechos, historias de vida, percepciones, atribuciones, etcétera”*. (Hernandez Sampieri, 2006)
- *“La observación participante es una técnica de investigación cualitativa con la cual el investigador recoge datos de naturaleza especialmente descriptiva, participando en la vida cotidiana del grupo, de la organización, de la persona que desea estudiar”*. (Deslauriers, 2004)

- “En los grupos de enfoque existe un interés por parte del investigador por cómo los individuos forman un esquema o perspectiva de un problema”. (Hernandez Sampieri, 2006)

5.2. Etapas del trabajo de investigación

A continuación se describen las distintas etapas que realizadas en la investigación, en cuanto a la metodología señalada:

- Primera etapa: Se inicia el proceso de investigación diseñando el marco referencial, el cual estará en constante construcción según las necesidades de la presente investigación.
- Segunda etapa: Selección de dos expertos en el área de la Geometría, uno especializado en el uso de procesadores geométricos (geometría dinámica) y otro, que prefiere utilizar el modelo tradicional de la enseñanza. Diseño y análisis a priori de las entrevistas semiestructuradas que se realizarán a los expertos (instrumentos N°1 y N°2 respectivamente).
- Tercera etapa: Aplicación de las entrevistas semiestructuradas a los expertos seleccionados y análisis a posteriori de los datos recopilados en la aplicación de estos instrumentos.
- Cuarta etapa: Diseño y análisis a priori de las encuestas abiertas (instrumento N°3 e instrumento N°4) que se realizarán tanto a los profesores como a los estudiantes mencionados en la metodología, respectivamente. En esta etapa, los instrumentos 3 y 4 se evalúan bajo expertos. Los expertos que evalúan estos instrumentos son:
 - Abraham Olivares (Universidad Valparaíso)
 - Rafael Miranda (USACH⁹⁹)
- Quinta etapa: Aplicación de encuestas abiertas a profesores. Esta etapa se extiende hasta lograr una cantidad de 25 encuestados, para así no extenderse, y mantenernos en el marco de la metodología escogida.
- Sexta etapa: Elaboración de la PTE.
- Séptima etapa: Diseño y/o adaptación de applets de GeoGebra, organizarlos según planes ministeriales, e incrustarlos en la PTE del Instituto de Matemática.
- Octava etapa: Diseño y análisis a priori de una actividad complementaria a una clase de séptimo básico (estrategia N°1).

⁹⁹ Universidad de Santiago de Chile.

- Novena etapa: Aplicación de la actividad diseñada en la etapa anterior, y recopilación de datos mediante observación participante.
- Decima etapa: Diseño y análisis a priori de una actividad exploratoria, innovadora e integradora para estudiantes de séptimo básico (estrategia N°2).
- Décimo primera etapa: Aplicación de la actividad diseñada en la etapa anterior y recopilación de datos mediante observación participante.
- Décimo segunda etapa: Aplicación de instrumento N°4 a los estudiantes que participaron de la octava y décima etapa.
- Décimo tercera etapa: Análisis a posteriori de lo realizado durante la octava, décima y undécima etapa. Conclusiones generales de la investigación

5.3. Contexto de Aplicación

De la metodología escogida, emergen diversos tipos de herramientas para la recopilación de información, las cuales denominamos *instrumentos* y *estrategias*.

En cuanto a los instrumentos, los instrumentos 1 y 2 corresponden a entrevistas semiestructuradas a dos expertos, el primero en el área de la Informática Educativa aplicada a la geometría (Geometría Dinámica) y el segundo, en el área de la geometría desde la enseñanza clásica, el cual, es ex profesor del Instituto de Matemática, desempeñándose dictando los cursos de “*Geometría Afín*” y “*Geometría Euclidiana y No Euclidiana*”. Por el tipo de instrumento, no se hará mención a un contexto, sino más bien a la información previa a las entrevistas semiestructuradas que podemos recopilar de los expertos.

Información del entrevistado N°1 (Instrumento N°1)

- **Nombre:** Rafael Miranda Molina
- **Formación Académica.**
 - Profesor de matemática mención IE(UMCE¹⁰⁰)
 - Magister en educación matemática (UFRO).
 - Licenciatura en educación matemática (UMCE)

¹⁰⁰ Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

- **Ocupación Actual.**
 - Coordinador Subprograma de Nivelación de Competencias Básicas "*Desarrollando Tus Talentos*" del PAIEP¹⁰¹ en la USACH. (UNESCO)
 - Docente del programa Penta UC¹⁰², en cursos de matemática y programación.
 - Webmaster del sitio web geometriadinamica.cl
- **Ocupación Anterior.**
 - Perfeccionamiento docente "Proyecto Enlaces".
 - Proyectos satélites del "Proyecto Enlaces" (Centro Comenius USACH)

Información del entrevistado N°2 (Instrumento N°2)

- **Nombre:** Jorge León Álvarez
- **Formación Académica.**
 - Licenciado en Matemáticas, UTFSM¹⁰³.
 - Magíster en Matemáticas, UTFSM.
- **Ocupación Actual.**
 - Profesor de matemáticas, UCV¹⁰⁴.
- **Ocupación Anterior.**
 - Profesor de Matemáticas, UTFSM.
 - Profesor de Matemáticas, Universidad Valparaíso.

Dicto: "*Geometría Afín*" & "*Geometría Euclidiana y No Euclidiana*"

En lo que respecta al contexto del instrumento N°3, se buscaron docentes egresados y/o titulados de universidades de la quinta región, en las carreras de Pedagogía en Matemática con o sin mención, junto con la Pedagogía en Educación Básica con Mención Matemática. La encuesta se diseña a través de Google Drive y se incrusta su código HTML en la PTE del instituto de matemáticas, siendo aplicada sobre una muestra de 25 profesionales de la educación que se desempeñan en el área de la matemática, y se desempeñan en niveles desde séptimo básico hasta cuarto año de enseñanza media. El objetivo de esta encuesta abierta es "obtener información acerca de la apreciación de los docentes sobre el uso y la calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la geometría", y de esta manera, responder la cuarta pregunta de investigación

¹⁰¹ Programa de Acceso Inclusivo, Equidad y Permanencia.

¹⁰² Programa de Estudios y Desarrollo de Talentos. Pontificia Universidad Católica de Chile.

¹⁰³ Universidad Técnica Federico Santa María.

¹⁰⁴ Universidad Católica Valparaíso.

En cuanto al instrumento N°4, la estrategia N°1 y la estrategia N°2, éstas fueron llevadas a cabo en el mismo establecimiento; por un lado, el instrumento N°4 y la estrategia N°1 son ejecutadas a los tres séptimos básicos, mientras que la estrategia N°2 es aplicada solo al séptimo básico A. Esto último debido a que este curso cuenta con las herramientas necesarias (cantidad de estudiantes por notebook, conexión a internet en el aula, entre otras) para poder desarrollar esta actividad.

Contexto del Establecimiento

La Escuela Ministro Zenteno es una escuela municipal administrada por la Corporación Municipal de Viña del Mar (CMVM), la cual en el 21 de Mayo de 2014 sufrió un incendio que arrasó con un pabellón completo, en el que se encontraban ubicadas las tres salas de clases correspondientes a los tres séptimos básicos seleccionados para realizar las estrategias metodológicas.

Esta escuela se encuentra ubicada en el paradero 6 de Achupallas, y asisten estudiantes de este sector y de las localidades aledañas (Gómez Carreño, El Olivar, Santa Julia, Miraflores).

Tabla 37. Datos del establecimiento

Nombre	Escuela Ministro Zenteno
Dirección	Av. General Carlos Ibáñez s/n Parad. 6
Area Geográfica	Urbano
Dependencia	Municipal
Comuna	Viña del Mar
Ciudad	Viña del Mar
Región	Valparaíso
Director	Rodrigo Ojeda Sánchez
Hora Pedagógica	40 Minutos

Contexto Séptimo Básico A

Desde la fecha del siniestro en la escuela, hasta la fecha de la aplicación de las estrategias metodológicas, el aula designada a este séptimo básico fue un espacio que estaba destinado al Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA). Una pequeña sala de clases que escasamente cuenta con las necesidades básicas para desempeñarse en el rubro, pero que cuenta con conexión a Wifi.

Tabla 38. Datos Séptimo A

Profesor Jefe	Carlos Zamora Galas
Cantidad de Alumnos	21
Cantidad Hombre	16
Cantidad Mujeres	5
Alumnos DIL ¹⁰⁵	1 Mujeres – 1 Hombre

Contexto Séptimo Básico B

Al igual que el séptimo básico A, éste fue destinado a otro espacio físico dentro del establecimiento. El espacio al que fue reubicado, es una sala modular localizada a un costado del patio de la escuela; debido a esto, el curso tuvo que adaptarse a la incomodidad de compartir este espacio con otros que utilizan el patio del establecimiento en la asignatura de Educación Física. El aula cuenta con dos ventiladores que permanentemente están en uso ya que, debido al ruido generado en el patio durante las clases de Educación Física, se deben mantener las ventanas cerradas para poder establecer un ambiente propicio para el aprendizaje. En esta sala de clases la recepción de la señal Wifi es leve, y en algunas ocasiones, casi nula.

Tabla 39. Datos Séptimo B

Profesor Jefe	Wilhem Raddatz González
Cantidad de Alumnos	23
Cantidad Hombre	7
Cantidad Mujeres	16
Alumnos DIL	3 Mujeres

Contexto Séptimo Básico C

Este séptimo básico, al igual que el anterior, tuvo que adaptarse al ruido del ambiente que entorpece la concentración de los estudiantes en el transcurso de las clases de Matemática. Sin embargo en este caso, no tuvieron que adaptarse al ruido de sus compañeros en las clases de Educación Física, sino que al ruido generado por los vehículos que transitan consecutivamente a metros de la escuela, pues el espacio asignado para este curso fue una sala ubicada al frente del establecimiento, a un costado de una vía caletera. En este sector, la señal de la red Wifi de la escuela es leve.

¹⁰⁵ Discapacidad Intelectual Leve

Tabla 40. Datos Séptimo C

Profesor Jefe	Ana Cádiz
Cantidad de Alumnos	24
Cantidad Hombre	9
Cantidad Mujeres	15
Alumnos DIL	4 Mujeres – 1 Hombre

5.4. Instrumentos Metodológicos

Instrumento N°1. Entrevista Semiestructurada. Rafael Miranda.

Pauta.

- Presentación propia del entrevistado
 - Trayectoria en el ámbito educacional, estudios, donde ha trabajado y en lo que está actualmente.
 - ✓ Programa PENTA UC
 - **Programa de Estudios y Desarrollo de Talentos**
 - **Pontificia Universidad Católica de Chile**
 - ✓ Programa Nivelación de Competencias Básicas “Desarrollando Tus Talentos”, subprograma del PAIEP
 - Programa de Acceso Inclusivo, Equidad y Permanencia
- Sobre su vida.
 - ¿Por qué optó por la educación, y más aun en matemática e IE?
 - ¿Siempre hubo interés de su parte en relacionar la enseñanza de la matemática con la informática o fue algo que se fue dando con los años?
- Pagina web geometriadinamica.cl
 - ¿Cómo nace la iniciativa?
 - ¿Qué se pretende con esta Iniciativa, o mejor dicho cual es el fin de la página?
 - ¿Ha tenido complicaciones a lo largo de la iniciativa, en cuanto a mantención o algún otro tema?

- La página hace comparación entre diferentes procesadores geométricos, la cual no ha sido actualizada en la parte de GeoGebra, ya que la última versión de GeoGebra posee nuevas características que la versión que se señala.

Hablando específicamente de GeoGebra

- ¿Qué opina usted de este procesador (Características, ventajas y desventajas)?
- ¿Usted lo considera como el mejor procesador existente?
- ¿Qué opina usted del procesador Cabri?
- Comparación de Cabri con GeoGebra ¿Cual es mejor para usted en lo personal?
- Sobre Nuestro país.
 - ¿Cuál es su opinión de la enseñanza de la matemática en nuestro país?
 - ¿La IE se podría mirar como la salvación de la enseñanza de la matemática?
 - ¿En nuestro país, es complicado llevar proyectos que vinculen TIC & Matemática?
 - ¿A qué se debe esto?
 - ✓ Charla que usted realizo en Temuco y usted señalo de que quizás todos lo podrían contradecir que esto no se debía a una integración Curricular si no era otro el tema
 - Curriculum -- > Fundamentalmente habla de Contenidos
 - Curriculum -- >Contenidos, Objetivos y Actividades
- Preguntas puntuales.
 - ¿Aumenta el rendimiento en geometría por parte de los alumnos con el uso de PTE complementadas con applets de GeoGebra?
 - ¿Se optimizan los tiempos pedagógicos en la enseñanza-aprendizaje de la geometría por medio del uso de PTE complementadas con applets de GeoGebra?
 - ¿Mejora la capacidad de realizar hipótesis como también la capacidad de abstracción de los alumnos a través de los applets de GeoGebra implantados en el PTE?
 - ¿Se asigna una imagen valórica a las TIC, por medio del uso de PTE complementadas con recursos multimedia?

Instrumento N°2. Entrevista Semiestructurada. Jorge León.

Pauta.

- Presentación propia del entrevistado. Trayectoria en el ámbito educacional, estudios, donde ha trabajado y en lo que está actualmente.
- ¿Por qué optó por educación en su momento?, ¿por qué matemática? ¿siempre hubo interés de su parte por este tema y para enseñar?
- ¿En qué momento apareció la geometría en su camino?, ¿porque le interesó?
- Opinión sobre la geometría en el mundo (mejora la enseñanza.... beneficios y prejuicios) (Europa. España – ALyC. Chile)
- Que le parece la Geometría Dinámica (Software geométricos - Conoce GeoGebra)

Instrumento N°3. Encuesta abierta a docentes del área matemática, pertenecientes a establecimientos educacionales

Objetivo.

Obtener información acerca de la apreciación de los docentes sobre el uso y la calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la geometría.

Instrucciones.

- Responda las preguntas en el orden que se le entregan.
- Se agradecería responder las preguntas con total sinceridad.
- Si quisiese hacer algún comentario extra sobre alguna pregunta, tome la libertad para realizarlo y de antemano muchísimas gracias por todo su tiempo invertido.

1. Tipo de establecimiento en el que ejerce su profesión docente:

Municipal

Particular Subvencionado

Particular Pagado

2. ¿Hace cuantos años ejerce su profesión?

3. ¿De cuántos estudiantes goza en promedio por curso?

4. ¿Cuenta con aulas de informática en su Institución educacional?

☐ Si

☐ No (continúa con pregunta 7)

5. ¿Con cuántas aulas de informática cuenta su institución educacional?
6. ¿De cuantas computadoras en promedio gozan las aulas informáticas?
7. ¿Su establecimiento goza de otros recursos como laboratorios móviles computacionales o tablets? (Coméntenos cuales)
8. ¿Existen en su institución educacional servicios TIC como por ejemplo las Plataformas tecnológicas educativas? (Coméntenos cuales)
9. ¿Qué beneficios obtiene en su tarea docente con el uso de TIC?
10. ¿Qué beneficios obtienen los estudiantes al utilizar las TIC?
11. ¿Ha utilizado algún procesador geométrico?
☐ Si
☐ No (Coméntenos sus motivos) (continúa con pregunta 20)
12. ¿Cuál o cuáles procesadores geométricos ha utilizado?
13. ¿Cuál ha sido el utilizado con más frecuencia?
14. ¿Qué dominio considera tener sobre este procesador geométrico?
15. ¿Qué uso le ha dado y que utilidad le ha encontrado?
16. ¿Cómo ha sido su experiencia en la utilización de este procesador geométrico?
17. ¿Cómo aprendió a utilizar este procesador geométrico? (Coméntenos su experiencia)
☐ Experiencia Individual (continúa con pregunta 20)
☐ Cursos y/o Capacitaciones
18. ¿Cuántas capacitaciones ha recibido?
19. ¿Cuál es su opinión acerca de las capacitaciones que ha recibido?
20. ¿Qué se logra con el uso de los procesadores geométricos durante el proceso de enseñanza- aprendizaje? Justifique
21. ¿Qué obstáculos observa en la incorporación de los servicios TIC y los procesadores geométricos en su institución educacional?
22. Seleccione su universidad de egreso
Si es egresado de Pedagogía en Educación Básica con Mención en Matemática, favor seleccionar la opción "Otra" especificando la institución universitaria de la cual egreso junto con su título
 - Universidad Valparaíso
 - Universidad de Playa Ancha
 - Universidad Católica de Valparaíso
 - Otra (Especificar la institución y su título)

Instrumento N°4. Encuesta Abierta a Estudiantes

Objetivo.

Obtener información sobre la percepción de los estudiantes con respecto a al uso de los procesadores geométricos.

Instrucciones.

- Responda las preguntas en el orden que se le entregan.
 - Si agradecería responder las preguntas con total sinceridad.
 - Si quisiese hacer algún comentario extra sobre alguna pregunta o situación de la actividad realizada, tómese la completa libertad para realizarlo.
-

1. ¿Qué te pareció haber trabajado con un procesador geométrico durante la clase de matemáticas?

.....
.....
.....

2. ¿Qué imagen te genera el uso de herramientas TIC durante el desarrollo de las clases de matemática?

.....
.....
.....

3. ¿Qué actitudes se fomentan en ti con el uso de herramientas computaciones que no son habituales en las clases?

.....
.....
.....

4. ¿Crees que los aprendizajes adquiridos con estas herramientas, fomenta nuevos conocimientos?

.....
.....
.....

5.5. Estrategias Metodológicas

Estrategia N°1. Actividad Pitágoras.

CURSO	Séptimo Básico
ESTABLECIMIENTO	Escuela Ministro Zenteno
UNIDAD	Unidad N°3: Números y Geometría
OFT	- Proponer ideas durante el trabajo con sus pares en la clase. - Tomar la iniciativa en relación con el trabajo colectivo - Usar de manera responsable y efectiva las TIC.
MATERIAL	Proyector, Notebook, Netbook, Tablet, Wifi, PTE y Applet de GeoGebra

APRENDIZAJE ESPERADO
Comprenden el Teorema de Pitágoras y su uso aplicado en el Procesador Geométrico GeoGebra.
CONTENIDO ✓ Teorema de Pitágoras $a^2 + b^2 = c^2$
ACTIVIDAD GENÉRICA ✓ Utilizando GeoGebra, analizan problemas en los cuales se utiliza el teorema de Pitágoras.
ACTIVIDADES
Momento Inicial: - Se saluda a los estudiantes y se presenta al profesor de apoyo. - Se ordenan a los estudiantes y se les da conexión a internet para que puedan tener acceso al PTE del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Valparaíso (mat.uv.cl/moodle). - Los estudiantes acceden a la actividad nombrada “<i>Actividad Pitágoras Ministro Zenteno</i>”. - Analizan mediante la experimentación las herramientas disponibles en el applet de GeoGebra incrustado en la “<i>Actividad Pitágoras Ministro Zenteno</i>”.
Momento Central: - Se lee las pistas presentadas para construir los primeros pasos para resolver los problemas. - Se orienta a los estudiantes en el uso adecuado de las herramientas necesarias para la construcción de sus ideas en el applets de GeoGebra. - Se resuelven dudas generadas por la construcción realizada por los estudiantes
Cierre de la clase: - Los alumnos debaten sobre los datos obtenidos mediante la construcción realizada con el applets de GeoGebra versus los datos obtenidos con la utilización del Teorema de Pitágoras
EVALUACIÓN
Observación Directa
Formativa: Los alumnos hacen uso del PTE, en la que se destina un recurso del tipo Página con un applet de GeoGebra incrustado en ésta. Utilizando el applet, los estudiantes deben determinar la medida de la altura de un rectángulo dados su base y su diagonal, además, deben determinar la veracidad de este resultado utilizando el Teorema de Pitágoras

Figura 15. Actividad Pitágoras (Ministro Zenteno)

The screenshot shows a web browser window displaying a Moodle course page. The browser's address bar shows the URL `mat.uv.cl/moodle/mod/page/view.php?id=2915`. The Moodle interface includes a top navigation bar with the course title and a right-hand status bar indicating the user is logged in as a guest. A left-hand navigation menu lists various course components, including 'Página Principal', 'Páginas del sitio', 'Cursos', and 'APRENDIENDO CON GEOGEBRA'. The main content area is titled 'Actividad Pitágoras (Ministro Zenteno)' and contains two problems. Problem 1 asks for the height of a rectangle given its base and diagonal. Problem 2 asks for the height of a tree given the length of a rope and its distance from the base. Below the problems is a Geogebra applet with a toolbar and two segments labeled 'a = 36.5' and 'b = 36'. The Windows taskbar at the bottom shows the system clock as 1:59 on 15-10-2014.

mat.uv.cl/moodle/mod/page/view.php?id=2915

En este momento está usando el acceso para invitados (Entrar)

Navegación

- Página Principal
- Páginas del sitio
- Cursos
 - APRENDIENDO CON GEOGEBRA
 - NB7
 - Participantes
 - General
 - Tema 1
 - Construcción de un ángulo
 - Creando rectas paralelas
 - Construcción de rectas perpendiculares
 - Construyendo ángulos congruentes
 - Trasladando un segmento
 - ...robando propiedades de las alturas de un triángulo
 - Teorema de Pitágoras
 - Pitágoras y semi-circunferencias
 - Construcción de la Bisectriz de un ángulo
 - Alturas en un

Actividad Pitágoras (Ministro Zenteno)

Problema 1:

- En un rectángulo de 23cm de base se traza su diagonal.
- La diagonal mide 40cm
- ¿Cuánto mide la altura del rectángulo?

Problema 2:

Una cuerda de 11m esta extendida desde la parte superior de un poste arbol, hasta un punto en el suelo a 5m del arbol.

¿Qué altura tiene el arbol?

Pistas:

- Utilizando la herramienta , traza un segmento de longitud 'a'
- Utilizando la misma herramienta, y desde el extremo derecho del segmento ya creado traza un segmento de longitud 'b'



Segmento a 36.5

Segmento b 36

ES 1:59 15-10-2014

Estrategia N°2. Actividad Volumen Cilindro y Cono.

CURSO	Séptimo Básico
ESTABLECIMIENTO	Escuela Ministro Zenteno
UNIDAD	Unidad N°3: Números y Geometría
OFT	- Proponer ideas durante el trabajo con sus pares en la clase. - Tomar la iniciativa en relación con el trabajo colectivo - Usar de manera responsable y efectiva las TIC.
MATERIAL	Proyector, Notebook, Netbook, Tablet, Modem USB, Router Inalámbrico Wifi, PTE y Applet de GeoGebra

APRENDIZAJE ESPERADO

Descubren la relación existente entre el volumen del cilindro y el volumen del cono utilizando como medio el Procesador Geométrico GeoGebra.

CONTENIDOS PREVIOS.

Área y perímetro de la circunferencia. Noción de Volumen de cuerpos geométricos.

CONTENIDO DE LA CLASE.

Volumen de cilindro y cono.

ACTIVIDAD GENÉRICA.

Utilizando GeoGebra, analizan la variación del volumen del cono y del cilindro con respecto al radio de la base y a su altura. Conjeturan acerca de la relación existente entre estos volúmenes y calculan el volumen de uno de estos cuerpos conociendo el volumen del otro que tiene mismo radio y altura.

ACTIVIDADES

Momento Inicial:

- Los estudiantes se organizan en grupos, luego de esto conectan sus dispositivos a internet, por medio del Router Inalámbrico Wifi.
- Ya con internet en sus equipos los estudiantes acceden al PTE del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Valparaíso (mat.uv.cl/moodle).
- Se recuerda a los estudiantes los contenidos previos y luego se comenta de que se tratará la clase.
- Los estudiantes acceden a la actividad nombrada "*Volumen: Cilindro y Cono*".
- Los estudiantes utilizan los deslizadores presentados en el applet y descubren los cambios que estos generan en los cuerpos geométricos presentados (cono y cilindro).

Momento Central:

- Se lee la actividad presentada en la plataforma Moodle, y se les solicita que registren todos los datos que se presenten y consideren relevantes durante en la actividad.
- Los estudiantes resuelven en grupo la actividad "*Volumen: Cilindro y Cono*".

Cierre de la clase:

- Los estudiantes exponen sus resultados y comentan sus conclusiones generadas acerca de la relación existente entre el volumen del cilindro y el volumen del cono.
- Se formalizan las conjeturas creadas por los estudiantes presentándoles la formalización de la relación entre el volumen del cilindro y del cono presentado mediante otro applet almacenado en el curso de la plataforma Moodle.

Figura 17. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono

matuv.cl/moodle/mod/page/view.php?id=2931

Usted se ha identificado como Carlos Leandro (Salir)

Página Principal > Cursos > APRENDIENDO CON GEOGEBRA > NB7 > Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono

Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono

Navegación

- Página Principal
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
 - Mis cursos
- Cursos
 - APRENDIENDO CON GEOGEBRA
 - NB7
 - Participantes
 - Informes
 - General
 - Construcciones
 - Triángulos
 - Elementos Secundarios de un Triángulo
 - Teorema de Pitágoras
 - Prismas y Pirámides
 - Volumen, Cono y Cilindro, Escuela Ministro Zenteno
 - Actividad Volumen: Cilindro y Cono
 - Actividad Volumen: Cono y Cilindro
 - Descarga

$3V_{\text{con}} = V_{\text{cilindro}}$

H
R
V



Última modificación: Tuesday, 18 de November de 2014, 03:29

Agregar un bloque

Agregar...

5.6. Análisis de los Instrumentos Metodológicos

Instrumento N°1. Análisis a priori

El profesor Rafael Miranda es el creador del sitio web <http://www.geometriadinamica.cl/> , la cual cuenta con un diseño tipo blog que contiene diversos materiales, como por ejemplo; guías interactivas con alguna actividad a realizar en el aula; videos explicativos de construcciones creadas por él mismo utilizando GeoGebra y otros procesadores geométricos; análisis de éstos en base a su propia experiencia, etc. Por esto entrevistamos a Miranda para así poder recopilar la mayor cantidad de información con respecto a procesadores geométricos, su potencial dentro del aula, entre otra información destinada netamente a la Geometría Dinámica y la evolución de la enseñanza de la Geometría en Chile.

En cuanto a los dos primeros puntos de la pauta de su entrevista, estos están orientados hacia dos finalidades; la primera, comenzar la conversación de una forma amena, asegurando un clima de diálogo grato, y segundo, corroborar la información obtenida durante el proceso de búsqueda de información, que se enmarca dentro del comienzo de redacción del marco de referencia.

El sitio web es el eje principal de los puntos tres y cuatro de nuestra pauta; en esta instancia nos preocupamos de abordar en detalle la historia de este sitio web, y los alcances que se desean lograr al implementar este blog educativo; también se desea adentrar un poco más en el tema de los procesadores geométricos, analizando mas en detalle GeoGebra pudiendo compararlo con otros procesadores geométricos como Cabri.

Deseando indagar sobre la perspectiva del entrevistado en lo que refiere a la educación en nuestro país, el punto cinco pretende incentivar al entrevistado a explayarse, para así abarcar temas como la enseñanza actual de la matemática en nuestro país; la IE inmersa en la enseñanza de la matemática; y cuestiones relacionadas con el desarrollo curricular de esta área de la educación.

Para finalizar, le realizamos al entrevistado las mismas preguntas que sostienen la presente investigación, para así poder orientarnos de mejor manera en base a las respuestas que se logran recopilar de esta entrevista.

Instrumento N°1. Análisis a posteriori

Para analizar la entrevista del profesor Rafael Miranda, nos centramos en expresar las conclusiones sobre el tema central de la entrevista haciendo una referencia directa a las preguntas de investigación. Sin embargo existen conclusiones previas a las preguntas de investigación que no podemos soslayar de esta entrevista.

A pesar de malas situaciones que sucedieron durante su juventud, Miranda logró doblegar la mano del destino y así egresar de la educación media en cursos dos por uno, luego de esto ingresó a la universidad, aunque contaba con un déficit académico en el sub-área de la Geometría. Sin embargo, gracias a su perseverancia pudo salir adelante a tal punto que continuó investigaciones relacionadas con la geometría dinámica, las cuales desarrolló durante sus estudios superiores.

En lo que respecta a su sitio web de geometría dinámica, Miranda asegura que su fin principal fue compartir el material que él mismo ha diseñado, de forma totalmente gratuita, con el objetivo de ayudar a los docentes en el transcurso de la planificación y desarrollo de sus clases, estos materiales los ha desarrollado utilizando el Procesador Geométrico GeoGebra, que a su parecer es un gran software casi insuperable, ya que además de ser libre, detrás de él existe una gran comunidad de trabajo que año tras año va creciendo, entre los que destacan matemáticos y docentes.

Al utilizar los procesadores geométricos, van apareciendo nuevos lenguajes que anteriormente no eran utilizados, antiguamente si se quería construir un pentágono regular se debía hacer con regla y compás siguiendo ciertos procedimientos, luego con la llegada de los computadores había que hacerlo con coordenadas, pero actualmente existen innumerables maneras de hacer lo mismo, y todas aquellas maneras son consistentes matemáticamente; gracias a esto uno puede aprender mediante la exploración, en cambio con la metodología tradicional uno debía generar conclusiones por sí mismo.

En lo que respecta a la enseñanza de la matemática en nuestro país, Miranda señala que se privilegia el contenido por sobre las habilidades que deben desarrollar los estudiantes, además, de que se valora demasiado lo procedimental no prestándole importancia a la comprensión del contenido que se desea enseñar, lo cual genera en la mayoría de los casos, que los estudiantes saben que es lo que tienen que hacer pero no saben porque tienen que hacerlo.

Para lograr aplicar la IE en nuestro país, esta debe proveerse de teorías de la educación; de modelos pedagógicos; y también de modelos informáticos; sin embargo, se sigue llenando de tecnología el país.

Los docentes en nuestro país no cuentan con el tiempo suficiente para aprender nuevas estrategias educativas, es por esto que no se logra avanzar en proyectos que involucren TIC y matemáticas en el aula. Como posible solución, se debe aceptar que el aprendizaje del profesor es relevante y que deben contar con los tiempos necesarios para que logren ciertas habilidades necesarias para manipular las herramientas informáticas, al disponer de este tiempo se lograría que los docentes puedan manipular de buena manera tanto desarrollo tecnológico del que se está envistiendo a nuestras salas de clase, donde un gran número de docentes no sabe darle el uso adecuado.

A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas sobre ciertas preguntas particulares realizadas a Rafael Miranda; las preguntas realizadas al profesor son las preguntas de investigación definidas en un inicio de este proceso, las cuales han sido modificadas y acotadas, para que así se alineasen con nuestro enfoque de investigación.

¿Aumenta el rendimiento académico en geometría por parte de los alumnos con el uso de PTE complementadas con applets de GeoGebra?

Hablar de rendimientos depende directamente de cómo los docentes evalúen, de acuerdo a esto, el tema no debiese ser el rendimiento si no el aprendizaje mismo.

A pesar de que es muy fácil ocupar recursos de manera equivocada, existe una posibilidad de que aumente el aprendizaje, esto siempre y cuando los recursos sean bien utilizados y estén dentro de un marco pedagógico y una secuencia didáctica.

¿Se optimizan los tiempos pedagógicos en la enseñanza-aprendizaje de la geometría por medio del uso de PTE complementadas con applets de GeoGebra?

A pesar de que el tiempo se valora mucho a nivel escolar, lo importante debiese ser que los estudiantes aprendan mejor, y si se utiliza más tiempo en esto obviamente valdrá la pena. Al comenzar utilizando las tecnologías, deberíamos hablar de inversión de tiempo, puesto que algo importante de aprender siempre llevara tiempo, es decir, toda persona que aprende a ocupar nuevas tecnologías con el propósito de enseñar, va a necesitar una inversión de tiempo; muchos profesionales de la educación se desmotivan por esta situación ya que creen va ser todo más rápido y no siempre lo es.

¿Mejora la capacidad de realizar hipótesis, como también la capacidad de abstracción de los alumnos a través de los applets de GeoGebra implantados en la PTE?

Al igual que la inversión de tiempo, los applets por si solos no generaran mejoras, todo depende de cómo sean diseñados y utilizados, es decir, el diseño de las actividades entorno a Geometría Dinámica deberían apuntar a una forma de pensamiento que es de conjeturar, para que así los estudiantes logren elaborar hipótesis.

Por otro lado, mejorar la capacidad de abstracción, es una tarea más compleja, requiriendo de una metodología mas guiada, ya que estamos haciendo visibles cosas que son abstractas.

Como conclusión los applets si pueden mejorar la capacidad de hipótesis y la capacidad de abstracción, pero deben ser mediadas por la metodología, ya que no se logran por si solas, es decir, se requiere de alta orientación por parte del docente.

¿Se asigna una imagen valórica a las TIC, por medio del uso de PTE complementadas con recursos multimedia?

Existe una importante diferencia entre como se ocupa la matemática en el mundo real y como la estamos enseñando, ya que actualmente, los matemáticos que necesitan integrar no están resolviendo la integral por partes en papel, sino que están utilizando herramientas tecnológicas, por lo cual el método de enseñanza en la matemática, ya está siendo muy extemporáneo.

