

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación



**Inclusión de un manual de Tecnologías de la Información y Comunicación
– TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.**

**Trabajo de graduación presentado por Luis Leonardo Argueta Mogollón
para optar al grado académico de Licenciado en Educación**

**Guatemala
2010**

**Inclusión de un manual de Tecnologías de la Información y Comunicación
– TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación

**Inclusión de un manual de Tecnologías de la Información y Comunicación
– TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.**

Trabajo de graduación presentado por Luis Leonardo Argueta Mogollón para
optar al grado académico de Licenciado en Educación.

Guatemala
2010

PREFACIO

Durante el primer trimestre del año 2,010 se elaboró un Manual de Tecnología aplicada en el curso de matemática de primer grado del ciclo básico. Durante el segundo trimestre del año, Guatemala fue afectada por varias tormentas entre ellas Agatha que impidieron el desarrollo normal del ciclo lectivo. En el departamento de Sololá, Panajachel y aldeas de la cabecera departamental se vieron afectadas por ella. Luego de elaborar el manual, se procedió a compartirlo con autoridades educativas y catedráticos de matemática. Para hacerlo accesible se encuentra en el sitio web de la Escuela en Ciencias de la Computación. www.ecc-solola.edu.gt.

De mis maestros, a quienes más recuerdo son la profesora Clara Consuelo Girón Barrios y el profesor José María Rubio Cano. Ellos fueron maestros de primaria y quienes siempre han sido un referente de las cualidades que un maestro debe poseer. Ellos hacían cualquier cosa para que los estudiantes desarrollaran su aprendizaje. Ese ejemplo motivó a escribir el manual, para que en Sololá se use la tecnología como una herramienta en el curso de matemática de primer grado básico.

Agradezco a los licenciados Julio Orellana, Silvia Rosal y al M.S. Juan Carlos Villatoro Rosal por el apoyo brindado en este trabajo. También a la Licenciada Marta Elena Toj Zacarías por su apoyo como CTA del distrito educativo 07-01-05 y poder obtener la información de los diferentes centros educativos que componen este sector. A los directores, profesores y alumnos de INEB San Antonio, INEB Nocturno, Colegio Integral Sololateco ciclo básico, Escuela Normal Privada ciclo básico y el Instituto Tecnológico de UVG-Altiplano. Así mismo a los encargados de los centros de cómputo que me brindaron la descripción de equipo y software con que cuentan.

CONTENIDO

	Página
Prefacio	iv
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Resumen	ix
Capítulos	
I. Introducción	1
II. Marco contextual	3
A. Descripción de la comunidad	3
B. Descripción general del CNB y en especial las sub áreas TIC y matemática	5
1. Descripción de la sub área TIC	7
2. Descripción del área de matemática	9
C. Definición de aspectos a evaluar	12
D. Justificación	12
III. Marco conceptual	16
A. Educación	16
1. Educación tecnológica	16
2. El uso de las TIC en educación	19
3. Las TIC en el desarrollo curricular	20
4. Destrezas y habilidades matemáticas en jóvenes de 13 y 14 años	21
5. Destrezas y habilidades para el uso de las TIC en matemática	24
B. Historia de las TIC	24
1. Las TIC en educación	25
2. Las TIC en el área de matemática	26
3. Las TIC en el CNB de Guatemala	28
4. Las TIC y sus beneficios en el proceso de aprendizaje	29
C. El manual y su importancia en el aprendizaje	30
1. Enfoques pedagógicos y metodológicos de un manual	30
2. Uso del manual en el área de matemática	31
3. Uso del manual para el desarrollo de las TIC	31
4. Manual de las TIC y su vinculación con las matemáticas	32
D. Las TIC y su vinculación con la matemática en el primer grado del ciclo básico	32
1. Aprendizaje significativo	32
2. Estrategias para el aprendizaje de las TIC	34
3. Estrategias para la enseñanza de la matemática con apoyo de las TIC	36
4. CNB y vinculación con las TIC para el mejoramiento de habilidades	38
E. Manuales de TIC y textos de matemática	39

IV. Método	40
A. Problema	40
B. Pregunta central y secundaria	40
C. Objetivos	41
D. Aspectos a evaluar de las TIC	42
E. Delimitación del problema	43
F. Selección de la muestra	44
G. Desarrollo de instrumentos y definición de procedimientos	47
V. Presentación y discusión de resultados	50
A. Pertinencia de libros de texto	50
B. Aplicación de la tecnología en el curso de matemática	53
C. Incursión de la tecnología en la vida cotidiana del alumnado	56
D. Aceptación del manual de TIC aplicada a matemática de primer grado básico	59
VI. Conclusiones	61
VII. Recomendaciones	63
VIII. Referencias bibliográficas	64
IX. Anexos	68
A. Instrumentos y tabulación de resultados	68
B. Propuesta de perfil del catedrático de TIC	86
C. Propuesta para evaluar al aspirante a instructor de TIC.	87
D. Mecanismo a seguir para aplicación del manual.	88
E. Copia de oficio de entrega de manual a autoridades educativas	89