De acuerdo a esto, Miranda señala que la pregunta que uno debiese hacerse es: ¿logran los estudiantes aprender más?, si la respuesta es afirmativa entonces la utilización de las tecnologías se justifica, además de adquirir una imagen valórica; en caso contrario, si no se logra aprender más, deberíamos cuestionarnos el uso que le estamos dando y esforzarnos por mejores logros.

Si al usar las tecnologías no existe un valor agregado, la pizarra sería suficiente, de acuerdo a esto, debemos pensar en qué otros aprendizajes además de los propios de la matemática se generan; como el aprender a explorar, el aprender con la tecnología, el aprender compartiendo con los demás, etc.

Instrumento N°2. Análisis a priori

El profesor Jorge León es ex profesor del Instituto de Matemática, desempeñándose por una gran cantidad de años dictando los cursos de Geometría Afín y Geometría Euclidiana y No Euclidiana; lograr concretar una entrevista con él fue de suma relevancia en nuestra investigación, no por el tema de las TIC haciendo referencia directa a la Geometría Dinámica, sino mas bien por su vasta trayectoria en el área de la matemática, esto lo convierte en una voz autorizada para dialogar sobre geometría, donde sus opiniones y críticas sobre la enseñanza-aprendizaje son de suma importancia, además de su visión de educación tanto a nivel global como local.

Al igual que con la entrevista al profesor Rafael Miranda, se comenzó el dialogo de forma lo más amena posible, con este propósito se diseñan los tres primeros puntos de la pauta; mientras que con los dos últimos puntos, el cuatro y el cinco, serán el eje central de la entrevista, donde irán surgiendo una gran variedad de preguntas extras que se desprenderán de estos puntos; en el punto cuatro se pretende conversar sobre la actualidad de la enseñanza de la geometría tanto a nivel mundial, europeo y lo más importante, nuestro país; a pesar del desconocimiento del profesor sobre la Geometría Dinámica, se conversa sobre este tema, con la intención de percibir su opinión, es en esto en lo que se enfatiza el punto número cinco, en el cual se indaga también sobre su opinión de las TIC.

Instrumento N°2. Análisis a posteriori

En el presente análisis a posteriori, se expresan las conclusiones obtenidas de la aplicación del instrumento N°2.

En la actualidad cada uno de los países tiene su propia forma de ver la geometría, los alemanes por su lado son apegados a lo axiomático, es decir la formalidad, mientras que para los franceses se orientan por la Geometría Analítica.

En lo que respecta a nuestro país, sobre los docentes titulados en matemáticas, existe una gran cantidad de ellos que no le prestan mayor importancia a la geometría, ya que han tenido una formación deficiente. Esto tiene dos grandes repercusiones; la primera, es que estos docentes no logran visualizar el potencial que posee la Geometría y cuando deben ejercer su profesión se aferran a enseñar mayoritariamente álgebra; y la segunda, producto de la primera, es que a una gran cantidad de estudiantes de enseñanza media

no les es impartido Geometría, en otras palabras se produce un círculo vicioso; además de esto, el nivel de la enseñanza de la Geometría se ha ido deteriorando con el paso de los años, lo que antes se impartía en tercero y cuarto de humanidades, actualmente se imparte en primer año de universidad, y aun peor, los estudiantes encuentran difíciles los contenidos. Por otro lado, en relación al aprendizaje de los estudiantes, estos sienten mayor interés en aprender según los profesores que posean, por ejemplo, existen profesores los cuales realizan atractivas las clases, lo que permite que los estudiantes se sientan motivados por aprender, pero también hay otros que provocan un rechazo de entrada al contenido por parte del estudiante, independientemente de lo que enseñen. Por lo anterior, mejorar la enseñanza de la geometría en nuestro país es un tema complejo, debemos centrarnos primeramente en qué es lo que queremos enseñar de la Geometría y cómo lo queremos hacer. Para esto, debemos buscar ciertos sustratos teóricos como por ejemplo el Modelo Van Hiele, sin perder de vista que la enseñanza media es una formación para la vida y que si un estudiante no prosigue estudios en matemática, hay muchas cosas que no las va a utilizar, pero otras, hablando en líneas generales independientemente de lo que suceda con el estudiante luego de finalizar sus estudios de enseñanza media, van a estar siempre presentes, como lo es medir, la noción de longitud, de área, de volumen y cómo se calculan; otro paso sería hacer de la Geometría un pilar fundamental dentro de la formación docente, es decir, la formación de un docente en matemática debería radicarse a ciertas áreas como el razonamiento geométrico, razonamiento algebraico y trabajo con sistemas numéricos, pero la geometría debe ser el eje central.

En lo que refiere a la Geometría Dinámica, el usar los procesadores geométricos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las construcciones geométricas, reemplaza el uso de regla y compás, permitiendo una gran economía en el factor tiempo, una mejor percepción de las figuras y cuerpos geométricos, ya que se realizan mejores dibujos que permiten un mejor análisis por medio de la manipulación de los elementos, a pesar de esto, si queremos llegar a utilizarlos, debemos tener un dominio adecuado de los recursos, ya que de lo contrario nos jugarán en contra, y es en este proceso de enseñanza-aprendizaje donde el docente debe guiar a los estudiantes a que utilicen de manera adecuada el procesador geométrico como una herramienta que les facilite la resolución de problemas.

Instrumento N°3. Análisis a priori

Previo al inicio de la aplicación del instrumento, los expertos que evaluaron estos mismos, señalaron sugerencias que fueron adoptadas por completo, rediseñando de esta manera el formato inicial.

Como se mencionó anteriormente, se dispone del instrumento a través del almacenamiento en la nube de Google Drive, además de estar incrustado su código HTML en la PTE del instituto. El link de acceso al instrumento por medio de la plataforma corresponde al siguiente:

<http://mat.uv.cl/moodle/mod/page/view.php?id=2928>

Mientras que el link de acceso directo a la encuesta, sin pasar por la plataforma corresponde a:

https://docs.google.com/forms/d/1W16-UcMU_W8t2k8W_e-xhydW12iqkz95Vf3ZjJ4-Fi0/viewform?embedded=true

Siguiendo en el marco de la metodología, el análisis de los datos se dará a través de herramientas básicas de la estadística.

A pesar de la gran variedad de preguntas con las que cuenta este instrumento, las primeras ocho buscan dar comienzo a la realización de la encuesta por parte de los docentes, involucrándose paulatinamente en el contexto que nos convoca esta investigación.

Las preguntas números 9 y 10, se contrastarán las respuestas de los docentes en torno a los beneficios que conllevan las TIC en su tarea docente y los beneficios que obtienen los estudiantes.

El tema de los procesadores geométricos, se presenta desde la pregunta N°11, esta pregunta presenta dos alternativas y al responder una u otra, la encuesta toma un camino distinto.

Si la respuesta del docente es afirmativa, se comenzará indagando sobre qué procesador geométrico ha utilizado en mayor medida, su dominio sobre éste, su experiencia en su utilización y como aprendió a utilizarlo; en caso de que la respuesta del docente sea negativa, la encuesta conecta directamente a la pregunta N°20 ya que desde la pregunta N°12 hasta la N°19 no tienen directa relación con esta respuesta.

En el análisis de las respuestas a la pregunta N°20, se relacionan directamente a las de la pregunta N°11, pues si los docentes han utilizado algún procesador geométrico, es de esperar que tendrán una respuesta sobre los logros obtenidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje con estas herramientas; en caso contrario, si los docentes nunca han utilizado algún procesador geométrico, se realiza de igual manera esta pregunta, ya que podría existir la posibilidad de que tengan alguna opinión sobre el tema.

Con el fin que la pregunta N°20 no fuese tendenciosa, no se pregunta directamente si los procesadores geométricos fomentan la motivación, la capacidad creativa o qué tipos de aprendizaje se fomentan por medio de ella; es por esto que se pregunta de modo general, de esta manera, si en sus respuestas surge alguno de los temas mencionados, se habrá hecho desde la opinión directa de los docentes y no desde una pregunta inducida.

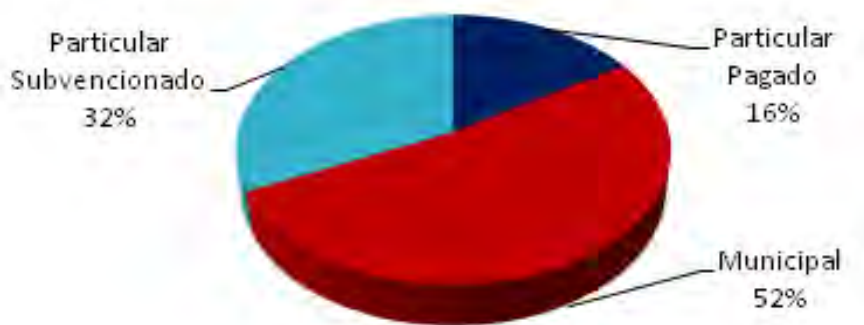
En la pregunta N°21, se espera que la mayor parte de los resultados coincidan, ya que durante el proceso de realización del marco referencial, nos percatamos que los mayores obstáculos de los docentes hacían referencia tanto a la infraestructura, como al desconocimiento del docente sobre el uso adecuado que se le debe dar a las TIC.

En la pregunta N°22 se solicita a los docentes señalar su universidad de egreso; esta pregunta abre las puertas a futuras investigaciones, para conocer la realidad de los docentes de matemática que egresan de cada una de las universidades y establecer si usan TIC en sus clases. goza.

Instrumento N°3. Análisis a posteriori

1. Tipo de establecimiento en el que ejerce su profesión docente.

Gráfico 23. Tipo de establecimiento



Como podemos observar en el gráfico 23 el 52% de los encuestados (13 docentes) se desempeña actualmente en establecimientos municipales, el 32% (8 docentes) ejerce en establecimientos particular-subvencionados, y el restante 16% (4 docentes) ejerce en establecimientos particular pagados.

2. ¿Hace cuántos años ejerce su profesión?

Del total de encuestados, el 40% de ellos (10 docentes) solo lleva 1 año ejerciendo la profesión docente, el 20% lleva ejerciendo entre 2 y 3 años, y el restante 40% se distribuye uniformemente entre 4 a 23 años de ejercicio en la profesión docente.

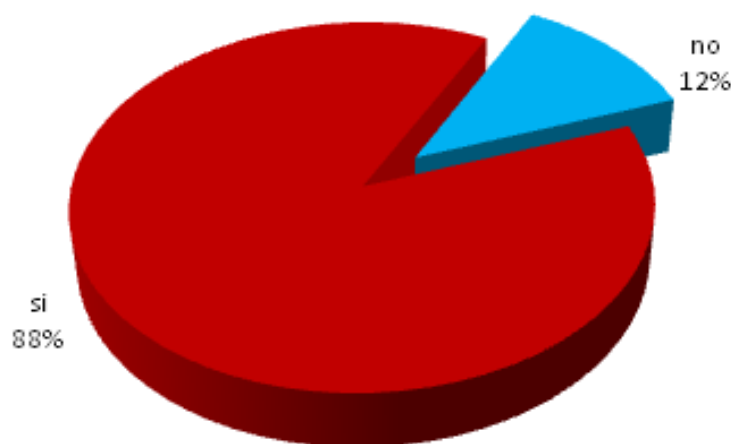
3. ¿De cuántos estudiantes dispone en promedio por curso?

En promedio los docentes cuentan con 30 estudiantes por curso. Sin embargo, cabe señalar que existe una diferencia de 30 estudiantes entre el encuestado que cuenta con el menor promedio de estudiantes por curso (12) y aquel que cuenta con el mayor promedio de estudiantes por curso (42), ambos pertenecientes a establecimientos municipales.

4. ¿Cuenta con aulas de informática en su Institución educacional?

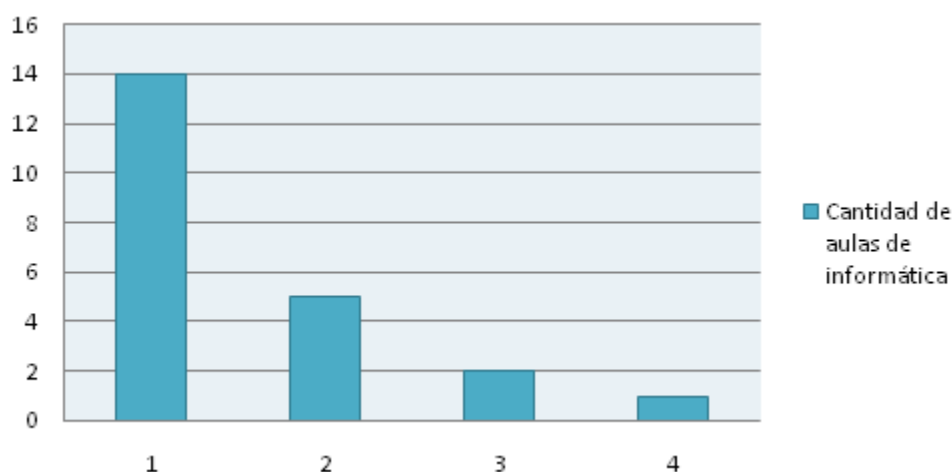
Como lo deja en evidencia el gráfico 24, el 88% de los encuestados (22 docentes) cuenta con aulas de informática en su institución, y tan solo el 12% de los encuestados (3 docentes) no cuentan con este recurso.

Gráfico 24. Aulas de informática en Institución educacional



5. ¿Con cuántas aulas de informática cuenta su institución educativa?

Gráfico 25. Cantidad de aulas de informática



Queda de manifiesto que la mayor parte de los encuestados que cuentan con aulas informáticas en su institución, deben compartir la única sala de informática que ésta posee.

Los encuestados que cuentan con más de 2 aulas de informática en sus instituciones son el 32% del total de encuestados, y estos pertenecen tanto a instituciones municipales como a particulares subvencionadas.

Los dos encuestados que pertenecen a instituciones particular pagadas solo cuentan con un aula de informática.

6. ¿Cuántos computadores en promedio disponen las aulas informáticas?

De los encuestados que cuentan con aulas informáticas en sus establecimientos, calculamos un promedio de 25 computadoras por aula informática. Sin embargo es necesario mencionar que una de estas instituciones cuenta con 4 aulas de informática con un promedio de 40 computadoras cada una, y existen dos instituciones que sólo cuentan con un aula de informática con un promedio de 10 computadores cada una.

7. ¿Su establecimiento dispone de otros recursos como laboratorios móviles computacionales o tablets? (Coméntenos cuales)

De los encuestados, el 48% (12 docentes) no posee recursos como tablets o laboratorios computacionales móviles. El otro 52% (13 docentes) menciona recursos como tablets, notebook, Netbook, proyectores, calculadoras; no obstante, dentro de los docentes que

nos señalaron la cantidad de estos recursos, se observa que en algunos casos la oferta de estos equipos no supera la demanda.

8. ¿Existen en su institución educativa servicios TIC como por ejemplo las Plataformas Tecnológicas Educativas? (Coméntenos cuales)

14 de los docentes que respondieron esta encuesta, correspondientes al 54% del total, nos indican que su institución no cuenta con servicios TIC como las PTE.

El 16% de los docentes encuestados confundió la pregunta e hizo referencia a los recursos tecnológicos educativos, en estos cuatro casos se hace mención a las pizarras interactivas.

El restante 30% de los docentes nos mencionan servicios como Edunova, Moodle, web institucional, portal MySchool, entre otros.

9. ¿Qué beneficios obtiene en su tarea docente con el uso de TIC?

El 92% de los docentes encuestados nos menciona diversos beneficios del uso de TIC en su tarea docente. Gran parte de estas respuestas se orientan por la economía en el uso del tiempo, el factor motivación por parte de los estudiantes en las clases de matemáticas, aporte al desarrollo de un trabajo colaborativo, ayudando a la realización de un trabajo mas dinámico, didáctico y participativo; permitiendo relacionar el dominio del conocimiento del docente con el del estudiante y facilitar una explicación abstracta, entre otras.

Sin embargo solo un encuestado responde que no le ofrecen ningún beneficio, puesto que no las utiliza y, otro encuestado simplemente no responde la pregunta.

10. ¿Qué beneficios obtienen los estudiantes al utilizar las TIC?

Al igual que en la pregunta anterior, se mantiene la nulidad de beneficios por parte de un docente, ya que este no aplica TIC en sus clases. La gran mayoría de los encuestados nombra diversos beneficios como por ejemplo; el acceso fácil y rápido a la información; interacción con el contenido y, con ello un aprendizaje significativo; fomentan su pensamiento lógico; no tienen temor a ejercer alguna pregunta; es un estímulo para su aprendizaje; desarrollo de nuevas habilidades e inserción en el mundo globalizado; entre otras, las cuales podemos relacionar con las ya mencionadas.

11. ¿Ha utilizado algún procesador geométrico?

Como lo presenta la tabla 41, 18 de los encuestados señalaron que SI han utilizado algún procesador geométrico, mientras que los 7 restantes señalaron que NO; del total de

respuestas negativas, solo 4 comentaron sus motivos, de los cuales se concluye que no los han utilizado debido a la falta del recurso en su establecimiento educacional.

Tabla 41. Instrumento N°3. Resultados Pregunta N°11

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
Si	18	72%
No	7	28%

Como recordaremos, si la respuesta a la pregunta es afirmativa el docente debe continuar respondiendo desde la pregunta N°12 en adelante; mientras que si su respuesta es negativa se re direcciona directamente a la pregunta N°20, saltándose las demás.

De lo anterior se infiere que, para dar un análisis a los resultados desde la pregunta N°12 hasta la N°19, se deberá poseer claridad de la frecuencia absoluta y porcentual de la presente pregunta.

12. ¿Cuál o cuáles procesadores geométricos ha utilizado?

De los encuestados que les correspondió dar respuesta a esta pregunta, se concluye que estos en su mayoría utilizan el procesador GeoGebra y Cabri, donde GeoGebra alcanza una frecuencia porcentual del 100% y Cabri 33.3%.

13. ¿Cuál ha sido el utilizado con más frecuencia?

De la información obtenida, se observa que prácticamente todos los docentes que dieron respuesta a esta pregunta, señalaron que el procesador mayormente utilizado correspondía a GeoGebra, con una frecuencia absoluta de 16 y frecuencia porcentual de 88,8%; de acuerdo a esto, las posteriores preguntas se analizaran mayormente desde este procesador, ya que analizar 2 respuestas, sería un caso demasiado particular.

14. ¿Qué dominio considera tener sobre este procesador geométrico?

En el análisis de la presente pregunta, 16 docentes señalaron que el procesador más utilizado corresponde a GeoGebra; de estos, el 12.5% (2 docentes) señala poseer un dominio superior al medio, mientras que la mayor parte de los docentes considera tener un nivel medio en el uso del procesador.

15. ¿Qué uso le ha dado y que utilidad le ha encontrado?

Al igual que la pregunta anterior, el análisis consideró a los 16 docentes que hicieron mención a GeoGebra; de estos, gran parte comenta que los contenidos en los cuales han utilizado GeoGebra, son las transformaciones isométricas y las construcciones, tanto de elementos secundarios como primarios.

16. ¿Cómo ha sido su experiencia en la utilización de este procesador geométrico?

Todos los docentes que habían señalado a GeoGebra como el procesador mayormente utilizado, señalaron adjetivos que hacen referencia a una positiva experiencia en su utilización.

Algunos de estos adjetivos son: excelente, exitosa, buena, positiva, grata; aunque el que se presenta con mayor frecuencia es el adjetivo “Buena”.

17. ¿Cómo aprendió a utilizar este procesador geométrico? (Coméntenos su experiencia)

De total de docentes que dieron respuesta a esta pregunta, el 50% señaló que habían aprendido por experiencia individual, el otro 50% por cursos y/o capacitaciones; las anteriores cifras, son idénticas con respecto a los docentes que con mayor frecuencia han utilizado el Procesador Geométrico GeoGebra.

De los docentes que señalaron que habían aprendido GeoGebra por medio de cursos y/o capacitaciones, sólo dos comentaron su experiencia, en ambos casos se señaló que había sido durante su etapa universitaria.

De los docentes que señalaron que habían aprendido GeoGebra por medio de experiencia individual, solo cinco nos comentaron esta experiencia, en estos casos todos señalan de una u otra manera, una inversión de tiempo para comprender el uso adecuado del software.

No está demás recordar, que la pregunta N°18 y la pregunta N°19, solo corresponderán a los docentes que señalen haber aprendido por medio de cursos y/o capacitaciones.

18. ¿Cuántas capacitaciones ha recibido?

De los ocho encuestados, a los cuales les correspondía la pregunta, siete señalaron, haber tenido menos de tres capacitaciones y solo uno respondió haber tenido cinco; este último docente, fue el que señaló utilizar con mayor frecuencia Cabri, mientras que los otros siete, señalaron GeoGebra.

19. ¿Cuál es su opinión acerca de las capacitaciones que ha recibido?

Al igual que la pregunta anterior, solo ocho docentes les correspondía dar una respuesta; el 50% de estos docentes señala haber aprendido GeoGebra en la Universidad, como observamos algunos repiten su respuesta de cuando se les pide comentar su experiencia en la pregunta N°17; sin embargo, dos del total de docentes, señala considerar estas capacitaciones “Básicas”.

20. ¿Qué se logra con el uso de los procesadores geométricos durante el proceso de enseñanza- aprendizaje? Justifique

Antes de comenzar el análisis, recordaremos que en esta pregunta, se vuelve al total de los 25 docentes encuestados, de acuerdo a esto analizaremos las respuestas desde dos puntos de vista; el primero, corresponde a si la respuesta del docente a la pregunta N°11 es afirmativa, y el segundo, corresponde a si esta respuesta es negativa.

Al analizar, las respuestas de los 18 docentes que respondieron de manera afirmativa a la pregunta N°11, las ideas que mayormente se presentan, algunas de forma directa y otras indirecta; que lo que se logra con los procesadores geométricos, es un aprendizaje significativo y mayor motivación por parte de los alumnos, y además que en las clases se genera un ahorro de tiempo.

Por otro lado, en las respuestas de los 7 docentes que respondieron de manera negativa a la pregunta N°11, aparece de manera directa el ahorro de tiempo, y de manera indirecta la capacidad de abstracción; por último, que los procesadores mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje. De manera textual los docentes señalan:

- Desarrollan su pensamiento lógico matemático
- Otros métodos para comprender y aprender mejor los contenidos
- Visualicen de mejor manera

De acuerdo a lo anterior se concluye, con que el 92% (23 docentes) de los encuestados, señalan que con los procesadores geométricos, existen logros importantes.

21. ¿Qué obstáculos observa en la incorporación de los servicios TIC y los procesadores geométricos en su institución educacional?

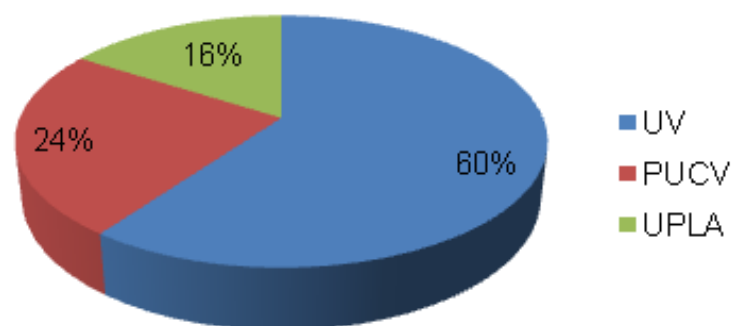
Al hacer lectura a las respuestas, el obstáculo que se aprecia en mayor medida, tanto de forma directa e indirecta, es la infraestructura, dentro de esto, los docentes señalan la falta de recursos para cubrir la totalidad de los estudiantes; en baja medida, los docentes

señalan otros obstáculos, como la falta de capacitaciones, distracción por parte de los alumnos, resistencia al cambio e ignorancia de los docentes.

22. Seleccione su universidad de egreso

La mayor cantidad de encuestados corresponden a la UV (15 Docentes), mientras que, los docentes encuestados tanto de la PUCV y la UPLA corresponden a 6 y 4 docentes, respectivamente.

Gráfico 26. Porcentajes de encuestados por universidad



Instrumento N°4. Análisis a priori

Este instrumento consta de una encuesta abierta a los estudiantes que participaron de las estrategias N°1 y N°2. Este instrumento se crea con el fin de recopilar información sobre la percepción estudiantil respecto de la aplicación de estrategias que han sido diseñadas para desenvolverse en un ambiente de aprendizaje colaborativo, por medio de herramientas TIC.

Esta encuesta fue aplicada en una primera instancia a los séptimos B y C luego de haber realizado la estrategia N°1. Posteriormente, fue aplicada en séptimo A culminada la ejecución de las dos estrategias que se enmarcan en esta investigación.

De acuerdo a lo observado en el proceso de aplicación de las estrategias metodológicas, el curso séptimo A, fue aquel con mayor aceptación a la implementación de las TIC en su proceso de aprendizaje, debido a esto se espera recopilar información de mayor calidad con los estudiantes de este curso.

El objetivo particular del instrumento se enmarca dentro de uno de los objetivos específicos de la presente investigación, además de esto, el instrumento se diseña en

base a cuatro preguntas, donde cada una de ellas se relaciona directamente con una de las preguntas que sostienen la investigación (Tabla 42).

Tabla 42. Instrumento N°4. Relación Pregunta Encuesta – Pregunta de Investigación

Pregunta Encuesta	Pregunta de Investigación
1. ¿Qué te pareció haber trabajado con un procesador geométrico durante la clase de Matemáticas?	¿Aumenta la predisposición al estudio de la geometría por parte de los estudiantes de séptimo básico de la escuela Ministro Zenteno de Viña del Mar al complementar los contenidos ministeriales con estos recursos?
2. ¿Qué imagen te genera el uso de herramientas TIC durante el desarrollo de las clases de Matemática?	¿Se asigna una imagen valórica a las TIC por parte de los docentes y del estudiantado?
3. ¿Qué actitudes se fomentan en ti con el uso de herramientas computacionales que no son habituales en las clases?	¿Aumenta la predisposición al estudio de la geometría por parte de los estudiantes de séptimo básico de la escuela Ministro Zenteno de Viña del Mar al complementar los contenidos ministeriales con estos recursos?
4. ¿Crees que los aprendizajes adquiridos con estas herramientas fomentan nuevos conocimientos?	¿Mejora la capacidad de realizar hipótesis como también la capacidad de abstracción de los estudiantes?

En cuanto a las respuestas esperadas para cada pregunta, esperamos lo siguiente:

Pregunta 1: Se espera que los estudiantes respondan con total sinceridad sobre su apreciación sobre la(s) actividad(es) realizada(s), para así poder recopilar tanto críticas positivas como negativas respecto al proceso de aplicación de las estrategias metodológicas.

Pregunta 2: En esta pregunta, se espera que los estudiantes abarquen una amplia gama de posibles imágenes que les generen el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, que nos mencionen si estas herramientas generan en ellos un cierto tipo de desprecio, temor; o por el contrario, lo encuentran llamativo, atractivo, amigable para su uso y su buen desempeño.

Pregunta 3: Se espera que en esta pregunta los estudiantes nombren actitudes como: la confianza en sí mismos, el compromiso y la cooperación para con los pares, la iniciativa para aportar ideas propias, perseverancia para lograr metas propuestas, etc.

Pregunta 4: Con la última pregunta del instrumento, se espera que los estudiantes comenten si la utilización de las TIC, genera un aprendizaje duradero en el tiempo, fomentando tanto la capacidad de hipótesis como la de abstracción.

Instrumento N°4. Análisis a posteriori

Tabla 43. Instrumento N°4. Cantidad de encuestados por curso

Curso	Cantidad de Encuestados
7°A	16
7°B	15
7°C	12

Al momento de la aplicación del Instrumento N°4 en los cursos en los cuales se realizó una o las dos estrategias metodológicas, la Escuela Ministro Zenteno se encontraba en su semana de aniversario, por ello ciertos estudiantes simplemente no asistían a clases y en algunos casos los que asistieron no respondieron la encuesta como se esperaba.

Es necesario señalar que esta escuela se encuentra inmersa dentro de un ambiente que cuenta con un 80% de vulnerabilidad. Dadas las condiciones de aula heredadas por el incendio ocurrido a comienzos del año escolar, la escuela no cuenta con grandes comodidades y, en algunos casos, incluso se podría hablar de hacinamiento escolar por la falta de los espacios que se consumieron por las llamas de aquel trágico acontecimiento.

Debido a esto y a múltiples factores externos al desempeño docente en el aula, algunas de las respuestas simplemente no vendrían al caso, o se desvían del enfoque principal de la pregunta a la que se relacionaron inicialmente.

Con el fin de esclarecer la información obtenida analizamos detalladamente, tanto por curso y pregunta, las respuestas recopiladas.

Representaremos la información obtenida de los estudiantes en porcentajes, agrupando de esta manera las ideas que orienten el análisis con las respuestas expresadas en el

análisis a priori de este instrumento, así como las respuestas que se orienten por otro camino que no sea el previamente señalado.

Tabla 44. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 1

Curso	Análisis de Respuestas
7ºA	Un 81.25% de los encuestados utiliza adjetivos como: bonito; bueno; entretenido; divertido; mejor, para hacer referencia al trabajo realizado con el procesador geométrico en la clase de matemáticas. Además, se observa que demuestran un cierto interés por lo novedoso, por salir de la rutina de estudio relacionada al uso del libro, cuaderno y lápiz. En relación a esto último un alumno (que representa al 6.25%) responde: <i>“Me pareció una muy buena idea, ya que salimos de la rutina del libro y cuaderno tan anticuados”</i>. Un 18.75% hace relación al aburrimiento durante la aplicación.
7ºB	El 86.7% de los estudiantes utiliza palabras como: bien; divertido; entretenido; interesante; mejor, para reflejar su parecer en cuanto a la aplicación de la estrategia N°1. Sienten también que es más fácil desenvolverse de esta manera, y demuestran confianza en su aprendizaje. Así lo refleja un estudiante, el cual señala <i>“...entendí todo lo que hice”</i>. Sin embargo el otro 13.3% no señala explícitamente su opinión al respecto ya que asume que no se interiorizó en la aplicación y que sus compañeros de grupo fueron los que se desarrollaron en el uso del computador (o Tablet)
7ºC	El 75% de los estudiantes expresa su parecer utilizando adjetivos como: buena; bien; entretenido; interesante. De esta manera también expresan respuestas como <i>“bueno, porque así conocemos cosas nuevas”</i> Sin embargo el otro 25% de los estudiantes encuestados no muestran interés alguno por la actividad.

En concreto, un 83.7% de los encuestados demuestra un interés positivo frente al uso de procesadores geométricos en las clases de matemáticas. De estos, podemos señalar que su aceptación por el procesador geométrico está vinculada por la novedad de salir de la rutina del uso del lápiz y papel al momento de la enseñanza de la geometría.

Por otro lado, el 16.3% restante de los encuestados, no muestra interés por la actividad expresando su aburrimiento en sus respuestas, o no muestra interés en desarrollar la encuesta respondiendo ambiguamente.

Tabla 45. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 2

Curso	Análisis de Respuestas
7ºA	Un 81.25% de los encuestados muestran una apreciación positiva por el uso de herramientas TIC en clases de matemáticas. De esta manera, expresan que se sienten mejor, seguros, confiados e incluso más cómodos con el uso de estas herramientas. Un claro impacto del uso de las TIC en el aula las resumimos en las respuestas de dos estudiantes: • <i>“Me da una buena sensación porque es una nueva técnica de aprendizaje”</i> • <i>“Me siento más inteligente y la clase se hace entretenida...”</i> Sin embargo el otro 18.75% de los encuestados no entiende la pregunta, o simplemente no muestra un interés por la encuesta
7ºB	A pesar de que los encuestados no expresan de la mejor manera la imagen que le genera el uso de TIC, podemos apreciar claramente que, de una u otra manera, sus respuestas están orientadas hacia una aceptación generalizada por parte de estas herramientas. Así, un 93.3% de los estudiantes se inclinan por la aceptación de las TIC en el aula. Destacamos una de las respuestas que demuestran claramente su aceptación por las TIC, en la cual se menciona que <i>“es más eficiente, porque se puede hacer el trabajo más rápido”</i>. Solo un estudiante (representado por el 6.7%), menciona que le enreda el uso de TIC.
7ºC	Un 41.7% de los encuestados expresa una positiva imagen sobre el uso de herramientas TIC en el aula durante las clases de matemáticas. Un 16.7% (2 estudiantes) expresan que las herramientas TIC le causan una cierta sensación de inseguridad al enfrentarse a un recurso al que no habían tenido la oportunidad de haberse desenvuelto anteriormente. El restante 41.7% ha respondido ambiguamente, o simplemente ha demostrado de una u otra manera un claro desinterés por responder la encuesta.

A pesar de que en el séptimo C no se obtuvieron un número tan considerable de respuestas que demuestren una grata imagen sobre el uso de herramientas TIC como en el séptimo A (81.25%), o como en el séptimo B (93.3%), en general, un 74.4% de los estudiantes encuestados demuestra no tener inconveniente alguno con el uso de herramientas TIC en el aula.

Lamentablemente, del séptimo C no se pueden extraer mayores conclusiones, puesto que no han demostrado un interés en contestar adecuadamente la encuesta.

Tabla 46. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 3

Curso	Análisis de Respuestas
7ºA	Del 43.75% de los estudiantes encuestados podemos recopilar respuestas que se alinean con una actitud positiva frente a la aplicación de actividades como las mencionadas en las estrategias metodológicas. Dentro de estas respuestas se mencionan actitudes como: el trabajo en grupo; el compañerismo; la unidad; el entusiasmo. El 50% de los encuestados responde de manera inadecuada a la pregunta 3. El restante 6.25% (un estudiante) con total sinceridad expresa que se vuelve más desordenado con el uso de herramientas computacionales.
7ºB	El 26.7% de las actitudes expresadas por los estudiantes las podemos catalogar como positivas. El 66.7% de los estudiantes encuestados en este curso (10 estudiantes), no expresa directamente su actitud frente al uso de herramientas computacionales en el aula. Sin embargo, estos estudiantes definen su actitud en base a sentimientos como la alegría o la emoción. También podemos encontrar algunas respuestas que se expresan ambiguamente apuntando tanto a actitudes positivas como negativas. El 6.7% restante (equivalente a un estudiante) expresa que el proyector lo motiva menos.
7ºC	Un 58.3% de las respuestas denotan una buena actitud por parte de los estudiantes en cuanto al uso de herramientas computacionales en el aula. Prueba de ello son respuestas como: • <i>“Más interés por aprender”</i> • <i>“Concentración, porque me llama la atención la tecnología”</i> Un 41.7% de los encuestados responde ambiguamente a la pregunta, o simplemente no viene al caso. Algunas de estas respuestas son: • <i>“Yo no sentí nada porque era entretenido y aburrido a la vez”</i> • <i>“ninguna”</i>

Dentro de las ambigüedades de las respuestas obtenidas por todos los cursos a los que se les aplicó la encuesta se encuentran respuestas que podemos relacionar con actitudes positivas, como por ejemplo, “bien, porque casi nunca se hacen actividades como estas” o “... es divertido aprender cosas nuevas” (ambas respuestas del séptimo A).

Sin embargo, aun así no podemos dar un juicio definido en cuanto a las actitudes que se fomentan en los estudiantes con el uso de herramientas computacionales que no son habituales en clases.

Pese a lo anterior, es relevante destacar que solo dos estudiantes expresan concretamente que con estas herramientas o se motivan menos ó fomentan el desorden en sí mismos.

Tabla 47. Instrumento N°4. Análisis Pregunta 4

Curso	Análisis de Respuestas
7°A	Un 93.75% de los encuestados cree tajantemente que los aprendizajes adquiridos con las herramientas TIC (específicamente con el software geométrico GeoGebra) les fomenta nuevos conocimientos. Respuestas que respaldan este alto porcentaje son: • <i>“yo pienso que sí, porque son con movimientos”</i> • <i>“sí, son mucho más fáciles de aprender y entender...”</i> • <i>“sí, porque al ser una nueva forma es más atrayente y más llamativo”</i> El 6.25% restante (correspondiente a un estudiante), responde de manera ambigua a la pregunta.
7°B	El 93.3% de los estudiantes encuestados cree que los aprendizajes adquiridos con GeoGebra si ha generado en ellos nuevos conocimientos. Podemos observar sus justificaciones en las siguientes respuestas: • <i>“sí, porque aprendo más rápido...”</i> • <i>“sí, porque algunas herramientas son nuevas y aprendimos más cosas”</i> • <i>“sí, porque hay mas formas de hacer lo que quiere, y además uno se acuerda más de lo aprendido”</i> • <i>“sí, porque es algo nuevo”</i> Sin embargo, un estudiante (representado por el 6.7% restante) expresa que <i>“...también lo puedo hacer sin computadora”</i>
7°C	La totalidad de los encuestados cree firmemente que los aprendizajes adquiridos con GeoGebra fomentan en ellos nuevos conocimientos. A continuación presentamos algunas de las respuestas obtenidas por estos estudiantes: • <i>“sí, porque usando computadores se queda grabado en la mente”</i> • <i>“porque son distintas formas de enseñar, así una tiene más interés y aprende mas”</i> • <i>“sí, porque es interesante y entretenido”</i>

De esta última pregunta inferimos sin temor que la gran mayoría de los estudiantes cree que mediante la realización de las estrategias metodológicas, estas han generado en ellos un aprendizaje significativo. Se sienten confiados en que han aprendido y que pueden seguir aprendiendo más, y más rápido que utilizando el método tradicional.

Se infiere además que, un estudiante motivado genera un grado de seguridad que les permite abrirse a nuevos conocimientos, los cuales podrán relacionar con conocimientos previos, y así lograr el tan esperado aprendizaje significativo.

5.7. Análisis de las Estrategias Metodológicas

Estrategia N°1. Análisis a priori

Antes de diseñar la actividad y la planificación de la clase, se partió de la premisa que ninguno de los tres séptimos básicos sabía utilizar GeoGebra, por ello, dentro de la planificación de la clase se decidió partir asignando unos minutos para que los alumnos indaguen en el software.

Como la escuela no cuenta con laboratorio de computación, se solicita a los alumnos vía comunicación que traieran desde sus casas los Notebook, Netbook o Tablet; dentro de los notebook se sabe que algunos fueron regalados por el MINEDUC y tienen GeoGebra instalado; por lo tanto de antemano se planteó que todos los estudiantes llevaran sus dispositivos a la actividad, además, muchos de los estudiantes disponen de internet en sus celulares y lograrían compartir éste a otros equipos.

El séptimo B, será el primer curso para la aplicación de la actividad y se espera que todos los estudiantes recuerden llevar sus equipos y ninguna falla ocurra durante el proceso de la actividad; exactamente, lo mismo se espera en los otros dos cursos.

Estrategia N°1. Análisis a posteriori. Séptimo B

Fecha	Miércoles, 22 de octubre 2014
Curso	Séptimo B
Hora Inicio	08:00
Hora Termino	09:20
Horas Pedagógicas	2
Tiempo Total	80 Minutos
Asistencia	19

Antes de iniciar la clase, solicitamos un proyector y un notebook a la Unidad Técnico Pedagógica (U.T.P) del establecimiento, los cuales fueron facilitados sin problema; instalamos los dispositivos previo al inicio de la clase con el propósito de economizar el tiempo efectivo de la aplicación de la actividad.

Cabe señalar que, contábamos con un segundo notebook adicional en caso que la cantidad de computadores disponibles no fuesen suficientes para realizar la actividad propuesta. Este notebook adicional pertenece a los investigadores.

Momento Inicial

Al momento de estar todos los estudiantes ya en la sala de clases, nos percatamos de que no todos habían traído sus computadores; del total de los alumnos solo contábamos con dos notebook además de una tablet, por lo cual debimos facilitar los dos notebook adicionales para la actividad. Cabe destacar que el notebook del establecimiento cumple una doble función, ya que está conectado al proyector para que el profesor explique la actividad propuesta y a la vez, sea utilizado por los estudiantes de un grupo en particular. Debido a la baja cantidad de dispositivos ya señalada, se crearon 4 grupos de 4 estudiantes y un grupo de 3 estudiantes. Luego de asignar los grupos, se solicitó a los estudiantes que cuentan con internet móvil que compartieran la señal Wifi desde sus celulares (conectando así, los notebook y las tablets a internet); y entrar a la página www.mat.uv.cl/moodle. El problema de lentitud e inestabilidad de internet produjo una demora mayor que lo habitual en la carga de la página, retrasando así el comienzo de la actividad, e incluso en uno de los notebook nunca se logró acceder a la página por lo que se utilizó directamente GeoGebra (figura 19). Ya con los dispositivos operativos, se les enseñó a los estudiantes el uso de algunas herramientas básicas de GeoGebra, luego se les pidió que ellos mismos indagaran en el uso de las mismas, u otras, esto con el fin de conocer el procesador y lograr que durante la actividad se desenvuelvan de manera más fluida. Algunos de los resultados de esto se pueden apreciar en las figuras 18 y 19.

Figura 18. Estrategia N°1. Séptimo B. Estudiantes explorando GeoGebra. Foto 1



Figura 19. Estrategia N°1. Séptimo B. Estudiantes explorando GeoGebra. Foto 2



Momento Central

Se lee a los estudiantes el problema 1 y las pistas señaladas para resolver el problema; luego se orienta a los alumnos con el diseño de las pistas para que puedan iniciar la resolución de los problemas, esto puede observarse en las figuras 20 y 21.

Figura 20. Estrategia N°1. Séptimo B. Uso de proyector y PTE del Instituto

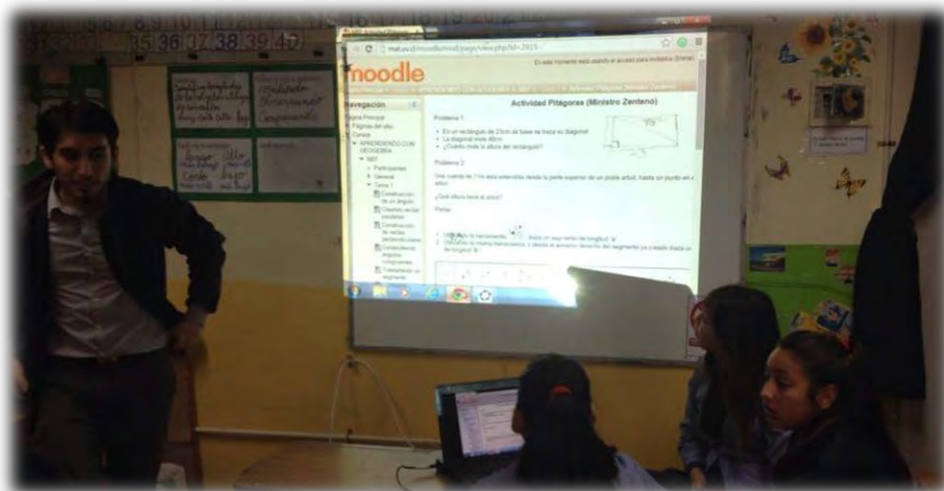
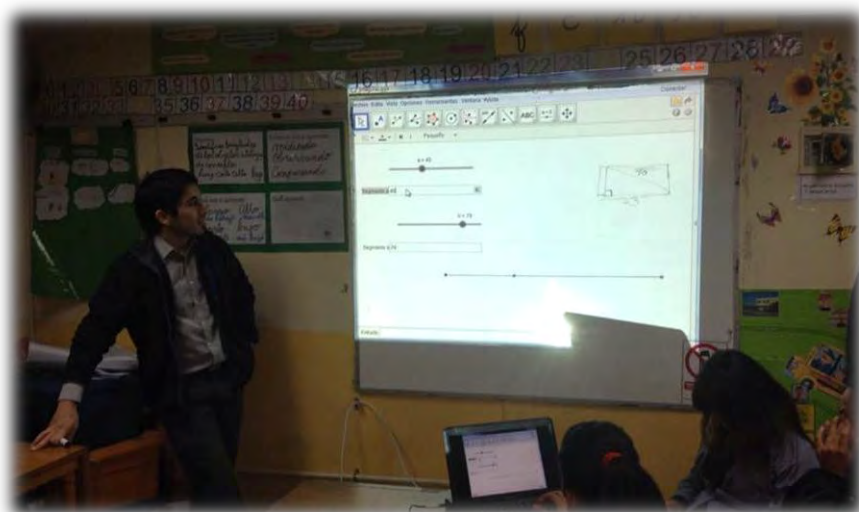


Figura 21. Estrategia N°1. Séptimo B. Lectura y explicación de las pistas.



Terminado el diseño de las pistas, se dá libertad a los alumnos para trabajar en los problemas planteados, donde los profesores investigadores resuelven las dudas de los alumnos que se susciten durante la resolución de los problemas; dentro de este momento, muchos alumnos desviaron su atención de la actividad accediendo a las redes sociales, por lo cual se tenía mucha atención sobre los alumnos para que esto no sucediese en reiteradas ocasiones; a pesar de esta problemática, los alumnos avanzaron de buena manera, participando con dudas acerca de ciertas herramientas que no conocían de GeoGebra, estas dudas giran en torno a cómo se realiza la medición de un ángulo y de un segmento de recta.

Las figuras 22 y 23 nos muestran algunas de las resoluciones de los alumnos.

Figura 22. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Problemas. Notebook

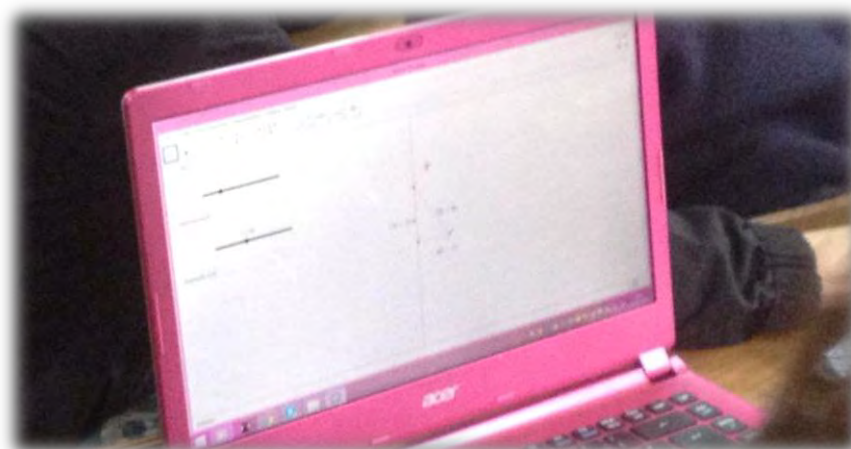
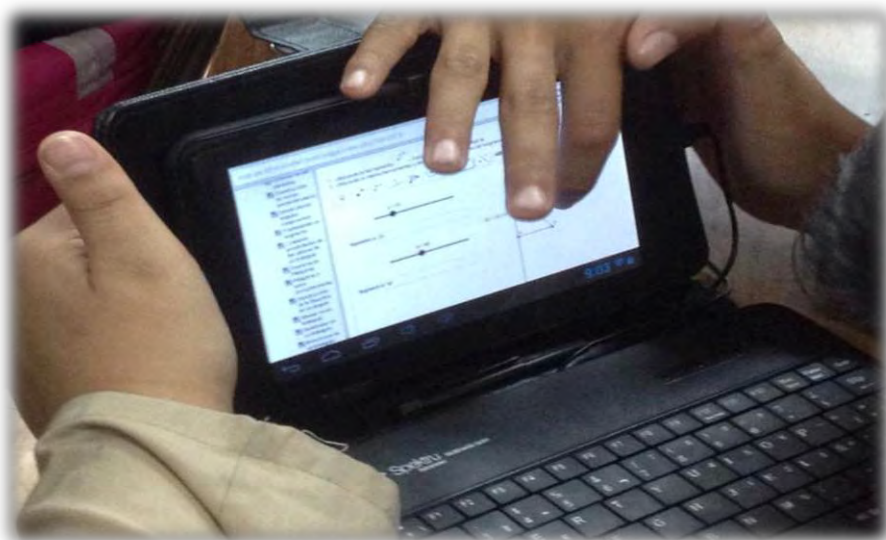


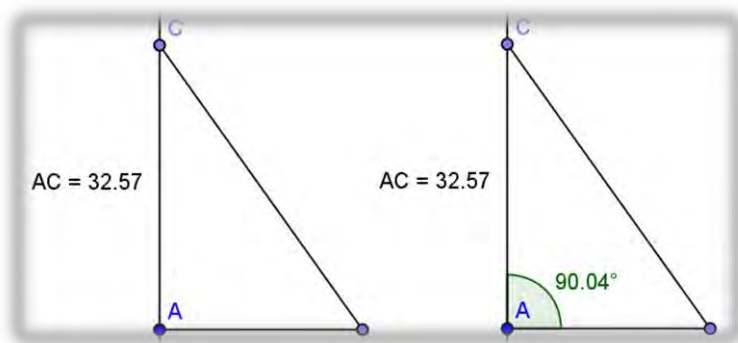
Figura 23. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Problemas. Tablet



Cierre de la clase

En el cierre de la actividad, los alumnos resolvieron los problemas aplicando el Teorema de Pitágoras y compararon con los resultados obtenidos con apoyo de GeoGebra, los cuales no fueron al 100% precisos, ya que no pudieron acertar a la medida del ángulo requerido. En este momento, los alumnos debatieron el porqué los resultados no fueron exactos y qué tenía que haber pasado para que sí lo fuesen, llegando a la conclusión de que el ángulo recto no se produjo en GeoGebra y sólo habían llegado a un valor aproximado de éste.

Figura 24. Estrategia N°1. Séptimo B. Resolución Equivoca. Problema 1



Estrategia N°1. Análisis a posteriori. Séptimo C

Fecha	Jueves, 23 de octubre 2014
Curso	Séptimo C
Hora Inicio	08:00
Hora Termino	10:00
Horas Pedagógicas	3
Tiempo Total	120 Minutos
Asistencia	20

Para esta ocasión dispusimos de un Modem USB conectado a un Router Wifi (Figura 25), para así evitar el problema de conexión a la PTE de la primera aplicación; al igual que la primera aplicación dispusimos de los mismos 2 Notebook junto con el proyector, en esta ocasión los implementos no pueden ser instalados previo al inicio de la clase, puesto que la sala de clases en la cual trabajaremos está cerrada.

Figura 25. Estrategia N°1. Séptimo C. Modem USB y Router Wifi



Momento Inicial

Al iniciar la clase se observan más dispositivos que en la primera aplicación, por lo que no se utilizó el notebook que estaba conectado al proyector, ni el notebook adicional que llevamos en cada aplicación; se formaron 5 grupos de trabajo y se solicitó que conectaran sus equipos a la red Wifi de la cual disponíamos; lamentablemente nos encontramos con que la PTE del Instituto de Matemática estaba inhabilitada (Figura 26), debido a esta situación nos conectamos a la PTE de respaldo de The Mackay School (Figura 27), con ella pudimos utilizar el proyector; mientras que con los notebook de los estudiantes utilizamos GeoGebra directamente, debiendo descargar e instalar GeoGebra en cada uno de los notebook y transferir el archivo de trabajo por medio de correo electrónico personal, en toda esta situación perdimos aproximadamente 40 minutos, pero, quedando los notebook bien habilitados.

Luego de tener todos los notebook bien habilitados, al igual que en la aplicación anterior, se explicó a los alumnos ciertas herramientas de GeoGebra, para que luego ellos experimentaran por sí solos otras herramientas del procesador.

Figura 26. Estrategia N°1. Séptimo C. PTE inhabilitada. Instituto de Matemáticas

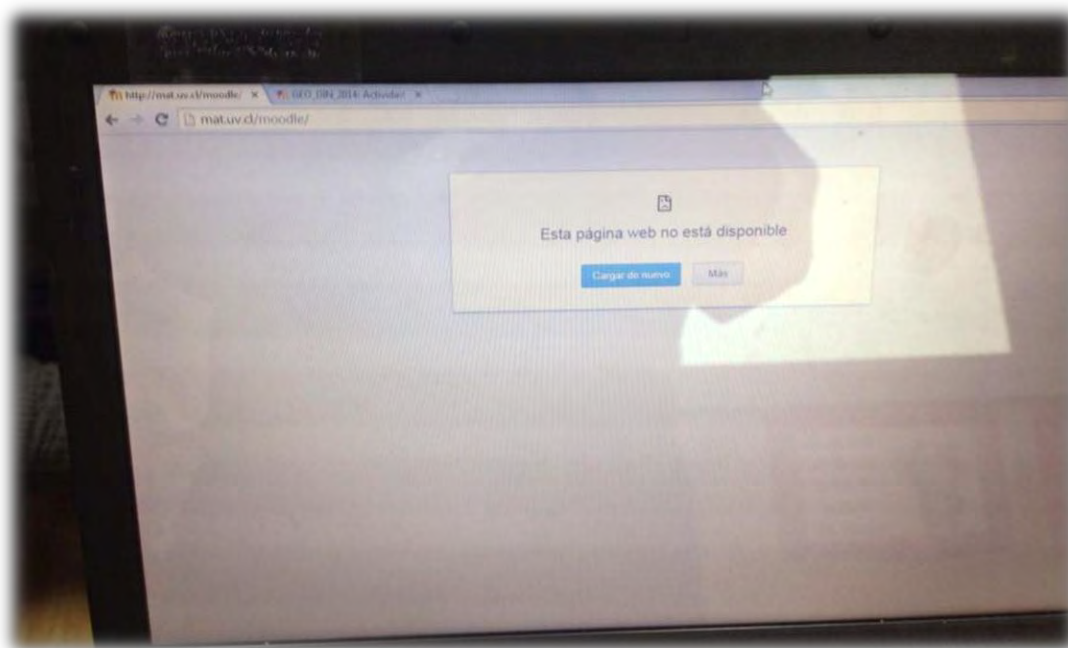
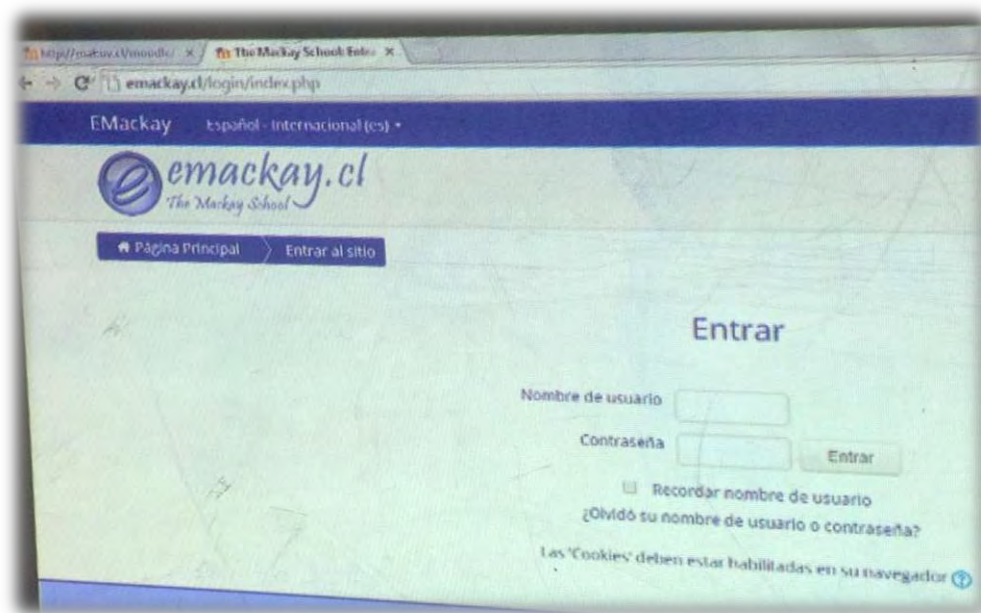


Figura 27. Estrategia N°1. Séptimo C. PTE de respaldo The Mackay School



Momento Central

Al igual que en la aplicación anterior, se lee el primer problema junto con las pistas señaladas para resolver las preguntas; luego de esto, se orienta a los alumnos con la construcción de las pistas para que puedan iniciar la resolución de los problemas.

En esta instancia surgen diversas dudas en los estudiantes, las cuales son resueltas por los profesores investigadores; con el propósito de que éstos no se desconcentren accediendo a las redes sociales, un profesor investigador apoyó continuamente la clase desde la pizarra, orientando continuamente la atención de los estudiantes (figura 28).

A pesar del tiempo perdido en el inicio de la clase, gracias a este continuo apoyo, los estudiantes avanzaron de manera mucho más eficaz que durante la primera aplicación, resolviendo problemas de manera mucho más rápida, logrando todos los alumnos terminar los dos problemas que componían la actividad.

Algunas observaciones de las resoluciones diseñadas por los estudiantes, se pueden observar en las figuras 29 y 30.

Figura 28. Estrategia N°1. Séptimo C. Apoyo del Profesor en el proceso de resolución



Figura 29. Estrategia N°1. Séptimo C. Resolución Problemas grupo 1

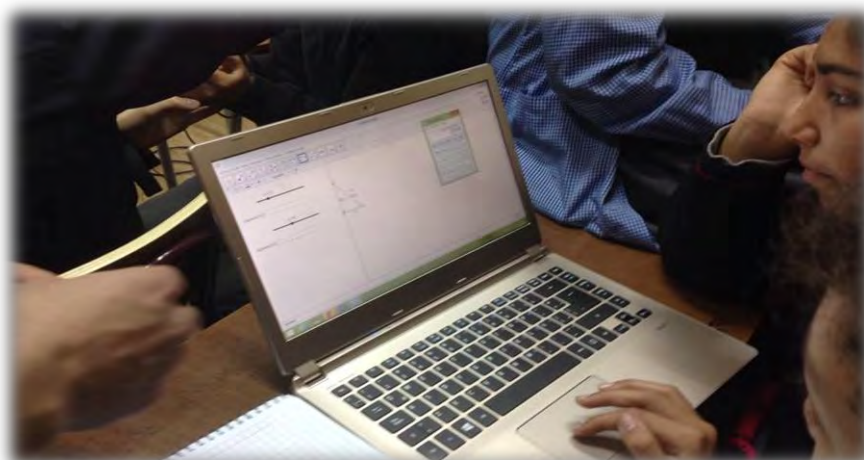


Figura 30. Estrategia N°1. Séptimo C. Resolución Problemas grupo 2



Cierre de la clase

Al cierre de la actividad, se solicitó a los estudiantes resolver los problemas aplicando el Teorema de Pitágoras para luego comparar estos resultados con los que se obtuvieron al utilizar GeoGebra, a diferencia de la primera aplicación, ciertos grupos pudieron llegar al resultado exacto, mientras que a otros les pasó lo mismo que a los estudiantes de la primera aplicación, en este momento se debatió junto con los estudiantes el porqué de dichos resultados y qué tendría que haber sucedido para que los resultados que no fueron exactos así lo fuesen. Se llegó a la misma conclusión de que el ángulo recto no se produjo en GeoGebra y solo habían conseguido un resultado cercano.

Estrategia N°1. Análisis a posteriori. Séptimo A

Fecha	Martes, 28 de octubre 2014
Curso	Séptimo A
Hora Inicio	08:00
Hora Termino	09:20
Horas Pedagógicas	2
Tiempo Total	80 Minutos
Asistencia	19

Como se señaló previamente, la última ejecución de la estrategia N°1 en séptimo A, se da la semana siguiente; en esta ocasión se contó nuevamente con dos notebook, un proyector, modem USB y un router Wifi, además de un pendrive con el archivo de instalación de GeoGebra junto con el archivo de trabajo, con el claro propósito de ofrecer una solución mas rápida en caso de que se produjesen los problemas de las dos primeras ejecuciones de la estrategia. Al igual que la primera aplicación, todo fue instalado previo al inicio de la clase.

Momento Inicial

Al comenzar la clase, está todo en orden; el modem junto con el router proporcionaban una Internet rápida y estable, además, la PTE del Instituto funciona perfectamente. En esta ocasión se contó con la presencia de una asistente de la educación la cual se encargó de apoyar a dos alumnos los cuales poseen DIL (Discapacidad Intelectual Leve).

Al igual que en los demás inicios de las clases, se revisó la disposición de dispositivos; disponiendo de cinco notebook y una tablet; por ello, se dispuso trabajar con cinco grupos de 3 estudiantes y dos grupos de 2 estudiantes, siendo uno de estos últimos apoyado por la asistente de la educación; luego de esto se solicita a los estudiantes acceder a la PTE del Instituto de Matemática y luego, a la actividad. Listo esto, se procede a explicar ciertas herramientas de GeoGebra junto con dejar como de costumbre un tiempo estimado para que los estudiantes puedan indagar en el procesador (figura 31).

Figura 31. Estrategia N°1. Séptimo A. Estudiantes probando GeoGebra con Tablet



Momento Central

Se lee a los estudiantes el primer problema junto con explicar las pistas señaladas para la resolución (Figura 32), luego de esto se orienta a los alumnos en la construcción de las pistas (Figura 33).

Ya diseñadas las pistas, los alumnos resuelven los problemas siendo apoyados continuamente en sus dudas tanto por el profesor investigador de apoyo y la asistente de la educación, mientras que el profesor investigador de aula, apoya la clase de la misma forma pero además desde el proyector, realizando consultas a los estudiantes de cómo han ido llevando los problemas, todo lo anterior con el propósito de no perder ningún instante en la resolución de los problemas que componen la actividad.

Figura 32. Estrategia N°1. Séptimo A. Lectura y explicación de las pistas

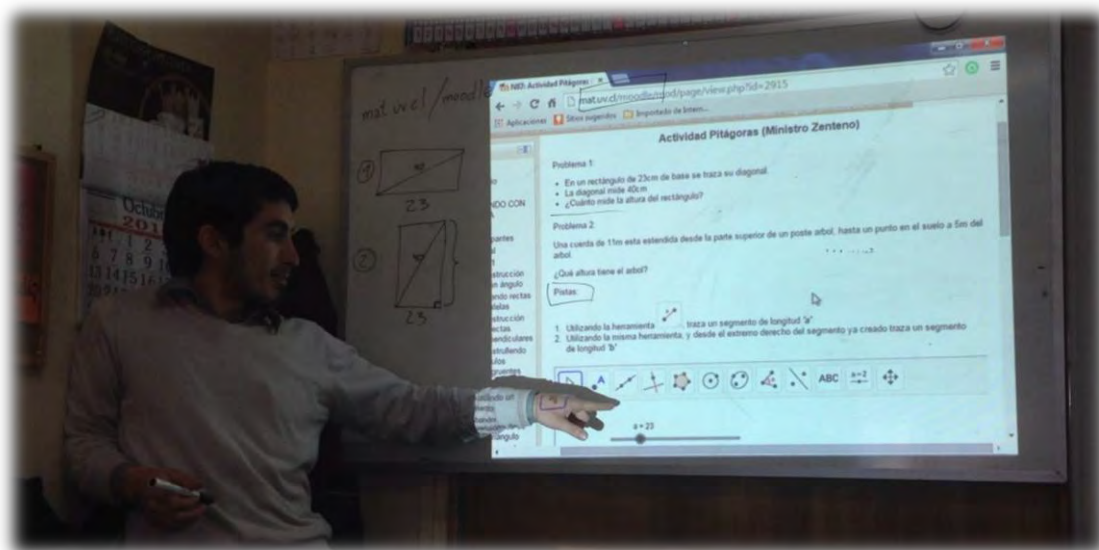
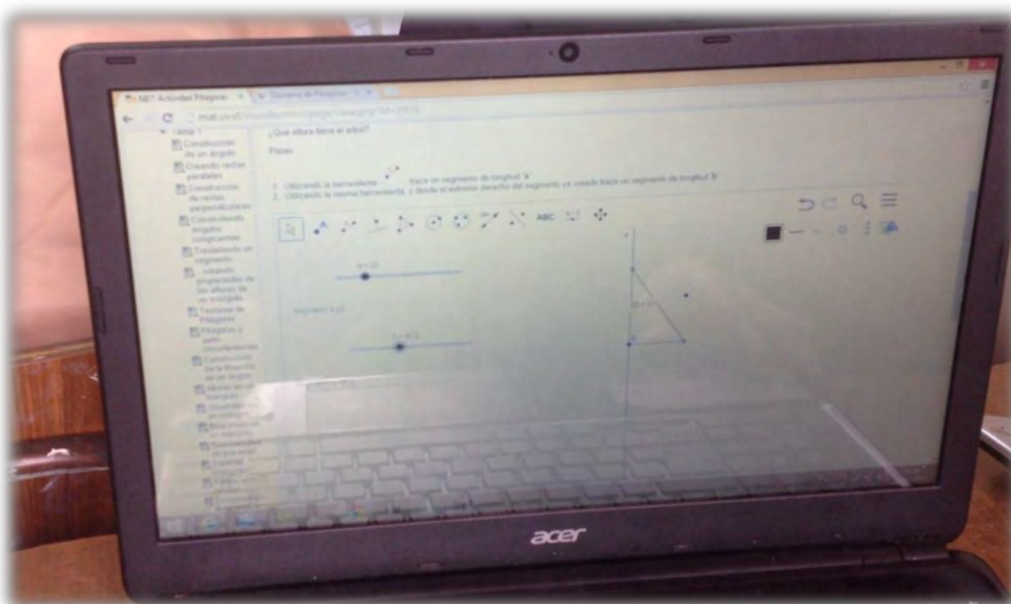


Figura 33. Estrategia N°1. Séptimo A. Construcción de las pistas.



Algunas de las resoluciones por parte de los alumnos, corresponden a las observadas en la figuras 34.

Figura 34. Estrategia N°1. Séptimo A. Resolución Problemas



Cierre de la clase

De la misma forma que las aplicaciones anteriores, los estudiantes resuelven los problemas aplicando el Teorema de Pitágoras (Figura 35), para luego comparar estos resultados con los obtenidos con GeoGebra; en esta ocasión todos los grupos de trabajo lograron terminar ambos problemas que componían la actividad, aunque sus resultados no fueron del todo exactos, por lo cual, como fue de costumbre en el desarrollo de las actividades anteriormente realizadas, se debate junto con los alumnos el por qué de esta situación, logrando la misma conclusión que con los demás cursos.

Figura 35. Estrategia N°1. Séptimo A. Resolución problemas. Teorema de Pitágoras



De las tres aplicaciones, esta fué la que permitió desenvolver de mejor manera las actividades, puesto que todo funcionó correctamente (Internet - PTE), además, los estudiantes de este curso presentaron una muy buena actitud frente a la actividad propuesta, lo que motivó a captar rápidamente las indicaciones para resolver las problemáticas, esto permitió avanzar rápidamente, posibilitando terminar por completo la actividad.

Estrategia 2. Análisis a priori. Séptimo A

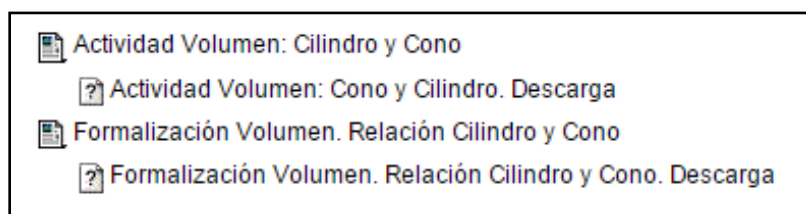
En la planificación de la segunda estrategia, no se dispondrá de tiempo para que los estudiantes indaguen en el procesador geométrico debido a que ya lo conocen producto de la aplicación de la estrategia N°1.

La última aplicación de la estrategia N°1 se realizó al mismo curso en el cual se realizará la actual estrategia; por lo que se espera que todo funcione muy bien ya que según recordaremos, este curso tuvo una buena disposición y avanzaron rápidamente durante el transcurso de la actividad. En clases previas a ésta, se estudiaron los conceptos de área y perímetro de la circunferencia, con el propósito de adentrar a los estudiantes en la noción de volumen de cuerpos geométricos.

Recordemos que la escuela no cuenta con aulas de informática y a pesar de que se les solicita a los estudiantes llevar desde su hogar los dispositivos, por diferentes motivos esto no sucedía, para dar solución a esto, se solicitó al establecimiento nos facilitara un notebook extra, a lo cual accedieron y logramos antes de iniciada la aplicación disponer de tres notebook.

Con el propósito de evitar que ocurra algún imprevisto se considerarán ciertos resguardos; primero, se contará nuevamente con el modem USB y el router Wifi; segundo, se dispondrá del programa de instalación junto con los archivos de trabajo por medio de un pendrive y, por último, junto con disponer de los applets de forma directa en la PTE, estos tendrán una opción de descarga ubicados dentro del mismo tema (Figura 36).

Figura 36. Tema 6. Séptimo. Volumen: Cono y Cilindro. Escuela Ministro Zenteno



Estrategia 2. Análisis a posteriori. Séptimo A

Fecha	Martes, 18 de noviembre 2014
Curso	Séptimo A
Hora Inicio	08:00
Hora Terminó	09:20
Horas Pedagógicas	2
Tiempo Total	80 Minutos
Asistencia	14

Al igual que dos de las aplicaciones de la primera estrategia, la instalación de los recursos tecnológicos se da previo al inicio de la clase; como ya se señaló, esta vez contamos con tres notebook junto con el proyector.

Momento Inicial

Al comenzar la clase ocurren dos sucesos, uno de estos es la baja asistencia relacionada posiblemente con las condiciones climáticas adversas que se produjeron durante horas de la mañana y, por otro lado, que solo uno de los estudiantes trajo su dispositivo (notebook), oficialmente contamos con cuatro dispositivos para la ejecución de la clase; los estudiantes se distribuyen en cuatro grupos, dos grupos de cuatro estudiantes y dos grupos de tres estudiantes (Figura 37).

Figura 37. Estrategia N°2. Distribución de los estudiantes



Ya asignados los grupos de trabajo, el profesor realiza una breve activación de conocimientos previos, luego, se solicita a los alumnos que se dirijan a la PTE y que

disponer de una hoja en la cual deben entregar las respuestas a las preguntas de la actividad.

Momento Central

El profesor, explica la actividad y les recuerda que deben anotar en una hoja las respuestas a las siete preguntas presentadas. Terminada la explicación de la actividad, los alumnos comienzan a resolver por sí solos los problemas planteados, en esta instancia se genera el apoyo del profesor y el profesor de apoyo ayudando a los alumnos a resolver ciertas dudas que se presentan durante la resolución de los problemas (Figuras 38, 39 y 40).

Figura 38. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 1



Durante este proceso, el grupo observado a la derecha de la figura 38 desvía su atención de la actividad, dialogando primeramente sobre el cambio de actividades que se produciría luego del primer recreo producto de la semana de aniversario de la escuela y segundo, sobre un partido de fútbol al cual habían asistido el día anterior, por esto se les llama la atención para que así se enfoquen de lleno en la actividad y la logren desarrollar en el tiempo destinado a la clase, por otro lado, los demás grupos se muestran bastante interesados avanzando rápidamente y consultando sobre si sus deducciones están correctas.

Figura 39. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 2



Figura 40. Estrategia N°2. Apoyo del profesor en la resolución. 3



Cierre de la Clase

Solo el grupo que se distrajo reiteradas ocasiones, no logra finalizar todos los problemas de la actividad y tampoco obtiene las conjeturas que se esperaban; debido a los escasos minutos que restan de la clase, el profesor finaliza la resolución de los problemas para dar paso a la formalización de las conjeturas obtenidas en los problemas 6 y 7. Esto último se lleva a cabo por medio del segundo applet disponible en la plataforma (Figuras 41 y 42).

Tal como se esperaba, exceptuando el ya mencionado grupo de alumnos, se realiza la actividad sin mayores interrupciones, ni tampoco inconvenientes como los que sucedieron durante las dos primeras aplicaciones de la anterior estrategia, además se logró que los estudiantes comprendieran la relación entre los volúmenes del Cilindro y del Cono, lo que

permitirá en la clase posterior presentar fórmulas para el cálculo del volumen de los cuerpos señalados. En las figuras 43 y 44 se aprecian las respuestas a la actividad de 2 grupos.

Figura 41. Estrategia N°2. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono. 1

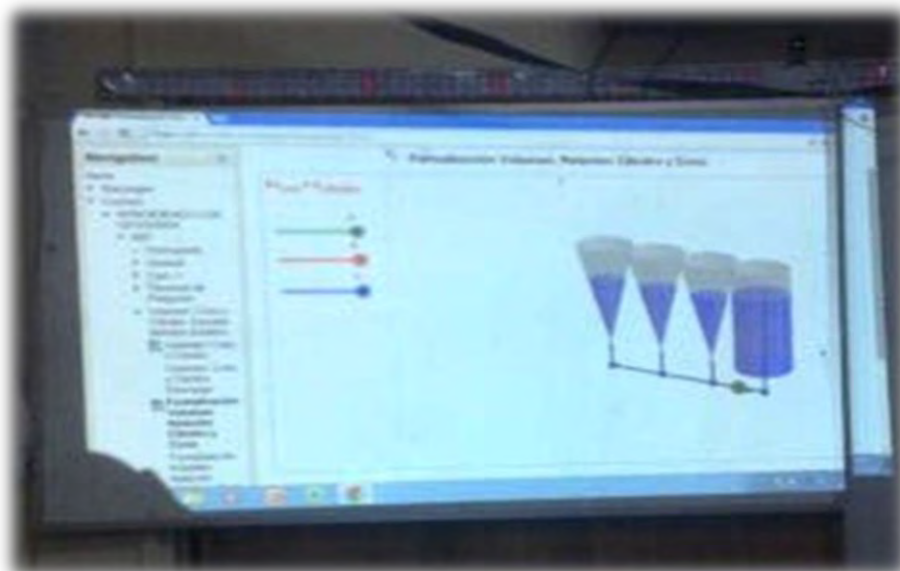


Figura 42. Estrategia N°2. Formalización Volumen. Relación Cilindro y Cono. 2

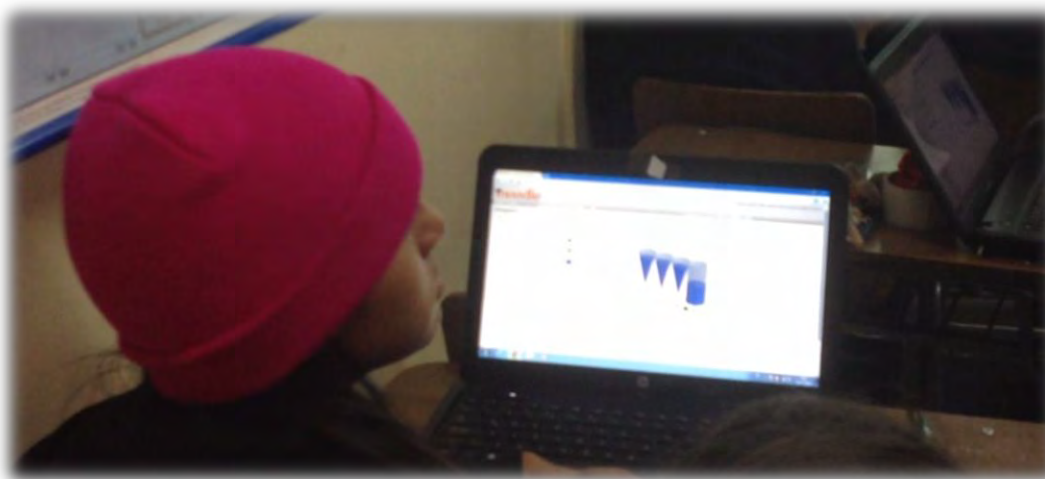


Figura 43. Estrategia N°2. Respuestas grupo 1

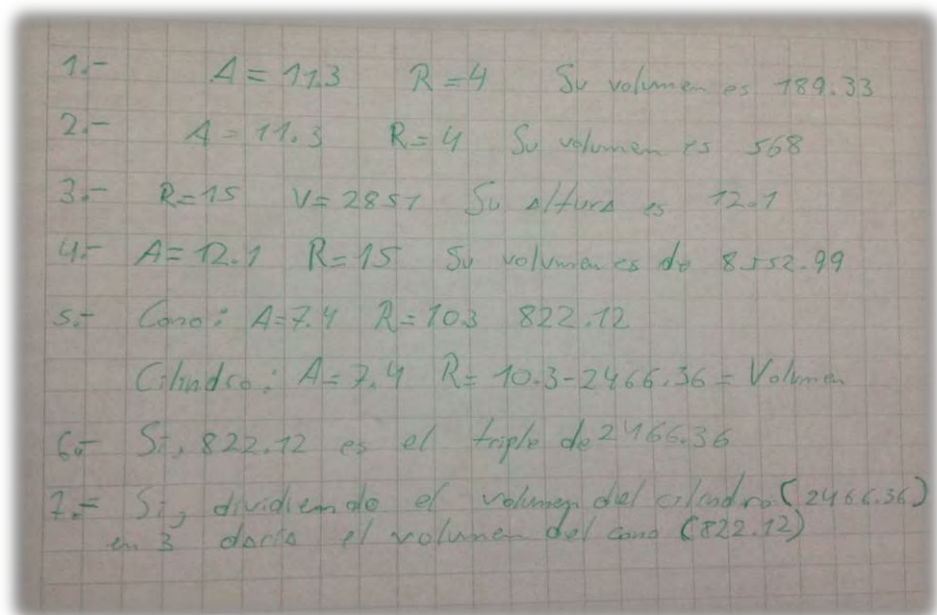
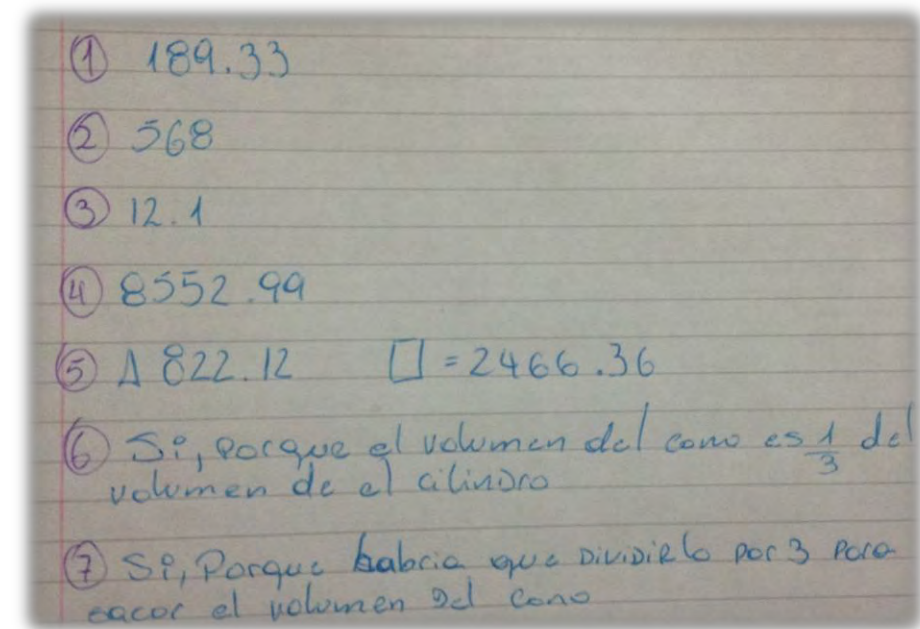


Figura 44. Estrategia N°2. Respuestas grupo 2



6. Conclusiones

A lo largo del análisis realizado sobre las TIC en el ámbito educativo, se determinan una serie de nuevas inquietudes, los problemas para lograr implantar las TIC en la educación son muy similares entre el ámbito internacional y el ámbito chileno; tal vez, se deba a que no son un medio inicialmente creado dentro de la escuela, ni demandados por éstas, son un elemento externo que se incorporó con el pasar de los años al aula de clases.

Los diversos programas educativos con inclusión de TIC a nivel nacional e internacional se han centrado mayormente en infraestructura, tras esta investigación tomamos en cuenta dos cosas; lo primero, la Brecha Digital en nuestro país no ha disminuido considerablemente puesto que se siguen observando notorias diferencias de acuerdo a dos factores importantes: Grupo Socioeconómico y Dependencia Administrativa (Municipal, Particular Subvencionado y Particular Pagado); lo segundo, es referente a la formación de nuestros docentes, Tito Larrondo y otros expertos en educación nos señalan que las diferencias entre el nivel de entrada y de salida de un estudiante de pedagogía no son muy sustanciales, esto es lo que se aprecia en América Latina. Como hemos analizado, las diferentes políticas señalan que lo esencial es poseer una infraestructura de calidad en los diferentes establecimientos, pero esto le resta importancia a la necesidad de contar docentes bien preparados para el reto de enseñar con las nuevas tecnologías, es por esto que recordamos una famosa frase de Emilio Duró:

“La vida te da las cartas, no puedes cambiarlas, pero tú decides como jugarlas”

Al relacionar esta frase con lo investigado, nos cercioramos de que un profesor bien preparado, a pesar de poseer una infraestructura escasa en su establecimiento educacional, podrá extraer de las TIC un buen provecho, sin desmerecer que una mejor infraestructura facilitaría la tarea mucho más.

En la entrevista realizada en Santiago en marzo de 2014, al profesor Rafael Miranda, éste señala que los recursos informáticos no debiesen ser lo importante, ya que existen muchos docentes que cuentan con todos los recursos y no saben utilizarlos, de acuerdo a esto, lo importante debiese ser que los docentes cuenten con los tiempos necesarios y que se acepte que el aprendizaje del profesor es lo más relevante, ya que un docente con ciertas habilidades y disponibilidad de tiempo, independiente de la escases de recursos, lograría generar cambios. Esto último se contrasta con la información recopilada de los docentes quienes nos señalan que un factor importante dentro de la internalización de los

recursos tecnológicos es la falta de infraestructura, la escases de computadores, falta de conexión a internet, entre otros. A pesar de la opinión de los docentes, es interesante considerar la perspectiva de Miranda, puesto que desde la aplicación de las estrategias metodológicas se puede observar que a pesar de la escases de recursos con la que contamos durante estas aplicaciones, logramos potenciar el uso de TIC gracias a actividades dinámicas planificadas de acuerdo a un trabajo de tipo colaborativo, en las cuales minimizamos el problema de la falta de recursos, mejorando la atención y motivación por parte de los estudiantes para con el contenido.

Podemos concluir que la falta de recursos, en muchas ocasiones, no es lo más relevante, lo trascendental es la formación de los docentes en el área de la IE, permitiendo generar habilidades en el adecuado uso de las TIC y sus servicios. Dentro de los distintos servicios TIC, se encuentran los procesadores geométricos, que aportan dinamicidad en el desarrollo de las actividades, logrando vincular diversos contenidos de manera más directa y observable, disminuyendo la brecha entre la abstracción del contenido y lo tangible. GeoGebra es uno de estos procesadores, y gracias a su característica de ser un software libre, permite eludir la inversión económica de los docentes y las instituciones educativas, así queda demostrado en la encuesta realizada a docentes que se desempeñan en nuestra área.

Además, GeoGebra es el procesador más utilizado por los docentes encuestados, donde estos señalan que los procesadores geométricos fomentan un aprendizaje significativo en los estudiantes y la motivación por parte de estos, mientras que en las clases se optimizan los tiempos pedagógicos.

De la misma manera, los estudiantes consideran que GeoGebra genera en ellos un aprendizaje significativo, a pesar de que este se mide a través del tiempo, junto con generarse de acuerdo a estructuras como un marco pedagógico y una secuencia didáctica; estas estructuras se tuvieron presente para el diseño de las estrategias metodológicas, las cuales se enmarcaron en torno a un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje por descubrimiento (Estrategias N°1 y N°2).

6.1. Conclusiones: Objetivos de Investigación

Sin duda, una PTE puede ser de gran utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus múltiples herramientas, pero con la sencilla capacidad de crear un artículo en que se pueda incrustar código HTML5 ya es un doble y gran aporte, pues permite compartir

material dinámico del cual podemos hacer uso mientras tengamos acceso a esta plataforma; esta capacidad, nos permite difundir distintos applets de GeoGebra con contenido educativo relacionado con la sub-área de la Geometría, que está a nuestra disposición en cualquier lugar con internet y un navegador capaz de procesar código HTML5.

Esta PTE debe estar siempre actualizada y operativa al 100%, de lo contrario, no podremos explotar el potencial de una actividad planificada para el aprendizaje de la geometría mediatizada por el uso de los procesadores geométricos, en nuestro caso GeoGebra.

Debemos reiterar que el acceso a la PTE en cualquier instante es fundamental, pues de lo contrario entorpece el esfuerzo que hacemos los docentes por diseñar material educativo acorde a nuestras propias necesidades en el aula. De esta manera, la falta de preparación frente a una eventual falla en el sistema que colapse el correcto funcionamiento de la PTE nos traerá consecuencias negativas en nuestra labor docente; por ejemplo, nos puede generar el efecto completamente contrario al que deseábamos, perder el interés y la motivación de los estudiantes por la clase que se ha preparado. Por esto, para hacer un uso adecuado de las TIC en el aula, el docente debe estar capacitado para poder enfrentar este tipo de situaciones, o acompañarse de personas que tengan el conocimiento. Un profesor no debe tener un conocimiento superficial sobre el uso de las TIC y de la enseñanza de la geometría mediatizada por este medio, sino que debe estar inmerso en la sociedad de la información capacitándose permanentemente.

6.2. Conclusiones: Preguntas de Investigación

Para dar respuesta a la primera pregunta de investigación, debemos recordar los resultados del cuarto instrumento metodológico, donde se observa que la utilización de recursos tecnológicos en el séptimo básico de la escuela Ministro Zenteno, genera en los estudiantes motivación por aprender; de acuerdo a esto y tomando en consideración la observación participante realizada, concluimos que las TIC y sus distintos servicios, aumentan la predisposición de los estudiantes en las clases de geometría, esto gracias a la atención que ellos prestan al contexto tecnológico. En ciertas ocasiones los estudiantes solían utilizar de manera inadecuada los recursos TIC accediendo a redes sociales o simplemente jugando, esto evidencia la imagen que poseen las TIC dentro del ámbito social; si analizáramos de manera general esta primera pregunta de investigación, en los

distintos establecimientos que componen el sistema educativo, debemos recordar los resultados del tercer instrumento metodológico, donde gran parte de los docentes señalaron que la predisposición por parte de los alumnos si aumenta.

Antes de responder nuestra segunda pregunta de investigación, analizaremos de forma general esta pregunta, sin considerar la escuela Ministro Zenteno, en los distintos establecimientos que componen el sistema educativo; en este caso, dar una respuesta clara no sería consecuente con las diversas realidades que se vislumbran dentro del sistema educativo, es así que debemos responder a esto, desde dos puntos de vista, para así en última instancia responder la pregunta de investigación planteada.

- a. El primero, desde el docente que no posee las habilidades para trabajar tanto con los procesadores como con la PTE; en este caso, debemos hablar de una tremenda inversión de tiempo, puesto que los docentes, deberían instruirse en estos recursos, para lograr implementar la PTE con los applets; en el caso de que la PTE ya este implementada con los applets, la inversión de tiempo seria menor, considerando que el docente solo debería aprender a utilizar lo existente y no diseñar un nuevo material.

Si los docentes, no poseen las habilidades pero si los recursos necesarios, debemos recordar lo mencionado por Miranda (2014), quien señala en entrevista que la formación del docente “maestro”, el cual desea tener total dominio de un conocimiento (informático en este caso) para poder aplicarlo y no se atreve a realizar su clase dominando lo justo y necesario que necesita para esta; esta formación, jugaría en contra para poder desenvolverse en este ámbito, ya que necesitará más tiempo del necesario. En caso de que estos docentes además de no poseer las habilidades TIC necesarias, no posean los recursos necesarios, la respuesta es trivial.

- b. El segundo, desde el docente que ya posee las habilidades para trabajar con los servicios TIC señalados; en este caso, se podría llegar a hablar sobre un cierto ahorro de tiempo, ya que no se desperdiciaría tiempo en interiorizarse en la utilización de estos recursos y solo invertirá su tiempo en el diseño del material apropiado; aquí es donde el material que hemos diseñado e incrustado en la plataforma es de suma importancia, ya que los docentes dispondrán de estos recursos para su tarea y sólo dedicarán su tiempo a la planificación de la actividad.

Si los docentes que posean las habilidades, cuentan con los recursos necesarios, podríamos llegar a hablar de optimización de los tiempos pedagógicos. En caso de que estos docentes no posean los recursos necesarios; para la aplicación de diversas estrategias metodológicas, se requiere una significativa inversión de tiempo con el propósito de generar el ambiente tecnológico necesario para desenvolverse y lograr ejecutar dichas estrategias.

En lo que respecta a la tercera pregunta de investigación, que las PTE y los applets mejoren la capacidad de realizar hipótesis como la capacidad de abstracción de los estudiantes, dependerá totalmente del enfoque que posea la actividad diseñada; un ejemplo es la segunda estrategia metodológica la cual se orientó a que los estudiantes pudiesen conjeturar sobre la relación entre el volumen de dos cuerpos geométricos, de los cuales solo tenían la noción de volumen y no sabían cómo calcularlo; esto nos dice, que las PTE y los applets por sí solos no tienen gran sentido, más bien, deben ir incorporados dentro de estructuras como un marco pedagógico y una secuencia didáctica adecuada.

Finalmente, nuestra sociedad posee una gran dependencia tecnológica, que favorece la implementación de las TIC y sus servicios dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de las imágenes valóricas que presentan actualmente las TIC, no se relaciona directamente con la educación; esta imagen corresponde a la entretención, la cual podría ser un obstáculo al momento de utilizar las TIC en los establecimientos educacionales. Sin embargo, no debemos ver esta situación como un impedimento, ya que gracias a ello podemos lograr captar la atención de los estudiantes mediante una actividad que contenga una aplicación dinámica diseñada y enmarcada dentro de un contexto educativo, asignando una imagen valórica positiva a las PTE complementadas con applets de GeoGebra. De lo anterior en conjunto con la observación participante de las estrategias metodológicas, podemos decir que el estudiantado de los séptimos básicos sí le asignaron una imagen valórica a las TIC.

7. Sugerencias

- Actualización y mantenimiento permanente de la plataforma Moodle del Instituto, para así lograr acceder a múltiples funcionalidades que con la versión actual no son posibles, además, no solo basta con contar con una PTE.
- Formación de los docentes en el ámbito de los diversos REA, que se relacionan tanto directa como indirectamente con la enseñanza de la matemática.
- Fomentar el estudio del uso adecuado de las TIC en el aula, para que junto con la PTE del Instituto, y el diseño y publicación continua de material dinámico e interactivo, sean un sustantivo aporte que fortalezca la enseñanza de la geometría en Chile.
- Todo el material diseñado y/o modificado debe ser de libre acceso al docente que así lo requiera, pues se utilizan REA que han sido creados para este fin.

8. Referencias Bibliográficas

ACE. (4 de Abril de 2014). *SIMCE 2013. Síntesis de Resultados*. Recuperado el 15 de junio de 2014, de https://s3-us-west-2.amazonaws.com/resultados-simce-2013/SR_8basico_2013.pdf

Aliste Fuentes, C. (Junio de 2007). *Modelo de Educación para la Enseñanza a Distancia en Internet*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2014, de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4126/caf1de2.pdf;jsessionid=407FDCEADBEA54D4CC88133389F6BC3B.tdx2?sequence=1>

Arancibia, G., Chávez, F., Piña, E., & Vargas, I. (2008). *Innovación 2008: Reconstrucción de aprendizajes matemáticos con TIC en séptimo básico*. Informe Final, CETE, Santiago.

Arévalo Gatica, R. N. (2004). *e-learning en la Educación Superior Chilena*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2004/arevalo_r/doc/arevalo_r.pdf

ATI. (Agosto de 1994). *La Infraestructura Nacional de Datos (NII)*. Recuperado el 12 de Enero de 2014, de Novática: <http://www.ati.es/novatica/1994/jul-ago/gore110.html#i>

Baldor, J. (2004). *Geometría Plana y del Espacio*. México: Publicaciones Cultural.

Barrera García, F. (Marzo de 2013). *Historia de la Geometría*. Recuperado el 7 de Abril de 2014, de UNAM: http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/Matematicas/GeometriaAnalitica/documents/materialadicional/historia_geom.pdf

BBVA. (2013). *40 + 1 innovadores que han cambiado el mundo en el siglo XXI*. Madrid.

BCN. (12 de Septiembre de 2009). *Ley 20.370*. Recuperado el 13 de Abril de 2014, de http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/doc/201103050142570.Ley_N_20370_Ley_General_de_Educacion.pdf

Bendriñana Ascarza, A. (Noviembre de 2007). *e-learning en el Perú: Un Estado de Arte*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2014, de CONCYTEC: http://www.concytec.gob.pe/portalsinacyt/images/stories/corcytecs/ayacucho/AYACUCHO_informe_investigacion.pdf

Berciano Alcaraz, A. (Noviembre de 2007). *Matemáticas en el Antiguo Egipto*. Recuperado el 7 de Abril de 2014, de <http://www.ehu.es/aba/div/paseo-06-07.pdf>

Bernal Marulanda, L. M., & Patiño Varon, G. (2011). *CONCEPTUALIZACION DE LAS PROPIEDADES METRICAS DE LOS TRIÁNGULOS RESPECTO A SUS ANGULOS, CON NIÑOS Y NIÑAS SORDOS DE GRADO QUINTO DE PRIMARIA DEL ITSOR, MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de <http://gerardopatinovaron.wordpress.com/inicio/>

biobiochile.cl. (19 de Agosto de 2014). *Diputado Mirosevic revela sabotaje a proyecto que fomentaba software libre: "Microsoft nos violó"*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <http://www.biobiochile.cl/2014/08/19/diputado-mirosevic-revela-sabotaje-a-proyecto-que-fomentaba-software-libre-microsoft-nos-violo.shtml>

BOE. (4 de Mayo de 2006.b). *LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

BOE. (10 de Diciembre de 2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>

BOE. (1 de Marzo de 2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>

BOE. (8 de Diciembre de 2006.a). *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf>

BOE. (5 de Enero de 2007). *REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>

BOE. (17 de Julio de 2010). *Real Decreto 860/2010, de 2 de julio, por el que se regulan las condiciones de formación inicial del profesorado de los centros privados para ejercer la docencia en las enseñanzas de educación secundaria obligatoria o de bachillerato.*

Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/17/pdfs/BOE-A-2010-11426.pdf>

Bravo, H. (26 de Febrero de 2008). *Cuando Tim Berners Lee presentaba el WorldWideWeb.* Recuperado el 14 de Diciembre de 2013, de Maestros de la Web: <http://www.maestrosdelweb.com/cuando-tim-berners-lee-presentaba-el-worldwideweb/>

Broadband Commission. (2013). *Technology, Broadband and Education (Tecnología, Banda Ancha y Educación).* Paris.

Brun, M. (Septiembre de 2011). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina.* Recuperado el 22 de Abril de 2014, de CEPAL:

http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/44612/Serie_172_Mario_Brun_Tic_ALIS_09.2011.pdf

Burch, S., León, O., & Tamayo, E. (2003). *"Se cayó el sistema" Enredados de la sociedad de la información.* Quito: Agencia Latinoamericana de Información.

cadenachile. (21 de Agosto de 2014). *Subtel recibió propuesta de la Bancada por la Libertad Digital sobre "Software Libre".* Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <http://cadenachile.org/tecnologia/2014/08/21/subsecretaria-de-telecomunicaciones-recibio-propuesta-de-la-bancada-por-la-libertad-digital-sobre-software-libre/>

Camara.cl. (19 de Agosto de 2014). *SE CONSTITUYE "BANCADA POR LA LIBERTAD DIGITAL".* Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de http://www.camara.cl/prensa/noticias_detalle.aspx?prmId=109585

Cape Town. (15 de Septiembre de 2007). *The Cape Town Open Education Declaration.* Recuperado el 6 de Septiembre de 2014, de <http://www.capetowndeclaration.org/translations/spanish-translation>

Carlos, J. (14 de Abril de 2009). *¿Qué son las TIC?* Recuperado el 6 de enero de 2014, de Web del profesor: <http://webdelprofesor.ula.ve/ciencias/sanrey/tics.pdf>

Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid: OEI - Fundación Santillana.

Carrasco Álvarez, J. E., Stingo Camus, M. A., & Laval Molkenbuhr, E. (2007). *"Informática Educativa para las Escuelas Rurales en Chile"*. Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707210015230.IEEscuelasRuralesChile.pdf>

Castillo, S. (1998). PROPUESTA PEDAGÓGICA BASADA EN EL CONSTRUCTIVISMO PARA EL USO ÓPTIMO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11 (2).

CEPAL. (2000 - 2011). *¿Qué es OSILAC?* Recuperado el 12 de Junio de 2014, de <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/socinfo/noticias/paginas/5/44765/P44765.xml&xsl=/socinfo/tpl/p18fst.xsl&base=/socinfo/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (a). *Antecedentes de eLAC*. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de CEPAL: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/elac2015/noticias/paginas/4/44104/P44104.xml&xsl=/elac2015/tpl/p18f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (Septiembre de 2010.a). *Consulta Pública eLAC2015. ¿Qué dicen los expertos?* Recuperado el 28 de Julio de 2014, de <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/4/40914/Consulta-publica.pdf>

CEPAL. (20 de Febrero de 2008). *Documento de San Salvador*. Recuperado el 17 de Julio de 2014, de http://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/2/32362/2008-1-TICs-Compromiso_de_San_Salvador.pdf

CEPAL. (b). *eLAC2007: el primer plan de acción regional (2005-2007)*. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de CEPAL: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/elac2015/noticias/paginas/7/44097/P44097.xml&xsl=/elac2015/tpl/p18f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (c). *eLAC2010: la segunda etapa del Plan de Acción Regional (2008-2010)*. Recuperado el 17 de Julio de 2014, de CEPAL: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/elac2015/noticias/paginas/9/44099/P44099.xml&xsl=/elac2015/tpl/p18f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (d). *eLAC2015: el proceso*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/elac2015/noticias/paginas/2/44102/P44102.xml&xsl=/elac2015/tpl/p18f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (Junio de 2005). *Plan de Acción eLAC 2007*. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/8/21678/eLAC_2007_Espanol.pdf

CEPAL. (2012.e). *Plan de Acción eLAC2015*. Recuperado el 26 de Julio de 2014, de <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/elac2015/noticias/paginas/9/44209/P44209.xml&xsl=/elac2015/tpl/p18f.xsl&base=/elac2015/tpl/top-bottom.xsl>

CEPAL. (23 de Noviembre de 2010.b). *Plan de Acción sobre la Sociedad de la Información y del Conocimiento de ALyC (eLAC2015)*. Recuperado el 4 de Agosto de 2014, de CEPAL: http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan_de_Accion.pdf

CETE. (2 de Julio de 2013). *¿Qué son las Habilidades TIC para el Aprendizaje? [Video]*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <https://www.youtube.com/watch?v=SMSdqooCju0>

CETE. (2012). *Resultados Nacionales SIMCE TIC*. Santiago.

CFE. (2009). *LINEAMIENTOS POLÍTICOS Y ESTRATÉGICOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/files/2010/01/84-09-anexo01.pdf>

CFE. (Octubre de 2011). *nap Matemática*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de http://repositoriorecursos-download.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=1a820389-3f95-4bfb-9d54-a4630322f7c1&rec_id=110570

CFE. (Octubre de 2011). *NAP Matemática*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de http://repositoriorecursos-download.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=1a820389-3f95-4bfb-9d54-a4630322f7c1&rec_id=110570

CFE. (Septiembre de 2012). *NAP Matemática*. Recuperado el 4 de Mayo de 2014, de http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res12/180-12_07.pdf

Chamorro, R. (2002). El Plan de Acción INFO XXI. 61-64.

CIDE – INVERTEC IGT. (2004). *Informe Final de la Evaluación en Profundidad de Programa Enlaces*. UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO.

CINU. (2000). *Naciones Unidas - Centro de Información*. Recuperado el 4 de Enero de 2014, de <http://www.cinu.org.mx/ninos/html/odm.htm>

Clarenc, C. A. (2013). *Analizamos 19 Plataformas e-learning*.

Claro Tagle, M. (2013). *Matriz de Habilidades TIC*. Santiago.

Clavero, G. M. (2005). La Estrategia de Lisboa sobre la Sociedad del Conocimiento: La Nueva Economía. *El modelo Económico de la Unión Europea* , 169 - 193.

CMSI. (1 de Noviembre de 2014). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información*. Recuperado el 6 de Enero de 2014, de Unión Internacional de Telecomunicaciones: <http://www.itu.int/wsis/index-es.html>

CMSI. (28 de Junio de 2006). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Compromiso y Agenda de Túnez*. Recuperado el 9 de Diciembre de 2014, de Unión Internacional de Telecomunicaciones: http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=es&id=2266|2267

CMSI. (12 de Mayo de 2004). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Declaración de Principios y Plan de acción Ginebra*. Recuperado el 8 de Diciembre de 2014, de Unión Internacional de Telecomunicaciones: http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=es&id=1161|1160

CNICE, Segura Escobar, M., López Pujato, C. C., & Medina bravo, C. J. (Octubre de 2007). *Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de <http://www.oei.es/tic/DocumentoBasico.pdf>

Comisión Europea. (3 de Marzo de 2010). *Europa 2020*. Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>

Comisión Europea. (4 de Julio de 2014). *Europa 2020*. Recuperado el 6 de Julio de 2014 , de http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm

Comisión Europea. (6 de Noviembre de 2013). *Europa 2020 en España*. Recuperado el 4 de Julio de 2014, de http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-your-country/espana/index_es.htm

Comisión Europea. (16 de Mayo de 2012). *Iniciativas Emblemáticas*. Recuperado el 24 de Abril de 2014, de http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/flagship-initiatives/index_es.htm

Comisión InterAmericana de Telecomunicaciones. (25 de Noviembre de 2003). *Agenda de Conectividad para las Américas - Plan de Acción de Quito*. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=kDmcx5eKyBE%3D&tabid=413>

Comisión Presidencial Nuevas TIC. (1999). *Chile: Hacia la Sociedad de la Información*.

Comisión de las Comunidades Europeas. (28 de Mayo de 2002). *eEurope 2005: Una sociedad de la información para todos*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de Guía de Financiación Comunitaria : <http://www.guiafc.com/documentos/2002-COM-263.pdf>

Comité de Ministros para el Desarrollo Digital. (Diciembre de 2007). *Estrategia Digital 2007 - 2012*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2014, de http://www.guiadigital.gob.cl/sites/default/files/estrategia_digital_2007_2012.pdf

Conectando las Américas. (16 de Junio de 2014). Recuperado el 18 de Julio de 2014, de Cumbres de las Américas: <http://www.summit-americas.org/Documents%20for%20Quebec%20City%20Summit/Quebec/connecting-Span.htm>

Conectar Igualdad. (8 de Julio de 2013.b). *La Presidenta de la Nación, Cristina Fernández de Kirchner, entregó la netbook 3 millones*. Recuperado el 17 de Abril de 2014, de <http://www.conectarigualdad.gob.ar/noticia/la-presidenta-de-la-nacion-cristina-fernandez-de-kirchner-entrego-la-netbook-millones-686>

Conectar Igualdad. (2013.a). *SOBRE EL PROGRAMA*. Recuperado el 17 de Abril de 2014, de <http://www.conectarigualdad.gob.ar/seccion/sobre-programa-6>

Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de Investigación* (Primera ed.). Ciudad del Carmen, Campeche, México.

de Albornoz Torres, A. C., & Chacón Íñigo, J. M. (Noviembre de 2008). *Geometría Dinámica*. Recuperado el 18 de Abril de 2014, de http://www.cepazahar.org/recursos/pluginfile.php/1371/mod_resource/content/0/geogebra01.pdf

De Villiers, M. (Julio de 1993). *Rol y función de una clasificación jerárquica de cuadriláteros*. Recuperado el 4 de Mayo de 2014, de <http://www.geometriadinamica.cl/postimg/clascuadv2.pdf>

Declaración de Bávaro. (2003). Recuperado el 16 de Julio de 2014, de CEPAL: <http://www.cepal.org/prensa/noticias/noticias/9/11719/Bavarofinalesp.pdf>

Declaración de Florianópolis. (1999). Recuperado el 16 de Julio de 2014, de CEPAL: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/4312/florianopolis.htm>

Declaración de Santiago. (27 de Agosto de 2004). Recuperado el 7 de Julio de 2014, de Enlaces: http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/2009/Declaracion%20de%20Santiago.pdf

Del Carmen, L. N. (2013). *Los Docentes y la Educación a Distancia*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2014, de <http://es.calameo.com/read/0029301499877ce33be3a>

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.

Denzin, N. (1978). *Sociological Methods: A Sourcebook*. New York: Mac Graw-Hill.

Deslauriers, J.-P. (2004). *Investigación Cualitativa. Guía Práctica*. Pereira-Colombia: Papiro.

Educarchile. (2013.c). *¿Qué se midió en SIMCE TIC 2013?* Recuperado el 27 de Agosto de 2014, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=219722>

Educarchile. (2013.b). *Comienza selección de laboratorios móviles computacionales*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=196841>

Educarchile. (2013.d). *Estrategia de Desarrollo Digital 2007-2012*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2014, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=142763>

Educarchile. (n.d.). *EVALUACIONES INTERNACIONALES*. Recuperado el 15 de Junio de 2014, de <http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=217419>

Educarchile. (2013.e). *La Herencia de los Sumerios*. Recuperado el 3 de Abril de 2014, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=103670>

Educarchile. (2013.a). *Laboratorios móviles computacionales*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=195807>

e-learnin LatinAmerica. (s.f.). *Crece el e-learning en América Latina*. Recuperado el 5 de septiembre de 2014, de <http://www.elearning-la.com/blog-elearning/articulos-elearning/65-crece-el-e-learning-en-latam.html>

Enlaces. (g). *Censo de Informática Educativa*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1679&tm=2>

Enlaces. (e). *Habilidades TIC en estudiantes*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=2285&tm=2>

Enlaces. (d). *Índice Desarrollo Digital Escolar*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1719&tm=2>

Enlaces. (a). *La Plaza*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/v3/internet/plaza.html>

Enlaces. (b). *Nuestra Historia*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1884&tm=2>

Enlaces. (c). *Parte Piloto de Programa Enlaces Rural*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&tm=3&cc=179.218>

Enlaces. (1998). Red de Asistencia Técnica Educativa: Pilar Trascendental de Enlaces. *Revista Enlaces. Red Educacional* .

Enlaces. (f). *SIMCE TIC*. Recuperado el 27 de Agosto de 2014, de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1718&tm=2>

Enlaces. (Mayo de 2008). *Todo un Mundo para los Niños y Jovenes de Chile*. Recuperado el 16 de Agosto de 2014, de http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpee371c23bs52/uploadImg/File/libro_enlaces.pdf

Espinoza, N. (2010). La brecha digital. Avances para su superación en Venezuela. *Revista Iberoamericana CTS* .

Eugenia Calzadilla, M. (2002). APRENDIZAJE COLABORATIVO Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. *Revista Iberoamericana de Educación* .

FAC. (2014). *SIMCE 2013: Liceos Bicentenarios y su foco en mejorar la calidad*. Informe de Políticas Públicas | N°16.

Fernández Schweik, R. (Octubre de 2007). *Internet y la World Wide Web*. Recuperado el 4 de Marzo de 2014, de Paralibros: <http://www.paralibros.com/passim/p20-tec/pg2050ci.htm>

Free Software Foundation. (13 de Agosto de 2013). *¿Qué es GNU?* Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de GNU: <http://www.gnu.org/>

Free Software Foundation. (Febreo de 2014.a). *Distribuciones libres de GNU/Linux*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <http://www.gnu.org/distros/free-distros.html>

Free Software Foundation. (Febrero de 2014.b). *Software libre y educación*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <https://www.gnu.org/education/education.html>

Fuenzalida M., C., Garrido, J. M., & Herskovic M., V. (16 de Noviembre de 2004). *Software Libre y Brecha Digital*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2013, de http://users.dcc.uchile.cl/~cfuenzal/recursos/brecha_digital_sol.pdf

Fundación Chile. (s.f.). *Portal Educarchile*. Recuperado el 28 de Agosto de 2014, de <http://www.fundacionchile.com/edu-detalle-proyecto/detalle-proyecto.index/846/portal-educarchile>

GAD. (Agosto de 2004). *Agenda Digital*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2014, de http://www.observatoriodigital.gob.cl/sites/default/files/agenda_digital_2004-2006.pdf

Gaete Altamirano, T., & Gómez Seguel, A. (Octubre de 2011). *El Movimiento del Software Libre como Productor de Semánticas de Transformación Social: Usuarios y Desarrolladores*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2014, de <http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112663/cs39tga1008.pdf?sequence=1>

Gallego Rodríguez, P. (2010). *e-Learning y Derecho*. Madrid: REUS.

García Jiménez, L., & Carmona Martínez, M. (Julio -Septiembre de 2008). *El “cuarto mundo” digital en España. Análisis de las desigualdades tecnológicas entre Comunidades Autónomas*. Recuperado el 3 de Mayo de 2014, de TELOS: <http://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulodocumento.asp?idarticulo=2&rev=76.htm>

García Mangas, M. T. (Junio de 2011). *LA GEOMETRIA DINÁMICA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL DIBUJO*. Recuperado el Abril de 16 de 2014, de http://www.geogebra.es/pub/TFM_tgm.pdf

Gaussianos. (11 de Diciembre de 2006). *El quinto postulado*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://gaussianos.com/el-quinto-postulado/>

GeoGebra. (2014). *¿Qué es GeoGebra?* Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.geogebra.org/about>

Gobierno de Canarias. (14 de Enero de 2014). *Resumen LOMCE*. Recuperado el 11 de Abril de 2014, de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublogs/iesguanarteme/files/2014/04/Resumen-LOMCE.pdf>

Gobierno de España. (16 de Julio de 2010). *Estrategia 2011 - 2015*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de https://www.planavanza.es/InformacionGeneral/Estrategia2011/Documents/Estrategia_2011-2015_PA2.pdf

Gobierno de España. (2014.b). *Estrategia 2011-2015*. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de Plan Avanz@ 2: https://www.planavanza.es/InformacionGeneral/Estrategia2011/Paginas/Estrategia2011_2015.aspx

Gobierno de España. (n.d.). *LOMCE. Itinerario de enseñanzas*. Recuperado el 11 de Abril de 2014, de <http://lomce.mecd.es/itinerarios>

Gobierno de España. (2014.a). *Plan Avanza2*. Recuperado el 16 de Julio de 2014, de <https://www.planavanza.es/InformacionGeneral/ResumenEjecutivo2/Paginas/ResumenEjecutivo.aspx>

González Urbaneja, P. M. (Marzo de 2005). *Historia de la Matemática Elemental para la Enseñanza Secundaria*. Recuperado el Abril de 7 de 2014, de <http://www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200304/memories/teoremapitagores.pdf>

GRETEL. (Abril - Mayo de 2006). *La iniciativa i2010 Desarrollo de la Sociedad de la información en Europa, crecimiento y empleo*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de Colegio Oficial - Ingenieros de Telecomunicación: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit156/50-54.pdf>

Haldane Acevedo, P. (2011). *El Teorema de Pitágoras. Construcción de algunos Recursos Didácticos*. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de http://www.bdigital.unal.edu.co/4613/1/EL_TEOREMA_DE_PIT%C3%81GORAS_-_CONSTRUCCI%C3%93N_DE_ALGUNOS_RECURSOS_DID%C3%81CTICOS.pdf

Hepp Kuschel, P. (1999). La Red Enlaces del Ministerio de Educación de Chile. *Ciencia al día*, 2 (3), 1 - 13.

Hernandez Sampieri, R. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta ed.). Iztapalapa, México: Mc Graw Hill.

Hilbert, M., & Peres, W. (2009). *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.

Hilbert, M., Bustos, S., & Ferraz, J. C. (Marzo de 2005). *Estrategias nacionales para la sociedad de la información en ALyC*. Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan020036.pdf>

IEA. (2011). *Appendiz A*. Recuperado el 15 de Junio de 2014, de TIMSS: http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_M_AppendixA.pdf

IEA. (n.d.). *Resultados TIMSS 2011 CHILE*. Recuperado el 15 de Junio de 2014, de <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentos-web/Estudios+Internacionales/TIMSS/Informe+Nacional+de+Resultados+TIMSS+2011.pdf>

INTEF. (s.f.). *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado. (Gobierno de España)*. Recuperado el 23 de Julio de 2014, de http://descargas.pntic.mec.es/cedec/mat3/contenidos/u6/M3_U6_contenidos

ISEA. (Enero de 2009). *MOBILE LEARNING, Análisis prospectivo de las potencialidades asociadas al Mobile Learning*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de http://www.iseamcc.net/elSEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, España.

JUNAEB. (2014). *Yo Elijo Mi PC*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de http://www.yoelijomipc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=7:que-es-yo-elijo-mi-pc&catid=1:yo-elijo-mi-pc&Itemid=11

Lacruz, M. d., & Glavero Galofré, M. (2011). Sociedades Digitales y Nuevas Alfabetizaciones: Políticas Públicas de Inclusión y Alfabetización Digital. En N. Cabezudo Rodríguez, *Inclusión Digital: perpectivas y experiencias* (págs. 253-274). Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Larios Osorio, V. (Julio de 2000). Constructivismo en tres patadas. *Revista Electrónica Didáctica de las Matemáticas* .

Larios Osorio, V. (2006). La rigidez geométrica y la preferencia de propiedades geométricas en un ambiente de geometría dinámica en el nivel medio. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9 (3), 361 - 382.

León, J. (31 de Julio de 2014). Entrevista Profesor Jorge León. (C. Leandro, Entrevistador)

Ley 19.070. (1991 de Noviembre de 1991). Recuperado el 14 de Abril de 2014, de http://www.mineduc.cl/usuarios/parvularia/doc/201304261132150.DEC_453_reglamenta_estatuto_docente.pdf

LinuxEnterprise. (s.f.). *Software Libre*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <http://www.enlinux.org/wp-content/uploads/2011/04/map-es.png>

Lorenzo Lledó, G. (Marzo de 2012). *Desarrollo Curricular y Aulas Digitales*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2014, de <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39882/1/TEMA5.pdf>

MDN. (27 de Julio de 2013). *HTML5*. Recuperado el 4 de Agosto de 2014, de <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>

MINEDUC. (2013.a). *Bases Curriculares. 7° básico a 2° medio*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de Currículum en Línea: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-30013_recurso_08.pdf

MINEDUC. (a). *Currículum en Línea*. Recuperado el 18 de Abril de 2014, de <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-channel.html>

MINEDUC. (2010). *El Libro Abierto de la Informática Educativa. Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*. Santiago.

MINEDUC. (2012). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media (Chile)*. Santiago: LOM Ediciones Ltda.

MINEDUC. (Abril de 2013). *Indicadores Educativos para la Comunidad*. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://data.mineduc.cl/>

MINEDUC. (b). *Nuevas Bases Curriculares de 7° Básico a 2° Medio*. Recuperado el 20 de Abril de 2014, de Currículum Nacional: http://www.mineduc.cl/index5_int.php?id_portal=47&id_contenido=17116&id_seccion=3264&c=6938

MINEDUC. (Mayo de 1998). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/MarcoEMedia.pdf>

Ministerio de Ciencia y Tecnología . (2003). *La Sociedad de la Información en el siglo XXI: Un requisito para el desarrollo*. Recuperado el 4 de Febrero de 2014, de ITU: <http://www.itu.int/wsis/stocktaking/docs/activities/1103547250/sociedad-informacion-sigloxxi-es.pdf>

Ministerio de Ciencia y Tecnología. (18 de Julio de 2003). *España.es*. Recuperado el 28 de Mayo de 2014, de http://campus.usal.es/~derinfo/derinfo/Espana.es/espana_es.pdf

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Noviembre de 2005). *Plan Avanz@*. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de https://www.planavanza.es/InformacionGeneral/PlanAvanza1/Descargas/2a392d4f65d9404fb83fc3d2f64eceedplan_avanza_documento_completo.pdf

Ministerio Educación Argentina. (2009.b). *EDUCACIÓN SECUNDARIA. ESTRUCTURA DEL NIVEL*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/estructura-del-nivel/>

Ministerio Educación Argentina. (2009.a). *El sistema educativo*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de <http://portal.educacion.gov.ar/sistema/la-estructura-del-sistema-educativo/>

Ministerio Educación Argentina. (2009.c). *LA FORMACIÓN DOCENTE INICIAL PREPARA PARA EL EJERCICIO DE LA DOCENCIA*. Recuperado el 3 de Mayo de 2014, de <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/formacion-docente/formacion-inicial/>

Ministerio Educación Argentina. (Diciembre de 2006). *LEY N° 26.206*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014, de http://portal.educacion.gov.ar/consejo/files/2009/12/ley_de_educ_nac1.pdf

Miranda, R. (6 de Marzo de 2014). Entrevista Rafael Miranda. WebMaster geometriadinamica.cl. (G. Diaz, & C. Leandro, Entrevistadores)

Miratía Moncada, O. J. (2010). Moodle como Apoyo a la Actividad Presencial en Cursos de Postgrado. Experiencia de Formación de Docentes Mexicanos. *Docencia Universitaria*, XI (1), 59 - 87.

Moodle. (a). *Moodle Statistics*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de moodle.net/stats/

Moodle. (b). *Registered Moodle Sites*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2014, de <http://moodle.net/sites/index.php?country=CL>

Noah Kramer, S. (1985). *La Historia Empieza en Sumer*. Barcelona: ORBIS S.A.

OECD. (2008). *El Conocimiento Libre y los Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2014, de <http://www.oecd.org/spain/42281358.pdf>

OECD. (2013). *PISA 2012: Full selection of indicators*. Recuperado el 5 de Junio de 2014, de *PISA 2012: Full selection of indicators*

OECD. (Abril de 2014). *PISA*. Recuperado el 5 de Julio de 2014, de <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-n38-%28eng%29-final.pdf>

OECD. (s.f.). *PISA en español*. Recuperado el 2 de Junio de 2014, de <http://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm>

OECD. (2010). *RELPE: La Red Latinoamericana de Portales Educativos*. Recuperado el 17 de Julio de 2014, de http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2010/11/Publicaci%C3%B3n-RELPE-1_FINAL.pdf

OEI. (10 de Diciembre de 2013). *Conferencia Dynamic Mathematics for Everyone (subtitulada) Markus Hohenwarter [Video]*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de <https://www.youtube.com/watch?v=Yq1eBZjz16I>

OEI. (2006). *Cuarto Eje: La Estrategia de Investigación, Desarrollo e Innovación (INGENIO 2010)*. Recuperado el 22 de Junio de 2014, de OEI: <http://www.oei.es/quipu/espana/ingenio.pdf>

OEI. (Agosto de 2010). *Metas Educativas 2021*. Recuperado el 19 de Julio de 2014, de <http://www.oei.es/metas2021.pdf>

OEI. (5 de Abril de 2011). *Programa compartido Metas Educativas 2021 TIC y Educación*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de <http://www.oei.es/relpe.php>

ONU. (2008). *Lista oficial de los indicadores de los ODM*. Recuperado el 12 de enero de 2014, de Indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio: http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Attach/Indicators/OfficialList2008_es.pdf

ONU. (2013). *Sistema de las Naciones Unidas en Chile*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.onu.cl/onu/sample-page/odm-en-chile/>

OPECH. (10 de Marzo de 1990). *Ley 18962*. Recuperado el 13 de Abril de 2014, de http://www.opech.cl/legislativo/educacion_superior/502%20consejo%20superior%20educacion.pdf

Ortega, A. (29 de Febrero de 1984). Aprobado el programa Esprit para investigación tecnológica. *EL PAÍS*.

Ostrowski, P. (2004). *El camino hacia la educación virtual: Una mirada histórica de la educación a distancia*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2014, de http://www.oocities.org/es/eudyncastro/hwct/T4/el_camino_hacia_la_educacion_virtual.html

Patton, M. Q. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills, California: Sage.

Pedreño Muñoz, A. (2007). Globalización y sociedad de la información: nuevas vertientes de análisis económico. *Crecimiento y Convergencia*, 311-333.

Peña Mecina, A. (2010). *ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA CON TIC EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA*. Tesis Doctoral, Madrid.

Pino, O., & Sologuren, S. (1997). Historia de la Geometría. *Revista del Profesor de Matemáticas RPM* (5), 34 - 47.

Podestá, P. (2011). *Geometría. Serie para la enseñanza en el modelo 1 a 1*. Buenos Aires.

Presidencia del Gobierno. (Junio de 2005). *Programa Ingenio 2010*. Recuperado el 28 de Mayo de 2014, de https://www.planavanza.es/InformacionGeneral/PlanAvanza1/Antecedentes/bb531fd33c2a4a5e9fe64a7b05159cbbPROGRAMA_INGENIO_2010.pdf

profesiones.com.mx. (s.f.). *Ventajas y desventajas de la Educación a Distancia*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2014, de http://www.profesiones.com.mx/ventajas_y_desventajas_de_la_educacion_a_distancia.htm

PUC - SP. (s.f.). *Sobre o Insituto*. Recuperado el 116 de Abril de 2014, de http://www.pucsp.br/geogebraesp/sobre_instituto.html

Pulpón Zarco, A. (Febrero de 2004). *Historia del Papiro de Rhind y similares*. Recuperado el 8 de Abril de 2014, de http://matematicas.uclm.es/ita-cr/web_matematicas/trabajos/165/el_papiro_de_Rhind.pdf

Quaas, C., & Crespo, N. (2003). ¿Inciden los métodos de enseñanza del profesor en el desarrollo del conocimiento metacomprendivo de sus alumnos? *Revista Signos* , 36 (54), 225-234.

Rama, C., & Pardo, J. (2010). *La educación superior a distancia: Miradas diversas desde Iberoamérica* . Recuperado el 6 de Septiembre de 2014, de <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/cosypedal/La%20EaD%20Iberoamerica,%20miradas%20diversas%20-%20Ram.pdf>

Recio Saucedo, M. A. (Julio de 2007). *Enfoques de Aprendizaje y Desempeño en Alumnos de Educación a Distancia*. Recuperado el 3 de Seotiembre de 2014, de <http://www.tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/recio.pdf>

RELPE. (s.f.). *Objetivos. Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE)*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014, de <http://www.relpe.org/que-es-relpe/objetivos/>

Rival Oyarzún, H. (2010). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar chileno, aproximación a sus logros y proyecciones. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1 - 11.

Rivera Mardones, B. (Septiembre de 2002). *Proyecto Enlaces: La experiencia de la Pontificia Universidad Católica de Chile*. Recuperado el 23 de Agosto de 2014, de <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003731172957paper-291.pdf>

Ros, I. (2008). *Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de http://www.ehu.es/ikastorratza/2_alea/moodle.pdf

Ruiz de la Rosa, J. A. (2005). Fuentes para el estudio de la geometría fabrorum. Análisis de documentos. *Cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, (págs. 1001 - 1008). Cadiz.

Ruiz, Á. (1999). *GEOMETRÍAS NO EUCLIDIANAS*. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Ruiz, Á. (2003). *Historia y Filosofía. Matemáticas*. San José: EUNED.

Sagol, C. (Mayo de 2011). *El modelo 1 a 1. Notas para Comenzar*. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de educ.ar: <http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/M-Netbooks.pdf>

Salazar, P. (19 de Septiembre de 2014). OECD: Chile es el segundo país con mayor número de alumnos por curso. *LA TERCERA*.

Salinas, J. (Septiembre de 2000). *Campus Extens: Un modelo de formación flexible en entornos virtuales*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2014, de <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es/pape/gte/files/Campus%20Extens-%20Un%20modelo%20de%20formaci%C3%B3n%20flexible%20en%20entornos%20virtuales.pdf>

Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital. (17 de Mayo de 2013). *Agenda Digital Imagina Chile 2013 - 2020*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2014, de http://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/agenda_digital.pdf

Segura, M. (Enero - Marzo de 2009). *Panorama internacional de las TIC en la educación*. Recuperado el 2 de Abril de 2014, de TELOS: <http://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=3&rev=78.htm>

Selva Perez, J. (2008). *Plan de Acción INFO XXI*. Recuperado el 28 de Abril de 2014, de Universidad de Valencia: http://www.uv.es/selva/guiaempleo/NT_10.htm#III

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research*. Newbury Park: Sage.

SUBTEL. (17 de Mayo de 2013). *Gobierno presenta Agenda Digital Imagina Chile 2013-2020*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2014, de <http://www.subtel.gob.cl/noticias/127-desarrollo-digital/3220-gobierno-presenta-agenda-digital-imagina-chile-2013-2020>

Sunkel, G. (Noviembre de 2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/9/27849/Serie126final.pdf>

Taylor, S., & Bogdan, R. (1984). *Introduction to Qualitative Research Methods* (2e ed.). New York: Wiley.

Trigo Aranda, V. (2001). El quinto postulado de Euclides... y la geometría del universo. *ACTA* , 37 - 46.

UNAM. (Julio de 2003). *GEOMETRÍA EUCLIDIANA*. Recuperado el 6 de Abril de 2014, de <http://www.jfsr.com.mx/Docs/euclidiana.pdf>

UNED. (15 de Febrero de 2013.a). *Los retos de la educación a distancia en el siglo XXI. Entrevista a Juan A. Gimeno. UNED (ESPAÑA) [Video]*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2014, de https://www.youtube.com/watch?v=rw_9-5R19Kc

UNED. (17 de Julio de 2013.b). *Los retos de la Educación a Distancia en el Siglo XXI. Entrevista al Dr. Domingo J. Gallego Gil*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2013, de <https://www.youtube.com/watch?v=NDsPwQahl3w>

UNESCO. (Junio de 2012). *Declaración de París de 2012 sobre los REA*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2014, de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Spanish_Paris_OER_Declaration.pdf

UNESCO. (2006). *Modelos Innovadores en la Formación Inicial Docente*. Santiago: ADROS IMRESORES .

UNESCO, ITU, UNDP, UNCTA. (25 - 27 de Febrero de 2013). *Towards Knowledge Societies*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de UNESCO: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/wsis/WSIS_10_Event/wsis10_outcomes_en.pdf. Traducción Propia

Unión Europea. (25 de Junio de 2010.a). *Agenda digital para Europa*. Recuperado el 28 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/si0016_es.htm

Unión Europea. (2 de Octubre de 2009.a). *Aprendizaje electrónico: programa eLearning (2004-2006)*. Recuperado el 2 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c11073_es.htm

Unión Europea. (25 de Abril de 2003). *eEurope 2002*. Recuperado el 2 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/l24226a_es.htm

Unión Europea. (1 de Febrero de 2010.b). *eEurope 2005*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/l24226_es.htm

Unión Europea. (9 de Diciembre de 2009.b). *i2010: la sociedad de la información y los medios de comunicación al servicio del crecimiento y el empleo*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/c11328_es.htm

Unión Europea. (28 de Junio de 2003). *Plan de acción eLearning*. Recuperado el 17 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/other/c11050_es.htm

Unión Europea. (27 de Mayo de 2009.c). *Programa eTen: apoyo a las redes transeuropeas de telecomunicaciones*. Recuperado el 6 de Abril de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/l24226e_es.htm

Unión Europea. (12 de Noviembre de 2001). *Sócrates - Primera etapa*. Recuperado el 4 de febrero de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/other/c11023_es.htm

Unión Europea. (19 de Febrero de 2007). *Sócrates - Segunda etapa*. Recuperado el 4 de Febrero de 2014, de http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_framework/c11043_es.htm

Universidad Mayor. (b). *La Rueda 2*. Recuperado el 3 de Abril de 2014, de Educación Tecnológica: <http://www.educaciontecnologica.cl/rueda2.htm>

Vera García, M. D. (Enero de 2009). Aprendizaje Cooperativo. *Innovación y Experiencias Educativas*.

Verdugo, P. (22 de Mayo de 1997). *Índice Cronológico de Matemáticos*. Recuperado el 9 de Abril de 2014, de USACH: <http://fermat.usach.cl/histmat/html/indice.html>

Vicente Cuervo, M. R., & López Menéndez, A. J. (2005). *La difusión de las TIC en España: Un análisis de los factores determinantes*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Asepelt: <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2005%20-%20Badajoz/comunicaciones/la%20difusi%F3n%20de%20las%20TIC....pdf>

Villalón, M. (Noviembre de 2012). *GeoGebra en la enseñanza del Cálculo Diferencial*. Recuperado el 2 de Julio de 2014, de http://geogebra.itc.mx/docs/articulos/GeoGebra_ecd.pdf

WhipNet. (2004). *Historia de... La Antigua Sumeria*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de http://www.bibliotecapleyades.net/sumer_anunnaki/esp_sumer_annunaki42.htm

Zapata-Ros, M. (n.d.). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos*. Recuperado el 3 de Agosto de 2014, de http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf

Zuriaga, F. D., Gabás, G., Benítez, I. M., Soldini, M., & Ponce, S. L. (2005). CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN CONTEXTOS SIGNIFICATIVOS CON EL USO DE PROGRAMAS DE GEOMETRÍA DINÁMICA. *Revista Científica Agropecuaria*, 77 - 80.

9. Anexos

Anexo N°1. Estadísticas del Primer Censo de IE

Gráfico 27. Resultados por región (Censo (1) IE).¹⁰⁶

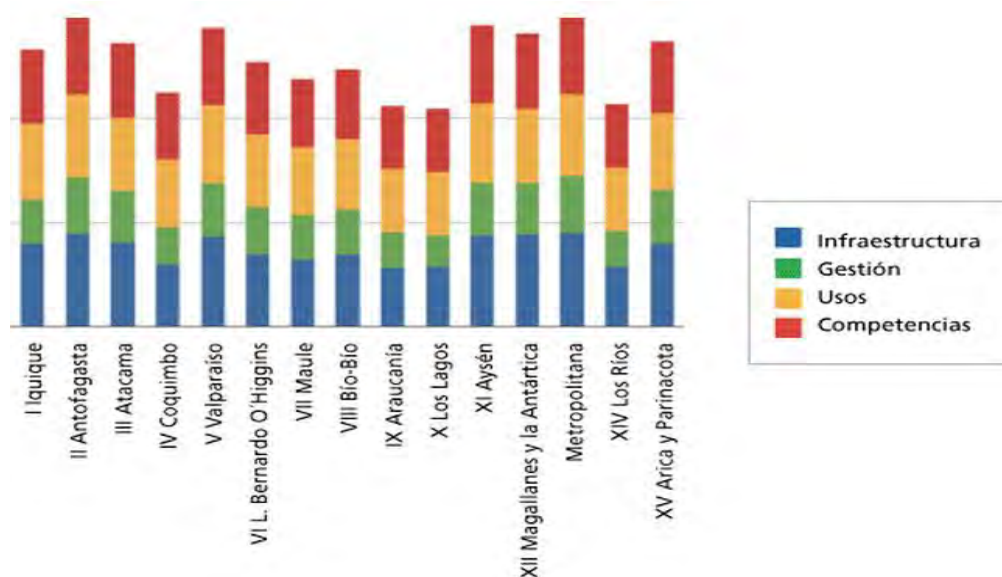
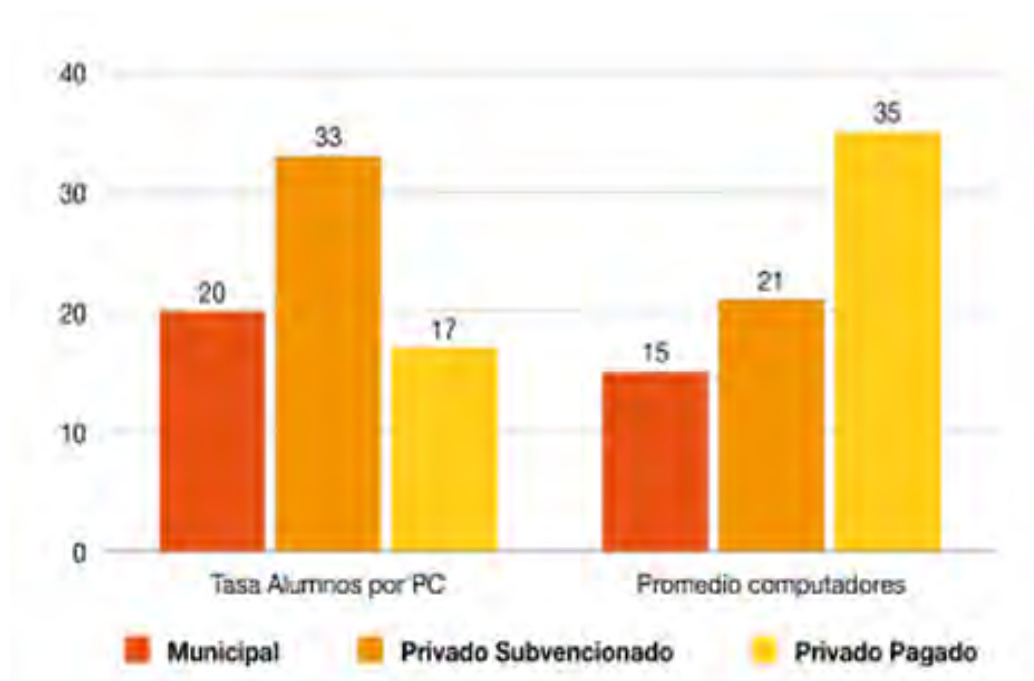


Gráfico 28. Conectividad en la Escuela (Censo (1) IE).¹⁰⁶



¹⁰⁶ Fuente: (Enlaces, d)

Gráfico 29. Uso por dependencia y tipo de establecimiento. Censo (1) IE.¹⁰⁶

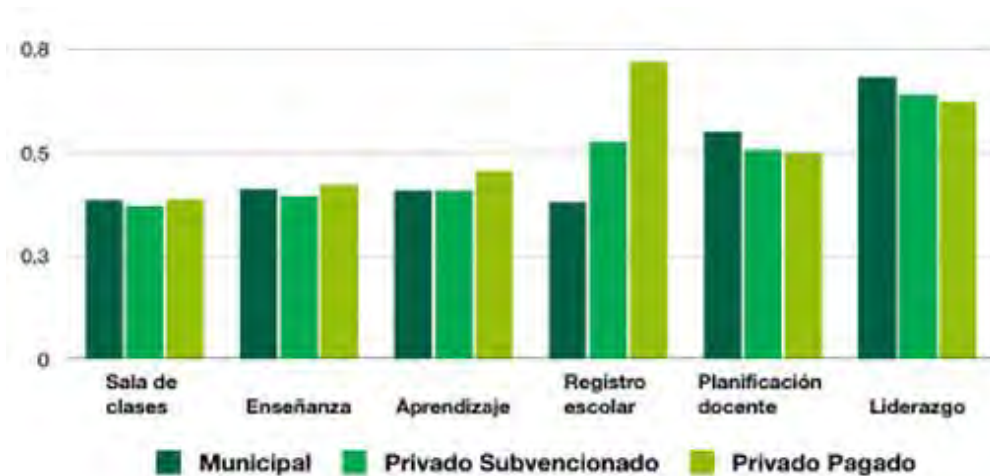


Gráfico 30. Profesores. Hora Semanal uso TIC, según experiencia. Censo (1) IE.¹⁰⁶

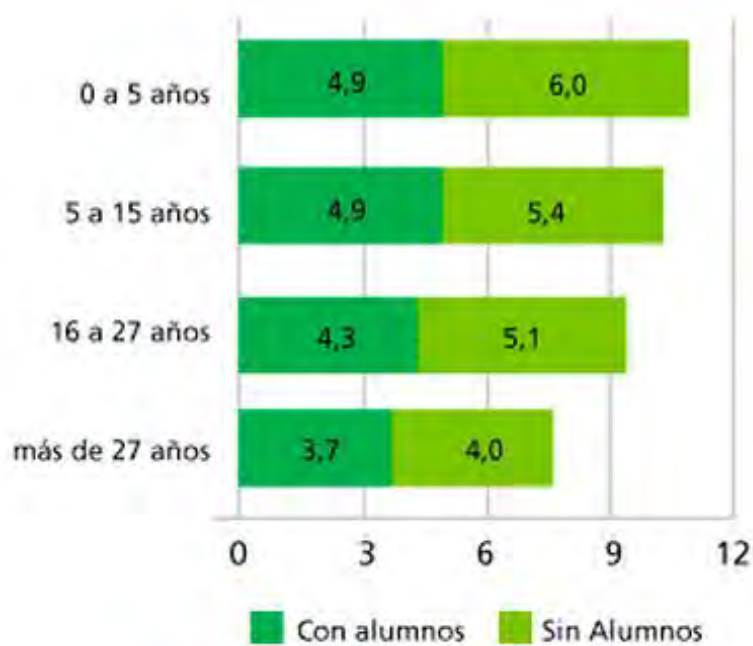
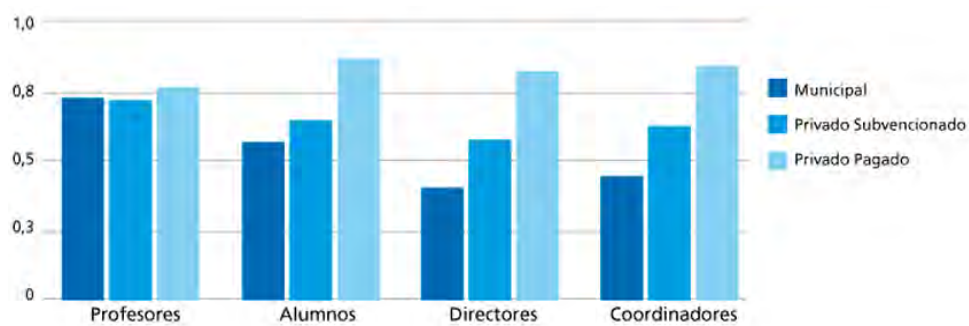


Gráfico 31. Resultados. Competencias TIC. (Censo (1) IE).¹⁰⁶



Anexo N°2. HTML5

HyperText Markup Language¹⁰⁷ (Versión 5)

Es la quinta y última versión disponible del lenguaje básico de la WWW (Internet), HTML. Esta nueva versión cuenta con variados recursos (MDN, 2013):

- *Semántica: lo que le permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.*
- *Conectividad: lo que le permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.*
- *Desconectado y almacenamiento: permite a páginas web almacenar datos, localmente, en el lado del cliente y operar fuera de línea de manera más eficiente.*
- *Multimedia: permite hacer vídeo y audio de ciudadanos de primera clase en la Web abierta.*
- *Gráficos y efectos 2D/3D: permite una gama mucho más amplia de opciones de presentación.*
- *Rendimiento e Integración: proporcionar una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware del equipo.*
- *Dispositivo de Acceso: admite el uso de varios dispositivos de entrada y salida.*
- *Styling: deja a los autores escribir temas más sofisticados.*

¹⁰⁷ Lenguaje de Marcas de Hipertexto

Anexo N°3. España. Real Decreto 1631/2006. Enseñanzas Mínimas en Geometría

Bloque 1. Contenidos comunes

- Utilización de estrategias y técnicas simples en la resolución de problemas tales como el análisis del enunciado, el ensayo y error o la resolución de un problema más simple, y comprobación de la solución obtenida.
- Expresión verbal del procedimiento que se ha seguido en la resolución de problemas.
- Interpretación de mensajes que contengan informaciones sobre cantidades y medidas o sobre elementos o relaciones espaciales.
- Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas.
- Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas.
- Utilización de herramientas tecnológicas para facilitar los cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico, las representaciones funcionales y la comprensión de propiedades geométricas.

Primer Curso. Bloque 4. Geometría.

- Elementos básicos para la descripción de las figuras geométricas en el plano. Utilización de la terminología adecuada para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones del mundo físico.
- Análisis de relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad. Empleo de métodos inductivos y deductivos para analizar relaciones y propiedades en el plano. Construcciones geométricas sencillas: mediatriz, bisectriz.
- Clasificación de triángulos y cuadriláteros a partir de diferentes criterios. Estudio de algunas propiedades y relaciones en estos polígonos.
- Polígonos regulares. La circunferencia y el círculo.
- Construcción de polígonos regulares con los instrumentos de dibujo habituales.
- Medida y cálculo de ángulos en figuras planas.
- Estimación y cálculo de perímetros de figuras. Estimación y cálculo de áreas mediante fórmulas, triangulación y cuadriculación.
- Simetría de figuras planas. Apreciación de la simetría en la naturaleza y en las construcciones.
- Empleo de herramientas informáticas para construir, simular e investigar relaciones entre elementos geométricos.

Segundo Curso. Bloque 4. Geometría.

- Figuras con la misma forma y distinto tamaño. La semejanza. Proporcionalidad de segmentos. Identificación de relaciones de semejanza.
- Ampliación y reducción de figuras. Obtención, cuando sea posible, del factor de escala utilizado. Razón entre las superficies de figuras semejantes.
- Utilización de los teoremas de Tales y Pitágoras para obtener medidas y comprobar relaciones entre figuras.
- Poliedros y cuerpos de revolución. Desarrollos planos y elementos característicos. Clasificación atendiendo a distintos criterios. Utilización de propiedades, regularidades y relaciones para resolver problemas del mundo físico.
- Volúmenes de cuerpos geométricos. Resolución de problemas que impliquen la estimación y el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes.
- Utilización de procedimientos tales como la composición, descomposición, intersección, truncamiento, dualidad, movimiento, deformación o desarrollo de poliedros para analizarlos u obtener otros.

Tercer Curso. Bloque 4. Geometría.

- Determinación de figuras a partir de ciertas propiedades. Lugar geométrico.
- Aplicación de los teoremas de Tales y Pitágoras a la resolución de problemas geométricos y del medio físico.
- Traslaciones, simetrías y giros en el plano. Elementos invariantes de cada movimiento.
- Uso de los movimientos para el análisis y representación de figuras y configuraciones geométricas.
- Planos de simetría en los poliedros.
- Reconocimiento de los movimientos en la naturaleza, en el arte y en otras construcciones humanas.
- Coordenadas geográficas y husos horarios. Interpretación de mapas y resolución de problemas asociados.
- Curiosidad e interés por investigar sobre formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Cuarto Curso. Opción A. Bloque 4. Geometría. (Carácter Terminal)

- Aplicación de la semejanza de triángulos y el teorema de Pitágoras para la obtención indirecta de medidas. Resolución de problemas geométricos frecuentes en la vida cotidiana.
- Utilización de otros conocimientos geométricos en la resolución de problemas del mundo físico: medida y cálculo de longitudes, áreas, volúmenes, etc.

Cuarto Curso. Opción B. Bloque 4. Geometría. (Carácter Propedéutico)

- Razones trigonométricas. Relaciones entre ellas. Relaciones métricas en los triángulos.
- Uso de la calculadora para el cálculo de ángulos y razones trigonométricas.
- Aplicación de los conocimientos geométricos a la resolución de problemas métricos en el mundo físico: medida de longitudes, áreas y volúmenes.
- Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

Anexo N°4. Argentina. Núcleos de Aprendizaje Prioritarios en Geometría

Ciclo Básico

Primero / Segundo año. EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

El análisis y construcción de figuras, argumentando en base a propiedades, en situaciones problemáticas que requieran:

- Determinar puntos que cumplan condiciones referidas a distancias y construir circunferencias, círculos, mediatrices y bisectrices como lugares geométricos.
- Explorar diferentes construcciones de triángulos y argumentar sobre condiciones necesarias y suficientes para su congruencia.
- Construir polígonos utilizando regla no graduada y compás a partir de diferentes informaciones, y justificar los procedimientos utilizados en base a los datos y/o a las propiedades de las figuras.
- Formular conjeturas sobre las relaciones entre distintos tipos de ángulos a partir de las propiedades del paralelogramo y producir argumentos que permitan validarlas (opuestos por el vértice, adyacentes y los determinados por dos rectas paralelas cortadas por una transversal).
- Analizar afirmaciones acerca de propiedades de las figuras y argumentar sobre su validez, reconociendo los límites de las pruebas empíricas.
- Analizar las relaciones entre lados de triángulos cuyas medidas sean ternas pitagóricas e interpretar algunas demostraciones del Teorema de Pitágoras basadas en equivalencia de áreas.

La comprensión del proceso de medir y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran:

- Estimar y calcular cantidades, eligiendo la unidad y la forma de expresarlas que resulte más conveniente en función de la situación y de la precisión requerida, y reconociendo la inexactitud de toda medición.
- Explorar las relaciones entre cuerpos con igual área lateral y distinto volumen o con el mismo volumen y distintas áreas laterales.

Segundo / Tercero año. EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

El análisis y construcción de figuras, argumentando en base a propiedades, en situaciones problemáticas que requieran:

- Usar la noción de lugar geométrico para justificar construcciones (rectas paralelas y perpendiculares con regla y compás, circunferencia que pasa por tres puntos, entre otras).
- Construir figuras semejantes a partir de diferentes informaciones e identificar las condiciones necesarias y suficientes de semejanza entre triángulos.
- Interpretar las condiciones de aplicación del teorema de Thales e indagar y validar propiedades asociadas.
- Usar la proporcionalidad entre segmentos que son lados en triángulos rectángulos, caracterizando las relaciones trigonométricas seno, coseno y tangente.
- Formular conjeturas sobre propiedades de las figuras (en relación con ángulos interiores, bisectrices, diagonales, entre otras) y producir argumentos que permitan validarlas.
- Extender el uso de la relación pitagórica para cualquier triángulo rectángulo.

Ciclo Orientado

Tercero / Cuarto año. EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

- La construcción de figuras semejantes a partir de diferentes informaciones, lo que supone:
 - identificar las condiciones necesarias y suficientes de semejanza entre triángulos.
 - Acudir a las relaciones establecidas en el teorema de Tales en aquellas situaciones que así lo requieran.
- La exploración y el análisis de las relaciones entre los perímetros y entre las áreas de figuras semejantes.
- El análisis de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente y sus relaciones, apelando a la proporcionalidad entre segmentos que son lados de triángulos rectángulos.

- La exploración y la formulación de conjeturas acerca de figuras inscriptas en una circunferencia construidas con recursos tecnológicos, y su validación mediante las propiedades de los objetos geométricos.

Cuarto / Quinto año. EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

- El análisis de las relaciones trigonométricas de cualquier tipo de ángulo, acudiendo a la circunferencia trigonométrica.
- La modelización de situaciones intramatemáticas y extramatemáticas mediante las relaciones trigonométricas, involucrando triángulos diversos y recurriendo, cuando sea necesario, al teorema del seno y al del coseno

Quinto / Sexto año

EJE: EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y EL ALGEBRA

- La determinación de relaciones entre coordenadas de puntos del plano cartesiano para resolver situaciones que requieran elaborar fórmulas.
- La interpretación y la determinación de las relaciones entre diferentes escrituras de la ecuación de la recta (explícita e implícita), y la anticipación de su representación gráfica si la situación lo requiere.
- La determinación de las relaciones entre la circunferencia concebida como lugar geométrico y como expresión algebraica.
- La determinación de las relaciones entre la parábola concebida como lugar geométrico y la función cuadrática.
- El análisis y la determinación de las intersecciones entre rectas y curvas (entre circunferencias y rectas, entre rectas y parábolas, entre circunferencias y parábolas entre sí) en términos analíticos y gráficos, acudiendo a recursos tecnológicos para construir los gráficos.

Anexo N°5. Chile. Objetivos de Aprendizaje. Ejes temáticos en Geometría

7° Básico

- Descubrir relaciones que involucran ángulos exteriores o interiores de diferentes polígonos.
- Mostrar que comprenden el círculo:
 - Describiendo las relaciones entre el radio, el diámetro y el perímetro del círculo
 - Estimando de manera intuitiva el perímetro y el área de un círculo
 - Aplicando las aproximaciones del perímetro y del área en la resolución de problemas geométricos de otras asignaturas y de la vida diaria
 - Identificándolo como lugar geométrico
- Construir objetos geométricos de manera manual y/o con software educativo:
 - Líneas, como las perpendiculares, las paralelas, las bisectrices y alturas en triángulos y cuadriláteros
 - Puntos, como el punto medio, el centro de gravedad, el centro del círculo inscrito y del circunscrito de un triángulo
 - Triángulos y cuadriláteros congruentes
- Desarrollar y aplicar la fórmula del área de triángulos, paralelogramos y trapecios.
- Identificar puntos en el plano cartesiano, usando pares ordenados y vectores de forma concreta (juegos) y pictórica.

8° Básico

- Desarrollar las fórmulas para encontrar el área de superficies y el volumen de prismas rectos con diferentes bases y cilindros:
 - Estimando de manera intuitiva área de superficie y volumen
 - Desplegando la red de prismas rectos para encontrar la fórmula del área de superficie
 - Transfiriendo la fórmula del volumen de un cubo (base por altura) en prismas diversos y cilindros
 - Aplicando las fórmulas a la resolución de problemas geométricos y de la vida diaria

- Explicar, de manera concreta, pictórica y simbólica, la validez del teorema de Pitágoras y aplicar a la resolución de problemas geométricos y de la vida cotidiana, de manera manual y/o con software educativo.
- Describir la posición y el movimiento (traslaciones, rotaciones y reflexiones) de figuras 2D, de manera manual y/o con software educativo, utilizando:
 - Los vectores para la traslación
 - Los ejes del plano cartesiano como ejes de reflexión
 - Los puntos del plano para las rotaciones
- Componer rotaciones, traslaciones y reflexiones en el plano cartesiano y en el espacio, de manera manual y/o con software educativo, y aplicar a la simetría de polígonos y poliedros y a la resolución de problemas geométricos relacionados con el arte.

1* Medio

- Desarrollar la fórmula de los valores del área y del perímetro de sectores y segmentos circulares respectivamente, a partir de ángulos centrales de 60° , 90° , 120° y 180° , por medio de representaciones concretas.
- Desarrollar las fórmulas para encontrar el área de la superficie y el volumen del cono:
 - Desplegando la red del cono para la fórmula del área de superficie
 - Experimentando de manera concreta para encontrar la relación entre el volumen del cilindro y el cono
 - Aplicando las fórmulas a la resolución de problemas geométricos y de la vida diaria
- Mostrar que comprenden el concepto de homotecia:
 - Relacionándola con la perspectiva, el funcionamiento de instrumentos ópticos y el ojo humano
 - Midiendo segmentos adecuados para determinar las propiedades de la homotecia
 - Aplicando propiedades de la homotecia en la construcción de objetos, de manera manual y/o con software educativo
 - Resolviendo problemas de la vida cotidiana y de otras asignaturas
- Desarrollar el teorema de Tales mediante las propiedades de la homotecia, para aplicarlo en la resolución de problemas.
- Aplicar propiedades de semejanza y de proporcionalidad a modelos a escala y otras situaciones de la vida diaria y otras asignaturas.

- Representar el concepto de homotecia de forma vectorial, relacionándolo con el producto de un vector por un escalar, de manera manual y/o con software educativo.

2° Medio

- Desarrollar las fórmulas del área de la superficie y del volumen de la esfera:
 - Conjeturando la fórmula
 - Representando de manera concreta y simbólica, de manera manual y/o con software educativo
 - Resolviendo problemas de la vida diaria y de geometría
- Mostrar que comprenden las razones trigonométricas de seno, coseno y tangente en triángulos rectángulos:
 - Relacionándolas con las propiedades de la semejanza y los ángulos
 - Explicándolas de manera pictórica y simbólica, de manera manual y/o con software educativo
 - Aplicándolas para determinar ángulos o medidas de lados
 - Resolviendo problemas geométricos y de otras asignaturas
- Aplicar las razones trigonométricas en diversos contextos en la composición y descomposición de vectores y determinar las proyecciones de vectores.

Anexo N°6. Creación de “Aprendiendo con GeoGebra” dentro de la PTE.

En el siguiente anexo se describirá paso a paso la creación de los cursos de *Aprendiendo con GeoGebra*, de los cuales solo se desarrollaron los contenidos referentes al sub-área de Geometría para los niveles de Séptimo Básico (NB7), Octavo Básico (NB8) y Primero Medio (NM1); dejando abierta la posibilidad de que futuras generaciones utilicen las actividades, los applets, o modificaciones de ambas herramientas que se dispondrán para el libre uso de quienes deseen utilizarlos en su quehacer académico.

Los cursos creados en la categoría “Aprendiendo con GeoGebra” cuenta con la habilitación de acceso para invitados, esto quiere decir que a estas actividades desarrolladas mediante applets de GeoGebra pueden acceder no solo usuarios registrados en esta plataforma, sino que también puede acceder cualquier persona accediendo a la dirección *http:mat.uv.cl/moodle/*; haciendo click en el botón “Entrar como invitado” para luego dirigirse al curso (Figuras 45 y 46).

Figura 45. Entrar como invitado

The screenshot shows a web browser window with the URL *mat.uv.cl/moodle/login/index.php*. The Moodle logo is visible at the top left, and a language selector at the top right shows 'Español - Internacional (es)'. Below the header, there are two main sections: 'Usuarios registrados' and 'Registrarse como usuario'. In the 'Usuarios registrados' section, there are input fields for 'Nombre de usuario' and 'Contraseña', an 'Entrar' button, and a link for '¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?'. Below this, a text line states 'Algunos cursos permiten el acceso de invitados', and the button 'Entrar como invitado' is circled in blue. The 'Registrarse como usuario' section contains a welcome message, a list of 7 steps for registration, and a 'Comience ahora creando una cuenta' button.

Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña
(Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador) ?

Nombre de usuario

Contraseña

¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

Registrarse como usuario

Hola. Para acceder al sistema tómese un minuto para crear una cuenta. Cada curso puede disponer de una "clave de acceso" que sólo tendrá que usar la primera vez. Estos son los pasos:

1. Rellene el Formulario de Registro con sus datos.
2. El sistema le enviará un correo para verificar que su dirección sea correcta.
3. Lea el correo y confirme su matrícula.
4. Su registro será confirmado y usted podrá acceder al curso.
5. Seleccione el curso en el que desea participar.
6. Si algún curso en particular le solicita una "contraseña de acceso" utilice la que le facilitaron cuando se matriculó. Así quedará matriculado.
7. A partir de ese momento no necesitará utilizar más que su nombre de usuario y contraseña en el formulario de la página para entrar a cualquier curso en el que esté matriculado.

Figura 46. Cursos habilitados para el acceso de invitados.



Con este par de simples pasos es posible tener acceso a nuestras creaciones y modificaciones de actividades y demostraciones geométricas desarrolladas con el procesador geométrico GeoGebra.

Construcción Paso a Paso

La creación de los cursos de Geometría Dinámica ha nacido de la necesidad de experimentar con herramientas libres (software libre) accesibles para todos los docentes y estudiantes del mundo pero a las cuales no se les presta la atención que se merecen, pues gracias a estas herramientas podemos experimentar gratos momentos de innovación en nuestras clases de aula (o laboratorio) e inclusive potenciar algunos conceptos que para muchos pueden volverse demasiado abstractos y así, perder la motivación por comprender nuevos conocimientos.

A continuación detallamos la construcción de un curso destinado a la entrega de material pedagógico inmerso en la plataforma *Moodle* del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Valparaíso:

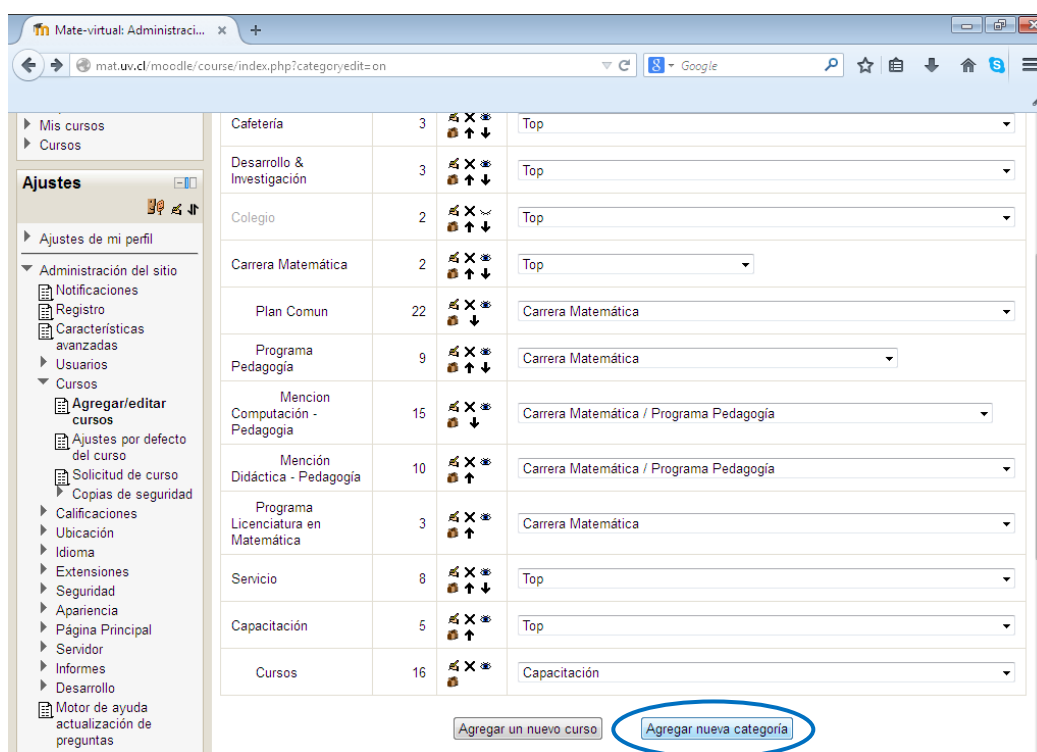
1. Primero que todo, se debe acceder como un usuario registrado para poder comenzar a crear un curso. Luego de realizar el registro acceder al bloque *Ajustes* ► *Administración del sitio* ► *Cursos* ► *Agregar/editar cursos* (Figura 47).

Figura 47. Creación Categoría. 1



2. Hacer click en “Agregar nueva categoría” (Figura 48).

Figura 48. Creación Categoría. 2



3. Completar con Nombre de la categoría (información obligatoria) y una breve descripción de esta categoría, en nuestro caso hemos especificado el fin de los cursos que hemos creado. Luego hacer click en el botón “Crear Categoría” (Figura 49).
4. Luego de haber creado esta categoría podemos comenzar la creación de los cursos que destinemos al desarrollo del área que deseemos, en nuestro caso, los cursos de Geometría Dinámica para los niveles correspondientes a la Educación Media. Para esto, debemos hacer click en el botón “Agregar un nuevo curso” (Figura 50).
5. Completar con el Nombre completo del curso y nombre corto del curso (información obligatoria). Además podemos asignarle características de accesibilidad, de interfaz de usuario entre otras, como un breve resumen del curso, mostrar calificaciones a los estudiantes, etc (Figura 51).

Figura 49. Creación Categoría. 3

Usted se ha identificado como Gilbert Díaz (Salir)

Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Mis cursos
- Cursos

Ajustes

- Ajustes de mi perfil
- Administración del sitio
 - Notificaciones
 - Registro
 - Características avanzadas
 - Usuarios
 - Cursos
 - Calificaciones
 - Ubicación
 - Idioma
 - Extensiones
 - Seguridad
 - Apariencia
 - Página Principal
 - Servidor

Agregar nueva categoría

Categoría padre: Top

Nombre de la categoría*: APRENDIENDO CON GEOGEBRA

Descripción:

Fuente: Tamaño: Párrafo:

APRENDIENDO CON GEOGEBRA

En esta categoría podrás encontrar diversos Applets de Geogebra desde el nivel de 7º Básico hasta 4º Medio, con el fin de apoyar la práctica educativa correspondiente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Dinámica.

Tómese la libertad de utilizar este espacio y sus elementos para el desarrollo activo de sus clases y/o investigaciones.

Para un mejor desempeño de estos Applets se recomienda:

Resolución de pantalla 1280x800 o superior (Se recomienda 1280x1024)

Ruta: p

Forzar tema: No forzar

Crear categoría **Cancelar**

En este formulario hay campos obligatorios*

Figura 50. Agregar un nuevo curso.

Usted se ha identificado como Gilbert Díaz (Salir)

Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Mis cursos
- Cursos
 - APRENDIENDO CON GEOGEBRA

Agregar un nuevo curso

Categorías: APRENDIENDO CON GEOGEBRA

Editar esta categoría **Agregar una sub-categoría**

No hay cursos en esta categoría

Agregar un nuevo curso

Buscar cursos: **Ir**

Desactivar la edición de bloques

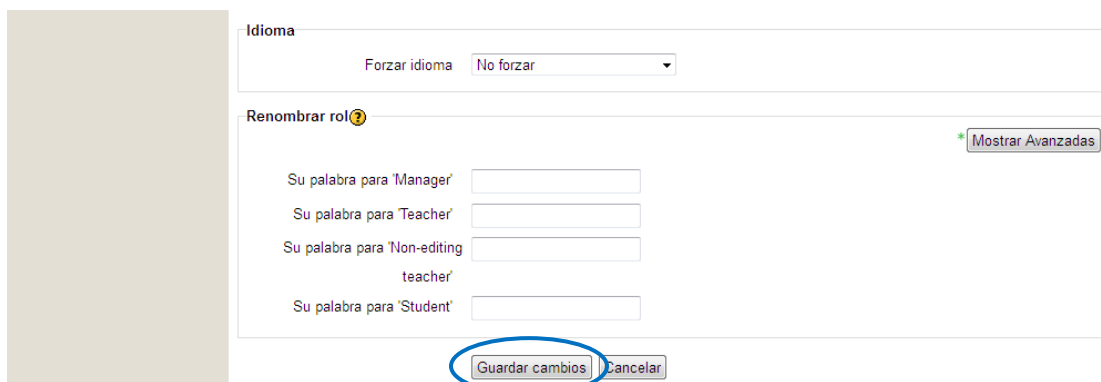
Figura 51. Configuración del curso. 1

La principal característica de los cursos que hemos creado es que son de libre acceso para las personas. Para esto, debemos cambiar la configuración por defecto y dirigirnos a la opción *Acceso de invitados* ► *Se permite el acceso de invitados* ► *Sí* (Figura 52).

Figura 52. Configuración del curso. 2

Para finalizar, hacer click en *Guardar cambios* (Figura 53).

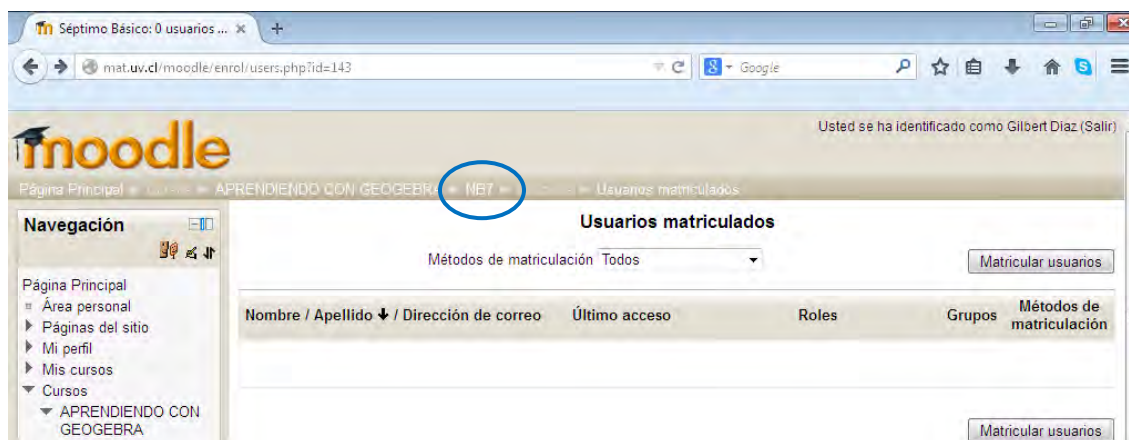
Figura 53. Configuración del curso. 3



The screenshot shows the Moodle course configuration interface. At the top, there's a section for 'Idioma' (Language) with a dropdown menu set to 'No forzar'. Below this is the 'Renombrar rol' (Rename role) section, which includes a 'Mostrar Avanzadas' (Show Advanced) button. Underneath, there are four input fields for renaming roles: 'Manager', 'Teacher', 'Non-editing teacher', and 'Student'. At the bottom of this section, the 'Guardar cambios' (Save changes) button is circled in blue, next to a 'Cancelar' (Cancel) button.

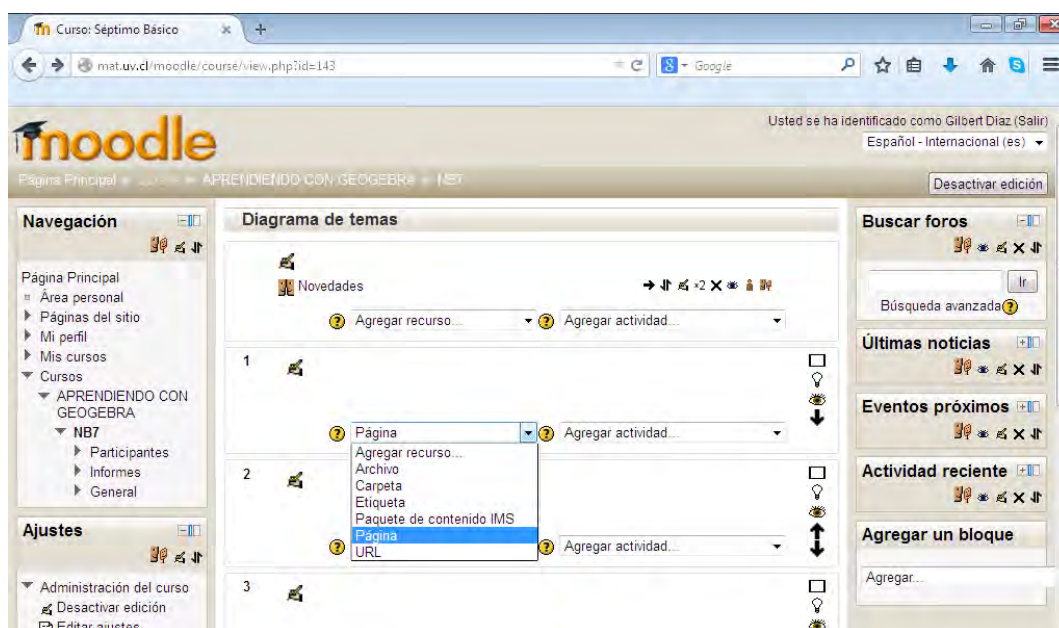
6. A continuación, se nos ofrece la posibilidad de matricular usuarios. Debemos hacer caso omiso a esta oferta pues el curso ya ha sido habilitado para aceptar el ingreso de invitados. Sin embargo debemos hacer click en el nombre corto creado para el curso (en este caso NB7) para dirigirnos a éste y comenzar a agregar las actividades que deseamos compartir (Figura 54).

Figura 54. Matricular usuarios



7. Hacer click en *Agregar recurso* ► *Página*, así comenzaremos con la edición de una actividad con un applet de GeoGebra incrustado (Figura 55).

Figura 55. Agregando recurso página



8. Completar con *Nombre, Descripción y Contenido de la página* (datos obligatorios) (Figura 56). El contenido de la página es donde podremos incrustar el applet de GeoGebra y la actividad relacionada a éste, para ver el tutorial sobre como capturar el código para insertar un applet de GeoGebra ver el capítulo **Insertando un applet GeoGebra dentro de la plataforma Moodle.**
9. De esta forma podremos agregar cuantas veces queramos las actividades que necesitemos para así poder utilizarlas en el momento y lugar que deseemos (Figuras 57 y 58).

Figura 56. Agregando página

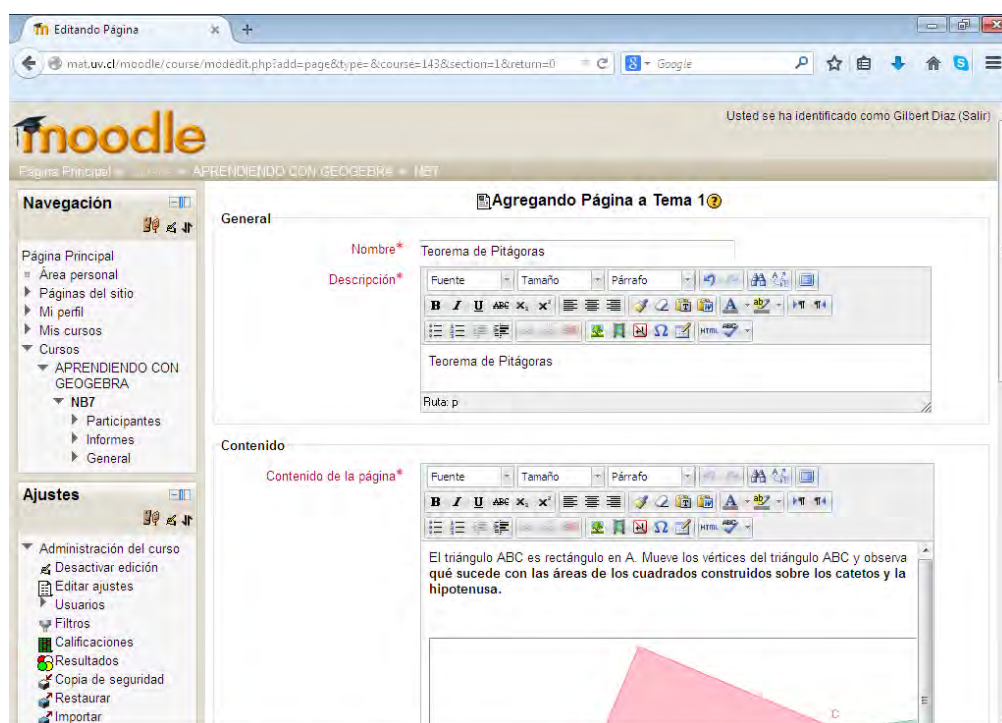


Figura 57. Curso de Geometría Dinámica Nivel Séptimo Básico

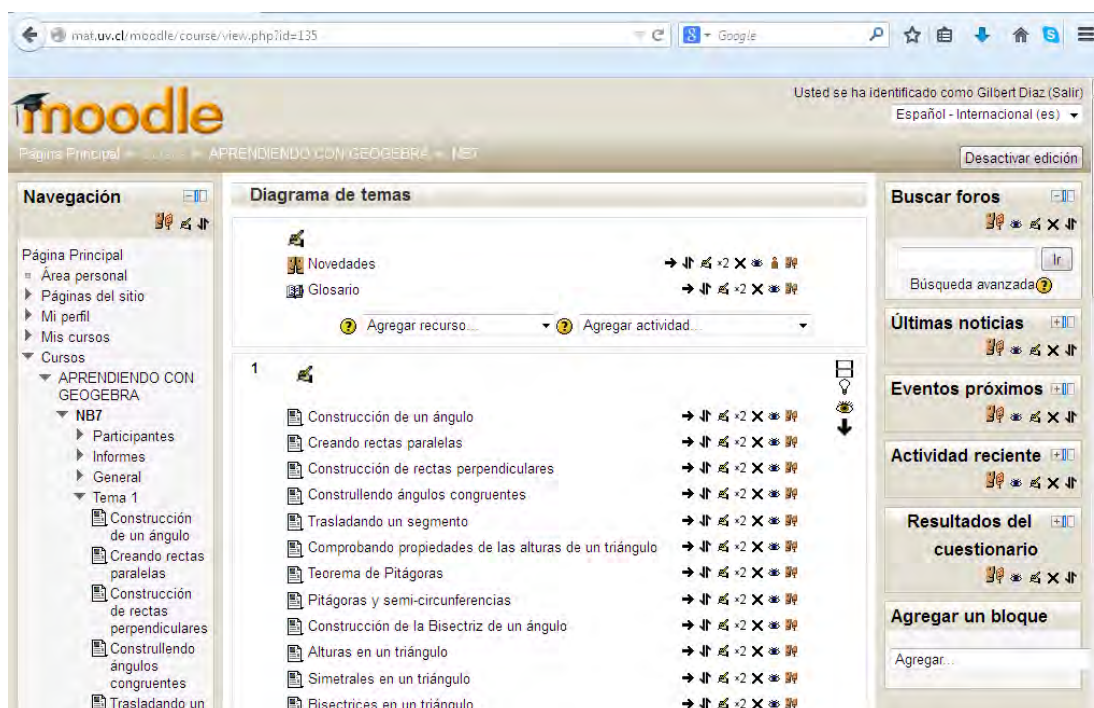


Figura 58. Aprendiendo con GeoGebra (Cursos de Geometría Dinámica)

The screenshot shows a Moodle LMS interface. At the top, the browser address bar displays 'mat.uv.cl/moodle/index.php?cal_m=3&cal_y=2014'. The Moodle logo is prominently displayed on the left. The user is logged in as 'Gilbert Diaz' and the language is set to 'Español - Internacional (es)'. The main content area is titled 'Categorías' and lists several courses under the heading 'APRENDIENDO CON GEOGEBRA (6)'. The left sidebar contains navigation links such as 'Ajustes', 'Usuarios en línea', and 'Administración del sitio'. The right sidebar includes a 'Calendario' for March 2014 and a 'Navegación' menu.

Ajustes

- Ajustes de la página principal
 - Activar edición
 - Editar ajustes
 - Usuarios
 - Filtros
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
 - Preguntas
 - Archivos heredados del sitio
- Ajustes de mi perfil
- Administración del sitio

Usuarios en línea (últimos 5 minutos)

Gilbert Diaz

Novedades

Suscribirse a este foro

Agregar un nuevo tema

(Sin novedades aún)

Categorías

APRENDIENDO CON GEOGEBRA (6)

- Cafetería (3)
- Desarrollo & Investigación (3)
- Colegio (2)
- Carrera Matemática (2)
 - Plan Comun (22)
 - Programa Pedagogía (9)
 - Mencion Computación - Pedagogia (15)
 - Mención Didáctica - Pedagogia (10)
 - Programa Licenciatura en Matemática (3)
- Servicio (8)

Calendario

March 2014

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Navegación

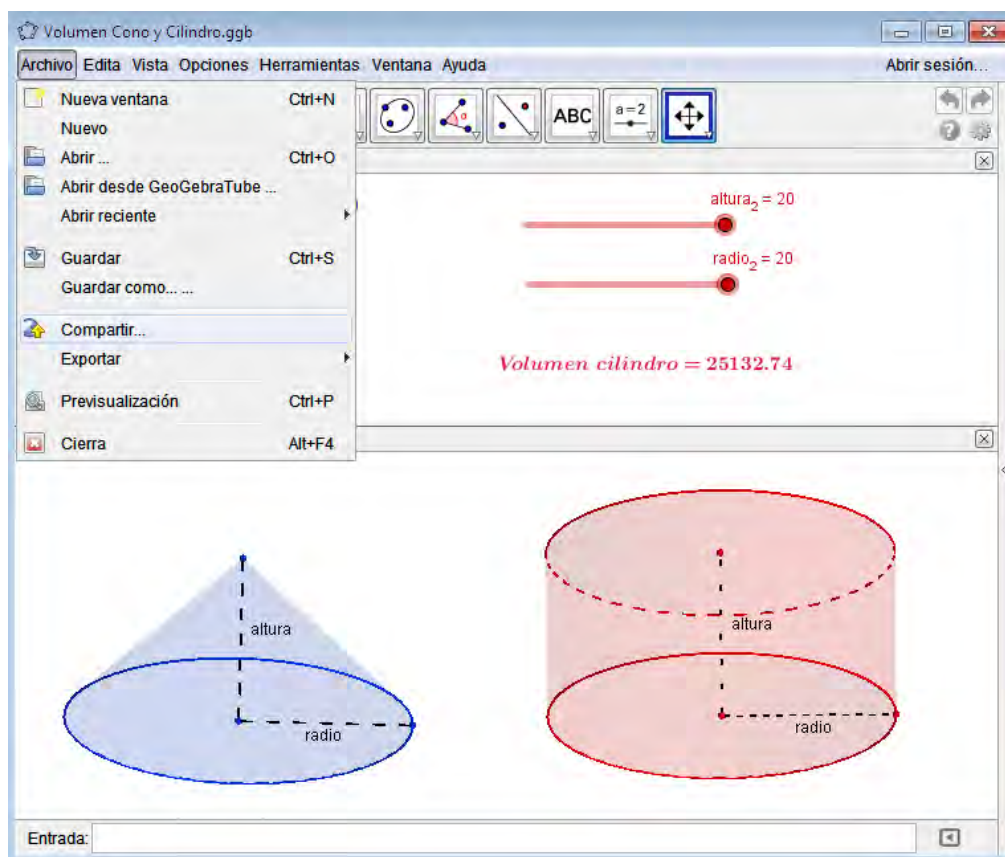
- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
 - Participantes
 - Blogs
 - Notas
 - Marcas
 - Calendario
 - Informes
 - Novedades
 - Mi perfil
 - Mis cursos

Anexo N°7. Insertando un applet GeoGebra dentro de la plataforma Moodle

Este capítulo está especialmente destinado a explicar paso a paso como se incrustan en la plataforma Moodle los applets de GeoGebra creados o modificados a partir de otros almacenados en la plataforma GeoGebraTube.

Comenzaremos esta explicación paso a paso a partir de una aplicación modificada y utilizada posteriormente en la Estrategia N°2.

Figura 59. Compartiendo material con GeoGebraTube



1. Luego de haber modificado o creado un material en GeoGebra, hacer click derecho en ► **Archivo** ► **Compartir** (Figura 59), esta opción nos derivará a la web GeoGebraTube en la cual debemos tener un registro o también podemos ingresar desde una cuenta Google, Facebook, Twitter o Microsoft (Figuras 60 y 61) para poder finalizar el proceso de compartir el material.

Figura 60. Accediendo a GeoGebraTube



Figura 61. Accediendo a GeoGebraTube



2. Una vez terminado el registro podemos avanzar a completar la información básica para estudiantes, necesaria para publicar nuestro material. En este momento el avance ya es del 50% puesto que la creación de un material supone la mitad del trabajo necesario para compartirlo, la otra mitad es complementar con la información necesaria para hacerlo accesible comprensible en la aplicación de éste si se asocia a una actividad o a parte de la enseñanza de un contenido. Es por esto que se solicita una breve explicación del applet para los estudiantes (Figura 62) así como también las preguntas o tareas asociadas a este (Figura 63).

Además se ofrece una configuración avanzada en la que podemos mostrar u ocultar la barra de herramientas, permitir el uso de zoom, entre otras configuraciones como por ejemplo usar el lenguaje HTML5 para poder visualizar nuestro applet.

Figura 62. Información para estudiantes

Subir un material - GeoGebra

tube.geogebra.org/upload/vgqfgyxodogaaatxgv4aaaaj546a9f1a7058b/?lang=es

Geogebra Materiales Descargas Comunidad Ayuda

Búsqueda de nuestros 122726 materiales libres e interactivos

Progreso de creación en curso: 50 %

Se solicita información básica del material indicado a continuación. De no desear publicarlo ahora, basta con cerrar esta página web.

Información para estudiantes

Esta información se muestra en la hoja de trabajo para estudiantes. Se agradece una breve explicación, de orientación previa al applet, y consignas, posteriores, para guiar la tarea.

Descripción o explicación, encabezando la aplicación (applet), para los estudiantes (opcional)

Se solicita una breve descripción, destinada a los estudiantes, que aparecerá antes de la aplicación (applet).

Verificando relaciones entre el volumen del cono y el volumen del cilindro

Figura 63. Preguntas a estudiantes y configuración avanzada

Subir un material - GeoGebra

tube.geogebra.org/upload/vgqfgyxodogaaatxgv4aaaaj546a9f1a7058b/?lang=es

Geogebra Materiales Descargas Comunidad Ayuda

Búsqueda de nuestros 122726 materiales libres e interactivos

Progreso de creación en curso: 50 %

Se solicita información básica del material indicado a continuación. De no desear publicarlo ahora, basta con cerrar esta página web.

Información para estudiantes

Esta información se muestra en la hoja de trabajo para estudiantes. Se agradece una breve explicación, de orientación previa al applet, y consignas, posteriores, para guiar la tarea.

Descripción o explicación, encabezando la aplicación (applet), para los estudiantes (opcional)

Se solicita una breve descripción, destinada a los estudiantes, que aparecerá antes de la aplicación (applet).

Verificando relaciones entre el volumen del cono y el volumen del cilindro

Dimensiones del applet: ☒ Detectar automáticamente

Configuración avanzada...

☒ Permitir "clic" derecho, "zoom" y edición por teclado ☐ Mostrar la Barra de Menús

☐ Permitir el arrastre de etiquetas ☐ Mostrar la Barra de Herramientas

☒ Icono de reinicio ☐ Mostrar la Barra de Entrada

☒ Permitir usar zoom y arrastrar con Shift

Las preguntas o tareas para los estudiantes aparecerán después del applet (opcional)

Se agradece la inclusión de preguntas o consignas bajo la aplicación (applet), destinadas a estudiantes.

1.- ¿Cuál es el volumen de un cono cuya altura mide 11.3 y el radio de su base mide 4?

2.- ¿Cuál es el volumen del cilindro que reúne las mismas condiciones que el cono anterior?

3.- Si el radio de la base de un cono mide 15 y su volumen es 2851, ¿cuál es la altura de este cono?

4.- ¿Cuál es el volumen del cilindro que tiene la misma altura que el cono anterior, y su radio también mide 15?

5.- Determina el volumen para un cono y para un cilindro cuyos radios miden 10.3 y sus alturas miden 7.4.

6.- ¿Existe alguna relación entre estos volúmenes?

7.- ¿Podrías calcular el volumen de un cono teniendo el volumen de un cilindro que tenga el mismo radio y la misma altura que el cono?

Continuar

3. A continuación se nos solicita información para otros docentes que deseen utilizar nuestro material. Información como el Título o la Descripción que aparecerá en la página del material (Figura 64 y 65), así como también información relevante como el grupo etario al que está destinado el applet, palabras claves que identifiquen el contenido de la aplicación e incluso el tipo de acceso al material para identificar si será público, privado o se comparte solo mediante entrega de un enlace.

Luego de completar esta información requerida solo nos queda hacer click en *Guardar* y así, el material ya estará disponible para su uso en cualquier lugar en el que contemos con internet para acceder a GeoGebraTube, o podremos descargar (Figura 66) el archivo en diversos formatos para hacer uso de la aplicación en algún momento en el que no contemos con el servicio de internet.

Figura 64. Información para otros docentes

GeoGebra

Materiales Descargas Comunidad Ayuda

Búsqueda de nuestros 122741 materiales libres e interactivos

Progreso de creación en curso: 70 %

Se solicita información básica del material indicado a continuación. De no desear publicarlo ahora, basta con cerrar esta página web.

Información para otros docentes

Esta información se muestra en la página del material. Está destinada a otros docentes que podrán emplearlo y comentarlo:

Título
El título aparecerá en la página de materiales y en la hoja o guía para estudiantes.

Volumen: Cono y Cilindro

Descripción
Esta descripción aparecerá en la página del material; no en la guía dinámica para estudiantes.

Actividad orientada a la relación existente entre los volúmenes del cono y del cilindro (con mismo radio basal y altura)

Figura 65. Información para otros docentes

Idioma
Se debe elegir el idioma principal del material.

Spanish (Spain)

Grupo destino (edad)
Edad de destinatarios para los que está diseñado este material:

Edad: 11 - 19+

Etiquetas
Las etiquetas son palabras clave: describen el material y facilitan las búsquedas. Se pueden agregar nuevas etiquetas a posteriori.

volumen cono cilindro

cilindro cilindro-circular cilindro-recto cilindro3d cilindros

Visibilidad

Debe indicarse si se desea compartir y dar acceso comunitario a este material o mantenerlo privado

☒ **Público** - Indole pública otorgada al material tanto en cuanto a su visibilidad como al acceso comunitario en las búsquedas.

☐ **Compartir mediante enlace** - Solo contando con la URL de acceso se verá este material, que no aparecerá en las búsquedas ajenas.

☐ **Privado** - Este material, no visible para los demás, no aparecerá en las búsquedas ajenas.

Al subir un material se acepta publicarlo bajo la licencia (licencia)

Volver a la información para estudiantes

Guardar

Figura 66. Material subido a GeoGebratube



4. Como lo que nos convoca es la incrustación del código HTML a la plataforma Moodle del Instituto de Matemática, debemos hacer click en ► *Incrustar* ► *Moodle* ► *Copiar al Portapapeles*, y así obtendremos nuestro código. Cabe señalar que, previo a copiar al portapapeles, podemos asignarle a nuestro código las mismas opciones avanzadas que se muestran en la Figura 67.
5. Para finalizar, solo es cuestión de ingresar al curso que hemos creado en la plataforma Moodle y agregar un recurso del tipo *página* (Ver Anexo Creación de “*Aprendiendo con GeoGebra*” dentro de la PTE) en el cual insertaremos nuestro applet.

Es en este recurso en donde debemos dirigirnos a la casilla correspondiente al contenido de la página, en donde ya hemos escrito la actividad correspondiente al applet que insertaremos, y seleccionamos la opción *Editar código HTML* (Figura 68). Luego, nos dirigimos al sector en donde deseamos incrustar el applet de GeoGebra y pegamos el código que hemos copiado desde la plataforma de GeoGebraTube (Figura 69).

Para finalizar, seleccionamos la opción *Actualizar* y, por último, guardamos el recurso página que hemos creado.

Figura 67. Copiando código HTML

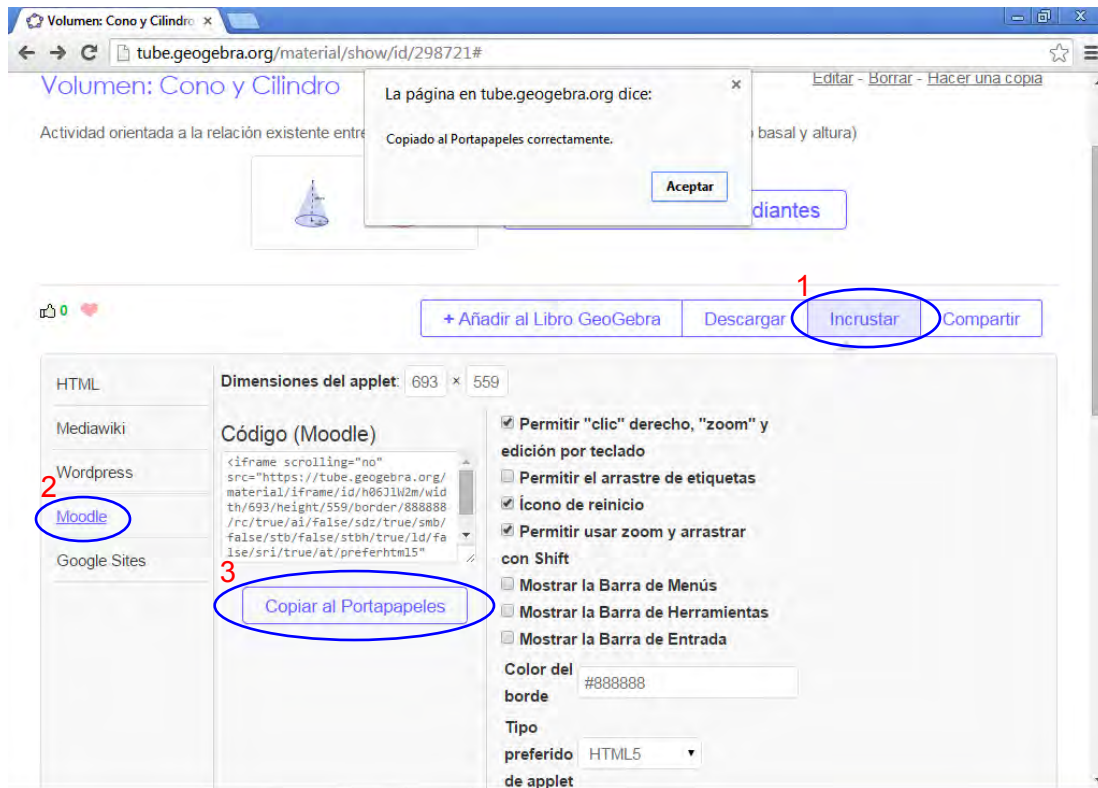


Figura 68. Incrustando applet de GeoGebra en Moodle. 1

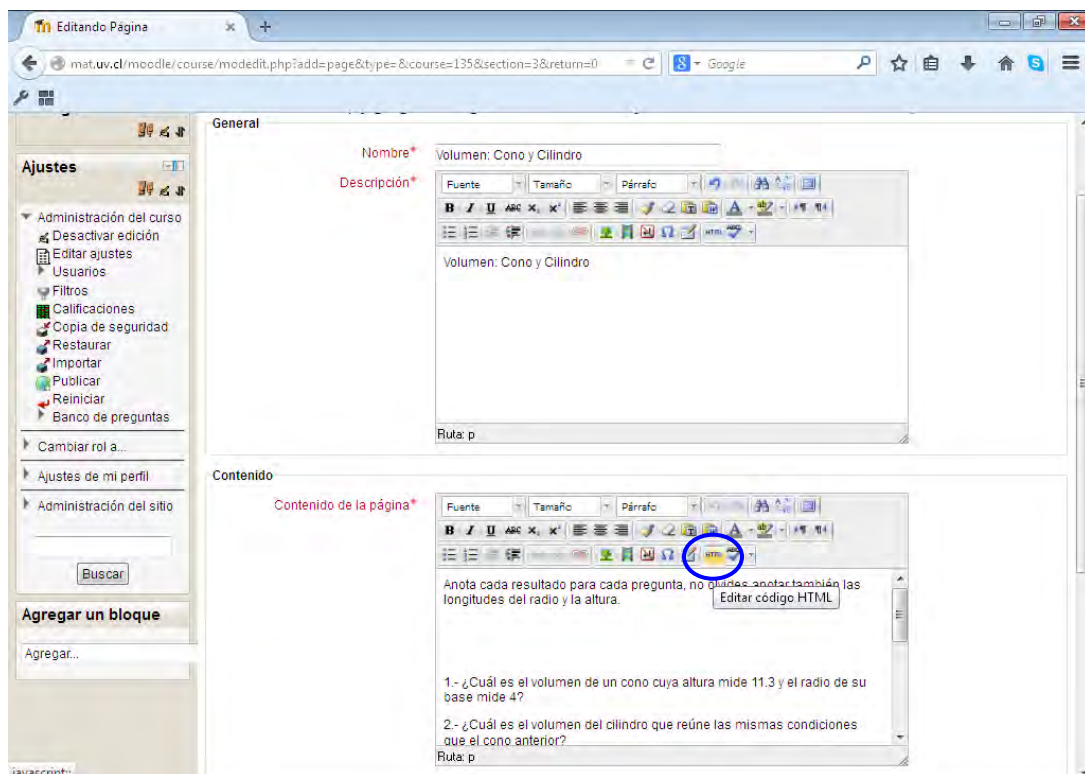
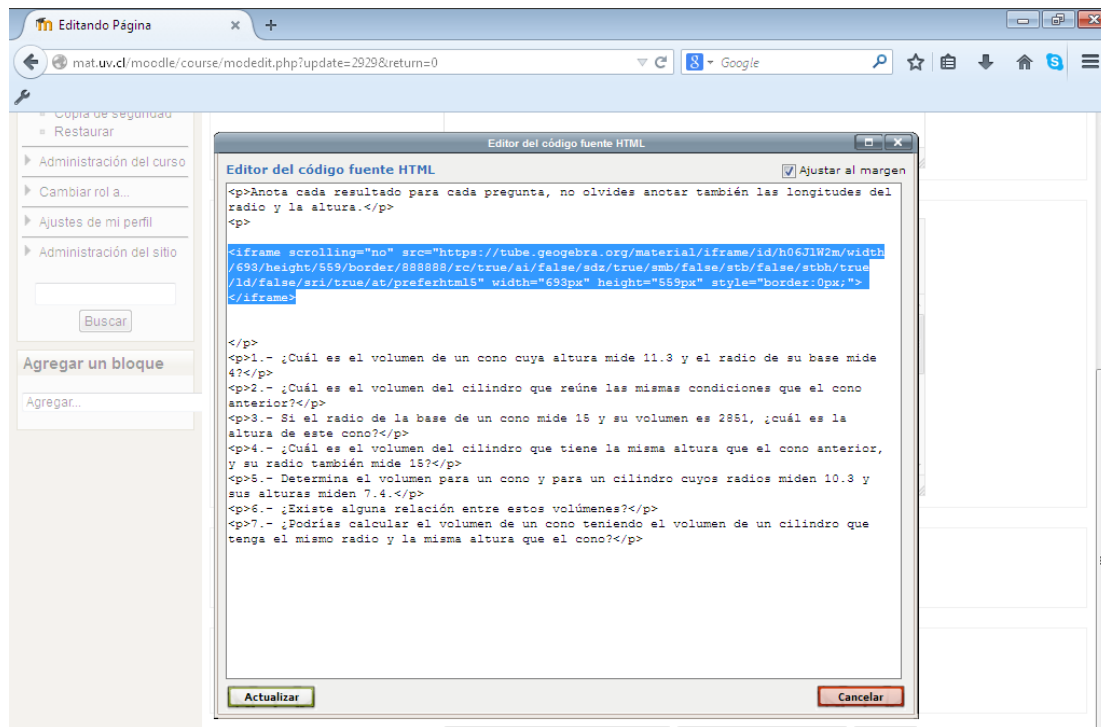


Figura 69. Incrustando applet de GeoGebra en Moodle. 2



Anexo N°8. Respuestas. Instrumento N°4

Curso: Séptimo A

Estudiante N°1:

- Respuesta 1: Bueno, porque así no siempre estábamos escribiendo en el cuaderno, en cambio en el computador seleccionamos y listo.
- Respuesta 2: Bueno porque así trabajamos mas en tecnología como computadores y Tablet y no resolviendo en el cuaderno.
- Respuesta 3: Me siento más amigable, porque así ayudo a mis compañeros.
- Respuesta 4: Trabajando en computadores es más entretenido hacerlo frecuentemente.

Estudiante N°2:

- Respuesta 1: Aburrido porque es fome.
- Respuesta 2: Me siento mejor trabajando con esa herramienta
- Respuesta 3: Trabajo en grupo y no se cual mas
- Respuesta 4: Si, porque hay cosas que uno no sabe

Estudiante N°3:

- Respuesta 1: Me pareció bueno porque así aprendemos mas.
- Respuesta 2: Me siento mejor trabajando con esa herramienta
- Respuesta 3: Trabajo en grupo
- Respuesta 4: Sí, porque hay cosas que no sabemos

Estudiante N°4:

- Respuesta 1: Me pareció entretenido porque nunca hacemos algo con tecnología
- Respuesta 2: Me siento mejor con el uso del computador
- Respuesta 3: Algunos son un poco antipáticos pero otros no, yo me porto bien
- Respuesta 4: Yo pienso que si porque son con movimientos.

Estudiante N°5:

- Respuesta 1: Me parece que es entretenido y divertido, porque me gustaron las herramientas y como se usan
- Respuesta 2: Me parece bien
- Respuesta 3: Todas y son muy entretenidas, yo no conocía tantas actividades
- Respuesta 4: Sí, porque yo no conocía mucho de esto

Estudiante N°6:

- Respuesta 1: A mí me pareció bien haber trabajado en esto para aprender más y es importante en matemática.
- Respuesta 2: Me siento bien con cosas tecnológicas porque agrada aprender más.
- Respuesta 3: Yo me sentí bien haber trabajado en computador con mis compañeros, porque con este tipo de trabajo sirve para más adelante.
- Respuesta 4: Con las herramientas que trabajamos me agradó harto para aprender más.

Estudiante N°7:

- Respuesta 1: Me pareció mejor porque es más simple
- Respuesta 2: Es más cómodo, mas fácil de aprender
- Respuesta 3: Me pongo mas desordenado
- Respuesta 4: Sí, porque se aprenden otras cosas.

Estudiante N°8:

- Respuesta 1: Me pareció muy divertido porque con los computadores es más fácil
- Respuesta 2: Confianza porque es más avanzado y más sofisticado
- Respuesta 3: Bien, porque casi nunca se hacen actividades como estas
- Respuesta 4: Si, así uno aprende mas y así puede estudiar y aprender

Estudiante N°9:

- Respuesta 1: Bacán, pero igual me aburrí un poco
- Respuesta 2: No sé, porque es raro y nunca lo he visto
- Respuesta 3: Es bacán porque nunca se hace
- Respuesta 4: Sí, porque te enseña cosas nuevas

Estudiante N°10:

- Respuesta 1: Es fome, me deprimió totalmente aburrida
- Respuesta 2: (no entendí la pregunta)
- Respuesta 3: Ninguna, fue fome, yo no lo encuentro entretenido
- Respuesta 4: Si, puede que si, está muy bueno el programa pero para mí es aburrido.

Estudiante N°11:

- Respuesta 1: Estuvo entretenido, aunque no entendíamos al inicio
- Respuesta 2: (no entiendo la pregunta)
- Respuesta 3: Es divertido aprender cosas nuevas
- Respuesta 4: Si, es más fácil de aprender después de conocer las herramientas del programa.

Estudiante N°12:

- Respuesta 1: Me pareció una muy buena idea, ya que salimos de la rutina del libro y cuaderno tan anticuados.
- Respuesta 2: Me da una muy buena sensación porque es una nueva técnica de aprendizaje.
- Respuesta 3: El compañerismo, la unidad, el entusiasmo y el interés.
- Respuesta 4: Sí, porque al ser una nueva forma, es más atractiva y más llamativa.

Estudiante N°13:

- Respuesta 1: Bueno, porque así salimos de lo común
- Respuesta 2: Me siento más seguro porque, a veces cuando no entiendo las respuestas, busco por internet.
- Respuesta 3: Me siento más amigable porque así ayudo a algunos amigos.
- Respuesta 4: Deberíamos hacerlo más frecuente, mas seguido.

Estudiante N°14:

- Respuesta 1: Me pareció entretenido y muy fácil de aprender, de que el profesor lo explique en clases.
- Respuesta 2: Me siento más inteligente y la clase se hace entretenida, que solo con el profesor se hace más aburrido.
- Respuesta 3: Siento que aprendo más y me siento más concentrado.
- Respuesta 4: Si, son mucho más fáciles de aprender y entender que en clases explicándolo un profesor.

Estudiante N°15:

- Respuesta 1: Me pareció entretenido y más fácil para trabajar.
- Respuesta 2: Genial, porque nunca trabajé con objetos tecnológicos.
- Respuesta 3: Que al frente de trabajar sin computador es más difícil y con computador es más fácil.
- Respuesta 4: Sí, porque aprendí que un cilindro son tres conos.

Estudiante N°16:

- Respuesta 1: Me pareció bien trabajar con un procesador geométrico durante la clase
- Respuesta 2: Me siento segura con las herramientas TIC en clases.
- Respuesta 3: Me genera seguridad tener herramientas computacionales.
- Respuesta 4: Sí, creo que adquiriré nuevos conocimientos con estas herramientas.

Curso: Séptimo B

Estudiante N°1:

- Respuesta 5: Entretenida.
- Respuesta 6: Es divertido.
- Respuesta 7: Alegría.
- Respuesta 8: Si.

Estudiante N°2:

- Respuesta 1: No mucho porque yo no mire como lo hacia mi amigo.
- Respuesta 2: Lo acepto porque me facilita el aprendizaje.
- Respuesta 3: El menor uso de los computadores, el dato me motiva menos.
- Respuesta 4: Sí, porque aprendo más rápido y ejercicios nuevos.

*Estudiante N°3:

- Respuesta 1: Divertido porque aprendimos mas y jugamos, y estuvimos en el Facebook.
- Respuesta 2: Es más eficiente porque se puede hacer el trabajo más rápido.
- Respuesta 3: *Relajante tal vez porque es más fácil hacer los trabajos porque es más fácil porque ya estamos acostumbrados.
- Respuesta 4: Sí, porque algunas herramientas son nuevas y aprendimos más cosas.

Estudiante N°4:

- Respuesta 1: Bueno el procesador geométrico, buena aplicación y aprender.
- Respuesta 2: Lo encuentro muy necesario para que todos los niños aprendan y estudien geometría.
- Respuesta 3: Es buena forma para estudiar y saber sobre la geometría y otras cosas.
- Respuesta 4: Si, con nuevas aplicaciones de aprende mas y se sabe más.

Estudiante N°5:

Respuesta 1: Me pareció bien porque me enseñó mucho.

Respuesta 2: Bien porque trabajamos en computador.

Respuesta 3: Mal, y tengo buena actitud.

Respuesta 4: Si.

Estudiante N°6:

Respuesta 1: No mucho ya que el computador lo usaba mas mi compañera.

Respuesta 2: Que ya era un poco más fácil y no se escribía.

Respuesta 3: Nada, solo que es más fácil.

Respuesta 4: No mucho ya que también lo puedo hacer sin computadora.

Estudiante N°7:

Respuesta 1: Me pareció mejor que estudiar.

Respuesta 2: Que me encanta.

Respuesta 3: Emoción.

Respuesta 4: Sí, nos ayuda a aprender más.

Estudiante N°8:

Respuesta 1: Me pareció mejor que escribir, fue muy entretenido.

Respuesta 2: Me gusta.

Respuesta 3: Emocionado.

Respuesta 4: Si nos ayuda a aprender más.

Estudiante N°9:

Respuesta 1: Interesante, divertido.

Respuesta 2: Es más eficiente porque se puede hacer el trabajo.

Respuesta 3: Fue bacán haber traído los computadores a clases, fue más fácil para trabajar.

Respuesta 4: Si aprendimos como usar mejor el computador y conocí cosas nuevas.

Estudiante N°10:

Respuesta 1: Entretenido porque nunca había trabajado con esto, y me pareció más divertido y lo encontré un poco más fácil.

Respuesta 2: Una imagen muy bonita y muy linda.

Respuesta 3: Yo creo que uno se desconcentra pero igual si a uno le gusta no hay nada que te distraiga.

Respuesta 4: Sí, porque hay mas formas de hacer lo que se quiere, y además uno se acuerda más de lo aprendido.

Estudiante N°11:

Respuesta 1: Me pareció divertido y es algo que no hacemos a menudo.

Respuesta 2: Me da una imagen buena y bonita.

Respuesta 3: Me parece mejor, y las actitudes son que me pone contento y amigable cuando lo hacemos en grupo.

Respuesta 4: Sí, porque es algo nuevo.

Estudiante N°12:

Respuesta 1: Bien, me parece en el trabajar con una computadora.

Respuesta 2: Me enreda usar TIC.

Respuesta 3: Positivas ya que yo sé usar bien la computadora portátil.

Respuesta 4: Si.

Estudiante N°13:

Respuesta 1: Bien más fácil porque entendí todo lo que hice.

Respuesta 2: Muy buena porque lo entiendo más.

Respuesta 3: Para jugar, a veces hacer tareas.

Respuesta 4: Si, si lo creo.

Estudiante N°14:

Respuesta 1: Me pareció muy divertido, y encuentro que así podemos aprender más.

Respuesta 2: El llamativo.

Respuesta 3: Alegría.

Respuesta 4: Si y mucho.

Estudiante N°15:

Respuesta 1: Entretenido.

Respuesta 2: Entretenido, bonito y llamativo

Respuesta 3: Alegría.

Respuesta 4: Si y mucho.

Curso: Séptimo C

Estudiante N°1:

Respuesta 1: Fue algo nuevo e interesante.

Respuesta 2: Interés.

- Respuesta 3: Más interés por aprender.
- Respuesta 4: Porque son distintas formas de enseñar. Así uno tiene más interés y aprende más.

Estudiante N°2:

- Respuesta 1: Muy bueno, porque la clase fue más entretenida e interesante.
- Respuesta 2: Seguridad, porque podemos calcular bien e inseguridad por no saber ocuparlo bien.
- Respuesta 3: Concentración porque me llama la atención la tecnología.
- Respuesta 4: Sí, porque es interesante y entretenido.

Estudiante N°3:

- Respuesta 1: Me pareció entretenido y aburrido.
- Respuesta 2: Una de querer aprender más.
- Respuesta 3: Yo no sentí nada, porque era como entretenido y aburrido a la vez.
- Respuesta 4: Si.

Estudiante N°4:

- Respuesta 1: Bueno porque así conocemos cosas nuevas.
- Respuesta 2: Felicidad porque aprendemos mas tecnología con las matemáticas.
- Respuesta 3: Buena actitud.
- Respuesta 4: Sí, porque son muy buenos.

Estudiante N°5:

- Respuesta 1: Me pareció muy entretenido ya que nunca hemos trabajado con eso.
- Respuesta 2: Me da una sensación de prestar atención.
- Respuesta 3: Me entretengo un poco más ya que no es usual usar ese tipo de cosas.
- Respuesta 4: Sí, porque usando computadores se queda grabado en la mente.

Estudiante N°6:

- Respuesta 1: Me pareció bien haber trabajado con un procesador geométrico durante las clases de matemáticas.
- Respuesta 2: Si porque el herramientas el TIC durante el desarrollo de las clases de Matemática como una herramienta de Matemáticas.
- Respuesta 3: Si actitud en tranquilo en Tic con el uso de herramientas en los computación que no son habituales en las clases.
- Respuesta 4: Si creo que los aprendizajes adquiridos con estas herramientas fomenta los nuevos conocimientos.

Estudiante N°7:

- Respuesta 1: Entretenida aunque es un poco difícil.
- Respuesta 2: Impotencia, porque si le roban a una abuelita y no hacen nada.
- Respuesta 3: Ninguna.
- Respuesta 4: Sí, porque en otros cursos pueden preguntar eso y a nosotros nos quedó grabado eso.

Estudiante N°8:

- Respuesta 1: Me pareció bien entretenido e interesante.
- Respuesta 2: Me causa inseguridad por no saber usarla.
- Respuesta 3: Me causa interés por aprender nuevas cosas en Matemáticas.
- Respuesta 4: Si, si se sigue usando se podría saber más en cómo usarla.

Estudiante N°9:

- Respuesta 1: Bien porque nunca había visto ese programa y me gustó.
- Respuesta 2: No me da miedo.
- Respuesta 3: Bien, porque nunca se usan computadores en clases.
- Respuesta 4: Si.

Estudiante N°10:

- Respuesta 1: Ni bueno ni malo.
- Respuesta 2: Me genera seguridad.
- Respuesta 3: Mi actitud fue muy ordenada.
- Respuesta 4: Si porque aprendimos mucha cosas.

Estudiante N°11:

- Respuesta 1: Bueno, es más práctico y fácil.
- Respuesta 2: Inseguridad, porque no lo había ocupado.
- Respuesta 3: La verdad es que es más fácil para los resultados, si sabes ocuparlo.
- Respuesta 4: Si.

Estudiante N°12:

- Respuesta 1: No me parece ni bien ni mal.
- Respuesta 2: Mantenerme más cerca.
- Respuesta 3: De repente da temor mandarse un condoro.
- Respuesta 4: Si.

Anexo N°9. Respuestas. Instrumento N°3

Docente / Pregunta	1	2	3	4	5	6
1	Particular Pagado	1	25	Si	2	30
2	Municipal	1	35	Si	2	20
3	Municipal	1	30	Si	1	25
4	Municipal	4	35	Si	1	20
5	Municipal	1	42	Si	1	20
6	Particular Subvencionado	15	35	Si	1	40
7	Particular Pagado	2	27	Si	1	15
8	Particular Subvencionado	3	30	Si	1	10
9	Municipal	22	42	Si	1	28
10	Particular Subvencionado	12	25	Si	3	35
11	Municipal	8	33	Si	2	20
12	Particular Pagado	1	27	Si	1	16
13	Municipal	1	30	Si	3	30
14	Particular Subvencionado	9	30	Si	1	20
15	Municipal	3	30	Si	4	40
16	Municipal	1	25	Si	1	30
17	Municipal	18	25	No		
18	Particular Subvencionado	13	36	Si	2	20
19	Particular Pagado	2	15	No		
20	Municipal	1	32	Si	1	50
21	Particular Subvencionado	5	40	Si	2	20
22	Municipal	1	12	Si	1	10
23	Municipal	1	23	No		
24	Particular Subvencionado	23	24	Si	1	25
25	Particular Subvencionado	2	35	Si	1	18

Docente / Pregunta	7
1	No
2	Si, existe un laboratorio de matemáticas donde hay una pizarra interactiva y un par de computadores.
3	tiene un laboratorio móvil de 20 notebook
4	Ninguno
5	Tablets
6	notebook data
7	en matemática hay algunas calculadoras, pero no son suficientes para trabajar con algún curso.
8	No
9	No
10	No
11	Carro tecnológico (38 Netbook), laboratorio de matemática y laboratorio de ciencias.
12	sí, de tres a 5 notebook
13	No, solamente posee laboratorio computacional
14	No
15	Solo computadores portátiles para los profesores, cuando se necesita usar el proyector. También hay una pizarra interactiva pero no se le ha dado utilidad aún.
16	datas para cada nivel
17	Hay 3 computadores móviles para 12 cursos y no contamos con internet.
18	Notebook, Proyector transportables anclados al techo en las salas de enseñanza media.
19	No
20	No
21	Computadores por docente y tablets
22	No cuenta con laboratorios móviles
23	En el establecimiento hay sala de computación para los estudiantes, a los profesores se les facilitan notebook y proyectores
24	No hay laboratorios móviles
25	No, solo algunas salas tienen data

Docente / Pregunta	8
1	Pizarra Interactiva
2	No
3	No
4	Edunova, puntaje nacional
5	Pizarras interactivas, datan en la mayoría de las salas
6	No
7	No tengo claridad de esa información.
8	Pizarras interactivas
9	No
10	Sí, Moodle
11	existe una plataforma para ambas salas de enlaces, pero no recuerdo su nombre
12	Sí, 2 pizarras interactivas
13	No existe servicio TIC
14	No
15	A partir de la página del colegio, se están construyendo elementos educativos, está en proceso.
16	No
17	No
18	El colegio cuenta con su página web y además trabajamos con EDUPLAN
19	No
20	No
21	Programas de p su y plataforma institucional
22	No
23	No
24	No, no hay
25	Sí, el portal myschool

D / P	9
1	Agilidad, precisión, atención de los estudiantes.
2	Las plataformas podrían ser útiles para difundir información. La pizarra interactiva ayuda a visualizar y modelar situaciones, ahorra tiempo, estimula el interés de los niños.
3	Mejora en lo didáctico de la clase y se logra mejor visual de en orden, planos, transformaciones o sólidos de revolución
4	Acercar a la tecnología, respuestas inmediata, si esta en online
5	Economizar tiempos para explicar (en vez de perderlo en dibujar) y mayor atención hacia mis intervenciones como docente durante la clase
6	A) favorece el aprendizaje. B) ahorrar tiempo. C) el entusiasmo de los alumnos por aprender
7	No muchos beneficios, ya que, teníamos una pizarra interactiva, pero la cambiaron de ubicación y ya no la podemos utilizar.
8	Comprenden en general mejor la geometría con ayuda de las pizarras
9	Rapidez ya que en ciertas clases puedo pasar los contenidos de forma más rápida, al tenerlos guardados en presentaciones a lo largo de los años
10	Rapidez, un trabajo mas dinámico
11	1) Monitoreo constante en los trabajos individuales y grupales en la sala de enlace con retroalimentación oportuna 2) Mayor dinámica de aprendizajes esperados en actividades en los ejes de funciones y geometría. 3) Toma de decisiones oportunas en las evaluaciones en plataforma.
12	Ahorro de tiempo durante la clase, Orden y economía al momento dibujar herramientas como gráficos, tablas de datos, encabezados etc.
13	Bueno, bastante es el aporte para nosotros que genera el uso de Tic en el aula, puesto que relaciona nuestro conocimiento con el conocimiento del alumno facilitándonos la explicación tan abstracta de mucho de nuestros contenidos a enseñar.
14	Tiempo, Aprendizaje Colaborativo, diferenciar entre dibujar y construir figuras.
15	Eficiencia en el tiempo. Mejor visualización de algunos modelos matemáticos. Mejor precisión en construcciones geométricas.
16	ninguno, porque no las utilizo
17	Es de gran aporte, sobre todo en lo que se refiere a nuestra asignatura. Para entregar contenidos, apoyo de guías y otros.
18	Depende que y como se utilice, puede ser un motivador al inicio de un contenido, puede ser la herramienta para explicar un contenido o también la herramienta que permite desarrollar alguna habilidad o lograr un aprendizaje esperado.
19	...
20	Se podría acercar de mejor manera el conocimiento matemático, a los estudiantes, dado que las plataformas son una buena herramienta para tratar temas de lo cotidiano en el aula
21	Ampliación en desarrollo de habilidades y gráfica de contenidos
22	Sirve como medio Didáctico para reforzar temas complejos que se plantean en el aula. además de que se puede obtener un aprendizaje colaborativo.
23	Se pueden realizar clases más didácticas y participativas
24	Muchísimo, como apoyo a la labor docente que se realiza en el aula
25	Más facilitador en el trabajo en equipo

D / P	10
1	Interacción y con ello un mejor aprendizaje.
2	Con las plataformas pueden tener un acceso rápido y fácil a la información, donde queda guardada por lo tanto ellos pueden acceder a ella cada vez que lo necesiten. En el mundo actual, es una realidad que la tecnología va siendo cada vez más necesaria ya que nos rodea en muchas de las actividades cotidianas. Manejar programas como software relacionado con las matemáticas puede ayudar a ese desarrollo, además de poder visualizar con mayor exactitud muchas situaciones matemáticas.
3	ver con mayor claridad lo que se les explica aparte de aprender en forma didáctica
4	se entretiene
5	Mejor comprensión de los contenidos y un aprendizaje mucho más significativo, donde los estudiantes guiados por el docente adquieren con mayor facilidad y motivación el aprendizaje.
6	Logran un aprendizaje significativo de la unidad, no tienen temor a hacer las preguntas frente a alguna duda, esto pues más bien es un trabajo personal y la consulta pasa a ser más bien privada
7	Al no tener acceso, no hay beneficio.
8	Desarrollo de nuevas habilidades e inserción en el mundo globalizado
9	Acceso más rápido a los contenidos e información
10	Acceso más rápido a la información logrando entender de forma más rápida lo que antes demoraba mas
11	1) Aprendizajes significativos y profundos en la interacción con las TIC. 2) Motivación en el aprendizaje. 3) mayor acceso a información para trabajos grupales, fomentando el aprendizaje colectivo. 4) A través de las actividades propuestas, estudiantes tienen la posibilidad de ampliar su conocimiento por iniciativa propia.
12	Aprenden rápido y se motivan por participar de la clase.
13	Bueno, bastante es el aporte que genera el uso de Tic en el aula, puesto que complementa la información entregada, se realiza la clase de forma mas didáctica y entretenida, en donde los estudiantes son participantes de su propia experiencia de aprendizaje siendo así un elemento que aporta en el desarrollo del conocimiento del alumno, es por esto que creo que las tic son importantes para aplicar las tic con nuestros alumnos.
14	TIEMPO, MODELAR SITUACIONES REALES, APRENDIZAJE COLABORATIVO
15	Motivación por explorar de los estudiantes. Mayor atención por parte de ellos y las mismas que mencioné sobre en la pregunta anterior.
16	ninguno, porque no la utilizamos
17	Es un estímulo que a los alumnos les gusta mucho y es como si ellos siempre han tenido medios tecnológicos. es muy atractivo para ellos.
18	Al igual que la respuesta anterior, todo depende de cómo se utilice el recurso, el estudiante puede querer aprender un contenido, puede lograr desarrollar una habilidad o puede saber si logró un aprendizaje.
19	Más cercanía con su diario vivir
20	acercamiento al contenido matemático
21	Aplicación de contenidos y desarrollo de habilidades informáticas
22	Un beneficio es que ocurra un intercambio de experiencias, puntos de vistas y así de esta manera el individuo crezca personal.
23	Pueden participar más activamente de la clase y lograr un mejor aprendizaje
24	Logran un aprendizaje significativo y autónomo.
25	Fomentan su pensamiento lógico

D / P	11	Señalar Motivos – No	12	13	14
1	Si		GeoGebra	GeoGebra	Suficientes
2	Si		GeoGebra y Active Inspire	GeoGebra	Nivel Intermedio
3	Si		Cabri y GeoGebra	Cabri	Nivel Medio
4	Si		GeoGebra	GeoGebra	Nivel Básico - Medio
5	Si		GeoGebra, Graphmatica	GeoGebra	Bajo, lo justo y necesario
6	Si		Geómetra, Cabri II, GeoGebra y Winplot	GeoGebra Geómetra	Regular
7	Si		GeoGebra, Autograph	GeoGebra	Bastante alto
8	No	Falta de computadores			
9	No				
10	Si		GeoGebra y Cabri	GeoGebra	Nivel Medio
11	Si		GeoGebra - Regla y compás	GeoGebra	Nivel Intermedio
12	Si		GeoGebra	GeoGebra	Usuario Avanzado
13	Si		GeoGebra	GeoGebra	Un dominio aceptable, para poder explicar la materia competitiva para que un alumno adopte los conocimientos mínimos obligatorios que pide el ministerio
14	Si		GeoGebra, CabriGeometra	GeoGebra	Nivel Medio
15	Si		GeoGebra, CabriGeometra	GeoGebra	Nivel Medio
16	Si		GeoGebra	GeoGebra	Nivel Básico
17	No	Simplemente no cuento con los medios en nuestra escuela.			
18	Si		Cabri y GeoGebra	Ninguno	No los domino
19	Si		GeoGebra	GeoGebra	Nivel Medio
20	No				
21	Si		GeoGebra	GeoGebra	Algún grado de conocimiento
22	Si		GeoGebra	GeoGebra	Nivel Básico
23	No				
24	No	No lo conozco			
25	No	Es difícil encontrar la sala de enlaces desocupada, ya que solo está disponible para la asignatura de computación			

D / P	15
1	Precisión en la explicación y mayor agilidad en las clases.
2	Para graficar y analizar gráficos. Muy útil ya que en el papel no es tan fluido el análisis, es mucho más lento y tedioso.
3	en sólidos de revolución para que se puedan construir
4	en encontrar propiedades de ciertas figuras geométricas, es mas rápido explicar
5	Lo he usado para las Transformaciones isométricas, donde los estudiantes logran identificar las regularidades en isometrías a nivel de coordenadas.
6	Es favorable para el campo de la geometría especialmente en la construcción de elementos secundarios; lo utilizo generalmente para comprobar la propiedad que estemos pasando. Es muy útil en las transformaciones isométricas.
7	Geometría plana, funciones, geometría del espacio
8	
9	
10	lo ocupo para mejorar la capacidad de abstracción de mis alumnos ya que con GeoGebra es posible observar cosas que en la práctica para los estudiantes es un poco complicado como por ejemplo en las traslaciones rotaciones o también área de solido
11	Dependiendo de la habilidad a desarrollar en el eje correspondiente, lo he utilizado para potenciar la visualización en la interacción de elementos y figuras, además de construcciones geométricas tanto en triángulos como lugares geométricos y también para visualizar transformaciones isométricas y dilataciones en el plano cartesiano. como utilidad, a través de las actividades y el recurso a utilizar, se logran aprendizajes desarrollando habilidades superiores como sintetizar y conjeturar.
12	Trazar elementos secundarios del triángulo, hacer transformaciones isométricas, es muy útil los estudiantes se entretienen aprendiendo.
13	Dibujar figuras geométricas en el plano, rectas, circunferencias, elipse, hipérbola, sirve para identificar partes de un cuerpo geométrico, y explicar como una figura geométrica puede ser creada a partir de otra figura, además la visualización de la imagen ayuda para el aprendizaje del alumno.
14	VERIFICACIÓN DE PROPIEDADES DE FIGURAS Y TEOREMAS
15	He trabajado mostrando construcciones geométricas a los estudiantes, gráficas en el plano cartesiano, isometrías, también para construir figuras geométricas u otros asociados, para incluir en guías de estudio, pruebas, etc... Además he hecho trabajar a los estudiantes en él, graficando funciones ara extraer información de aquello.
16	para crear figuras, generar gráficas
17	
18	Los he utilizado en algunos cursos realizados.
19	En distintas ramas de la matemática, no sólo en geometría
20	
21	Gráfica de funciones y creaciones geométricas
22	para graficar e identificar puntos
23	
24	
25	

D / P	16	17	Comentarios de su experiencia
1	Excelente.	Experiencia Individual	
2	Muy poca. Y ha resultado siempre exitosa.	Cursos y/o Capacitaciones	En la universidad.
3	Buena	Experiencia Individual	Buena cuesta más para descubrir pero siempre hay tutoriales en Internet
4	buena, pero falta material en línea sobre ejercicios de Curriculum nacional	Experiencia Individual	
5	Buena e interesante pero creo que con un mayor dominio del procesador se podrían lograr objetivos más amplio y de mayor profundización de contenidos	Cursos y/o Capacitaciones	
6	Positivo	Experiencia Individual	En los años que llevo ejerciendo la docencia...nunca se nos preparo para el uso del pc y menos el uso de programas que puedan ser útiles para el docente... todo se aprendió individualmente con la correspondiente pérdida de tiempo... solo era cuestión de enseñar en una semana un programa por año y el profe llega listo para aplicarlo con los alumnos... pero dirán que se hizo... tal vez pero no avisaron a los liceos...lo mismo pasara con las pasantías...
7	Bien buen, aunque en un principio fue un tanto lenta la producción.	Experiencia Individual	
8			
9			
10	Bastante buena siempre me ha gustado la computación por ende mientras pueda ocupar esto en mis clases para mi es más placentero	Experiencia Individual	Comencé viendo vídeos y entrando a la página de GeoGebra lo cual me permitió ir aprendiendo poco a poco aunque debo reconocer que tarde tiempo ya que no todos los días podía hacer lo mismo.
11	Ha sido positiva en la mayoría de los casos, aunque siempre depende del apresto que tengan los estudiantes con el procesador geométrico y la actividad que desarrolle no sólo la habilidad, sino que también promueva habilidades superiores.	Experiencia Individual	Sólo investigue en internet y a través de ensayo y error fui mejorando mi competencia en el uso del procesador
12	Positiva, el ahorro de tiempo y la disposición de los estudiantes es satisfactoria.	Cursos y/o Capacitaciones	Cursos, en la universidad tenemos una asignatura dedicada a la informática y nos enseñan de forma breve a utilizar este software.

D / P	16	17	Comentarios de su experiencia
13	Grata, entretenida, creativa, participativa, dúctil, didáctica	Cursos y/o Capacitaciones	
14	BUENA , PERO PUEDE MEJORAR	Cursos y/o Capacitaciones	
15	Bastante buena, lo considero útil y accesible para los estudiantes.	Experiencia Individual	Es muy parecido al uso de Cabri... por eso pude manipularlo individualmente. Cabri lo aprendí a usar en la universidad.
16	Buena	Experiencia Individual	viendo videos tutoriales en Youtube
17			
18	Sólo a nivel básico	Cursos y/o Capacitaciones	
19	Excelente, nada que decir	Cursos y/o Capacitaciones	
20			
21	Bastante buena	Cursos y/o Capacitaciones	
22	bien los alumnos se mostraron interesados y motivados	Cursos y/o Capacitaciones	
23			
24			
25			

Docente / Pregunta	18	19
1		
2	2	Solo aprendí a usarlo en la universidad. Considero que debería saber mucho mas de manera en que pueda diseñar mas actividades para los alumnos.
3		
4		
5	1	Solo aprendí del programa en una asignatura de universidad y no he recibido más capacitación ni tampoco he investigado por mi cuenta
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12	1	Sólo la experiencia adquirida en la Universidad, la encuesta no permite poner cero.
13	1	Muy buena, las capacitaciones sirven bastante en el desarrollo del profesional, sobre todo si se complementa con la práctica y el desarrollo de los contenidos entregados
14	2	BUENAS, PERO MUY BÁSICAS PUES EN MI CASO PERSONAL ME HA TOCADO TENER DE COMPAÑEROS A PERSONAS QUE RECIÉN CONOCEN ESTE SOFTWARE
15		
16		
17		
18	5	Siempre es bueno capacitarse y las que he realizado, en general han cumplido su propósito.
19	1	En realidad capacitaciones no, sólo lo que he aprendido en la U y desde ahí sólo
20		
21	2	Básicas y complementadas con desarrollo individual
22	1	Buenas sirven para mejorar y aprender nuevas cosas
23		
24		
25		

Docente / Pregunta	20
1	Un aprendizaje significativo, al momento que el estudiante interactúa con el procesador geométrico.
2	Los alumnos se muestran interesados y las ganas de interactuar con los procesadores geométricos son evidentes. La capacidad de análisis que supone también es muy interesante y los alumnos logran concluir grandes aspectos de las matemáticas.
3	mejoras en la clase, ya que se pueden realizar clases que al ser didácticas el alumno obtiene mayor atención y hace el aprendizaje parte de una interacción
4	se puede generalizar, moviendo ciertas cifras o valores
5	El uso de procesadores geométricos creo que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que los estudiantes presentan mayor motivación y disposición frente a un contenido y el docente puede dedicar más tiempo para que el propio estudiante explore el contenido y en definitiva se haga mucho más significativo que .al presentar un contenido con plumón y pizarra.
6	Un aprendizaje más significativo, el alumno aprende mejor si hace las cosas y al trabajar en un pc se ahorra tiempo y el alumno va experimentado y aclarando rápidamente sus dudas
7	una mayor comprensión de la parte gráfica de los contenidos
8	Que apliquen los conocimientos con ayuda de herramientas tecnológicas, por ejemplo, en el GeoGebra se logra que los alumnos ahorren tiempo en la construcción de triángulos.
9	Como señale no he utilizado ninguno, primero, por el tiempo que implica a aprender a utilizarlos de lo cual no dispongo y segundo, por la falta de recursos que hay en el liceo donde trabajo, a pesar de esto si los he visto funcionar en videos de Youtube y creo ayudarían bastante en mejorar la capacidad de los alumnos de observar cosas que a simple vista no lo son como por ejemplo el tema de las transformaciones isométricas junto con área y volúmenes de cuerpos
10	mejorar la capacidad de abstracción de los alumnos
11	Es difícil responder esta pregunta, el logro a través del recurso depende de la intención de la actividad, puede ser desde una interacción entre estudiante y procesador hasta una conjetura colectiva en análisis de situaciones, pero todo esto depende de la actividad, el recurso solo derriba algunos obstáculos en el proceso de enseñanza y aprendizaje
12	Con el uso de los procesadores geométricos se establece un puente entre ambos procesos, queriendo decir con esto que es más fácil el paso del uno al otro, enseñar se hace más expedito y los resultados positivos se demuestran al momento de evaluar los estudiantes.

Docente / Pregunta	20
13	Se logra mayor conocimiento, un conocimiento entregado de manera más efectiva y didacta, el cual los estudiantes son participantes de su propio aprendizaje, se logra mayor participación en la clase, donde todos los alumnos tienen la misma base para poder aplicar la materia estudiada, se crea un ambiente donde el trabajo colaborativo se ve más evidente,
14	SE LOGRA APRENDER, YA QUE LOS ALUMNOS DESCUBREN DE DONDE VIENEN LOS TEOREMAS ENSEÑADOS Y LAS PROPIEDADES DE LAS FIGURAS
15	Mejor visualización de ciertos modelos matemáticos. Un análisis más eficiente y preciso.
16	Se logra visualizar de manera explícita lo que está ocurriendo en el problema planteado o teorema, etc.
17	Permite que los alumnos desarrollen su pensamiento lógico matemático, y ser capaces de re solucionar todos los problemas que se les presente. Es uno de los procedimientos más completos e integrales para el desarrollo de los alumnos.
18	Los he utilizado muy pocas veces.
19	Por una parte que los alumnos se interesen más por los contenidos que se están pasando y por el otro que hay exactitud en lo que estamos haciendo
20	Una nueva herramienta de cómo enseñar geometría
21	Gráficos y desarrollo en el trabajo geométrico espacial
22	que los alumnos se motiven y aprendan de manera mas rápida
23	Que los estudiantes utilicen otros métodos para comprender y aprender mejor los contenidos a estudiar.
24	no los he utilizado
25	Que los alumnos visualicen de mejor manera los elementos fundamentales de las figuras geométricas

Docente / Profesor	21	22
1	Al momento que falla un computador o el internet.	UV
2	No existen capacitaciones que permitan al profesor sacarle provecho a las TIC y a los procesadores geométricos, hecho lamentable porque es así como se invierte en estos aparatos para luego no ser usados y aprovechados como corresponde. Considero que es de los puntos más importantes, pues SIEMPRE he visto que no existen capacitaciones para el uso de lo ya mencionado.	UV
3	La conexión a Internet muy lenta, que no existan licencias de procesadores geométricos, que no estén instalados los datos en las salas de clases	UV
4	Los computadores no están operativos, y los alumnos se dedican a otras cosas	UV
5	No existe una implementación que cubra la totalidad de los estudiantes de un curso determinado y eso dificulta su uso ya que genera distracción y poca preferencia de los servicios TIC.	UV
6	La cantidad de alumnos (sobre 1000) y el número de pc que se dispone	PUCV
7	El poco apoyo al uso de las Tic's	UPLA
8	Problemas de manutención.	UV
9	La falta de recursos es el gran limitante, además de poder saber usarlos y creo esa preparación debería venir desde nuestra formación en la universidad, lo cual por lo menos a mí no me pasó.	PUCV
10	a pesar de que las ocupo es complicado ya que no siempre se dispone del laboratorio de computación a veces están ocupados todos y hay que trabajar en la sala con una escasa cantidad, lo cual retrasa considerablemente el proceso.	UPLA
11	los obstáculos pueden ser desde aspectos económicos, de gestión o infraestructura hasta la competencia del recurso humano en la inserción y desarrollo de las tic en el establecimiento	UV
12	Con lo que respecta a los de tipo administrativo cabe destacar que solicitar este tipo de herramientas requiere de tiempo y disponibilidad del recurso, lo cual resulta poco motivacional puesto que se hace tedioso hacer los trámites pertinentes. A nivel humano el problema radica en trasladar la clase al aula con los soportes específicos y esto hace que los estudiantes manifiesten conductas negativas durante este proceso.	UV

Docente / Profesor	21	22
13	Mayor recurso para todos los establecimientos creo yo que es un gran obstáculo ya que los recursos no son iguales para todos los sectores	UV
14	RESISTENCIA AL CAMBIO E IMPLEMENTAR LABORATORIOS	UV
15	Que al saber que ciertos procesos pueden ser optimizados por un software, los estudiantes presentan resistencia a realizar los procesos "a mano" cuando es necesario. Los softwares optimizan el tiempo, pero limitan en algunos aspectos el pensar de los estudiantes.	PUCV
16	Es muy complicado conseguir la sala de computación para trabajar	PUCV
17	No contar con los medios tecnológicos necesarios para aplicar en la entrega de CMO.	PUCV
18	Acceder al recurso, es difícil que el encargado instale el programa en los computadores	UPLA
19	Que aún no hay sala de computación	UV
20	Ninguno	UV
21	Tiempo en la creación de clases y disponibilidad de equipos	UV
22	pocos equipos para q los alumnos trabajen de manera individual	UV
23	Que los establecimientos no cumplan con los implementos y el cuidado necesarios para mantener las TIC.	UV
24	Respecto de los TIC no veo obstáculos, más que la ignorancia de muchos colegas que se niegan a utilizarla.	UPLA
25	La poca disponibilidad	PUCV