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Tabla de centros educativos de distrito escolar 07-01-05	4
2	Tabla resumen de centros educativos de distrito escolar 07-01-05	5
3	Rendimiento en matemática y lectura de alumnos graduandos 2008	5
4	Alumnos inscritos por sector del distrito escolar 07-01-05	44
5	Tabla para cálculo del tamaño de la muestra	45
6	Tamaño de la muestra	46
7	Total de alumnos encuestados según la muestra	47
8	Descripción de computadoras por centro educativo	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Descripción	Página
1	Porcentaje de contenido declarativo en textos	50
2	Texto en matemática usado por profesores	51
3	Texto en matemática usado por alumnos	52
4	Trabajo en parejas	55
5	Trabajo en grupo	56
6	Nivel académico de la madre	57
7	Nivel académico del padre	57
8	Alumnos que tienen computadora en casa	58
9	Lugar donde aprendió computación el alumno	58
10	Aceptación del manual	60

RESUMEN

A partir del 2,009 el MINEDUC de Guatemala implementa el Currículo Nacional Base –CNB - para el ciclo básico. En el CNB se incluye el curso de Tecnología como parte del pensum, sin embargo se considera necesario que las TIC sean implementadas como una herramienta en los diferentes cursos de primer grado básico. Es primordial implementar un manual de tecnología aplicada al curso de matemática en este grado.

Se comprobó si cumplen los manuales de texto que se utilizan en el curso de matemática y tecnología con lo que propone el CNB. Se identificó el equipo con que cuentan los centros educativos del distrito educativo 07-01-05 de Sololá. El manual presenta básicamente el uso de Excel en matemática y por eso se trata de incluir en él la mayor cantidad de contenidos declarativos que propone el CNB y que puedan trabajarse con apoyo de las TIC.

Se identifica el nivel de incursión de la tecnología de la vida del estudiante y que en el caso de la computadora, menos del 50% de estudiantes cuentan con ella en su casa. El alumno sí utiliza la computadora en el proceso aprendizaje. El software que ellos utilizan por lo general es el del procesador de palabras y el internet explorer para realizar investigaciones que dejan en otros cursos. En el caso especial de matemática, el proceso de aprendizaje se limita, en su mayoría, con el uso de papel, lápiz y proceso manual de resolución de problemas.

I. INTRODUCCIÓN

La estructuración de un manual de tecnología aplicada en el área de matemática de primer grado básico es de suma importancia para integrar esas áreas. Se compartió con las autoridades educativas y profesores del distrito educativo 07-01-05 que corresponde al nivel medio del municipio y departamento de Sololá. Este manual permite conocer cómo utilizar la computadora, el internet y Excel en el curso de matemática de primer grado básico. Para que el manual sea utilizado ampliamente por la comunidad sololteca se ha puesto a disposición en www.ecc-solola.edu.gt/02_Pags/03_Doctos/01_Manuales/TIC_Mate.zip. La disponibilidad de una información como el manual favorece el libre acceso a cualquier persona del mundo.

La investigación está orientada a analizar el nivel de aceptación del manual por parte de la población educativa. Como datos adicionales se investigó qué manuales se utilizan en matemática, si el profesor permite el uso de tecnología, el trabajo en parejas y equipo en su curso. Se analizó también los contenidos del libro de texto con relación a los propuestos en el CNB.

En el año 2,009 el estado de Guatemala por medio del Ministerio de Educación (MINEDUC) implementó el nuevo Currículo Nacional Base (CNB) para el ciclo básico del nivel medio. Este CNB se trabaja por áreas y se incluyen los contenidos declarativos, actitudinales y procedimentales para cada curso. Además se indican las competencias que debe adquirir el estudiante. La aplicación de la tecnología en la vida diaria es cada vez más común y por lo tanto se espera que suceda lo mismo dentro del proceso educativo, sobre todo si ya es parte de un CNB. El diseño del manual también es un medio para apoyar en la formación académica, desarrollo de habilidades y competencias para ser utilizadas en el campo laboral por futuras generaciones y una forma de seguir el ejemplo de aquellos profesores que siempre han buscado dejar huella en los educandos; un aprendizaje significativo.

Se pretende que con un manual de TIC aplicado a matemática, los profesores y alumnos muestren más interés por el curso de matemática. Además del papel y lápiz, también incluir el uso de la tecnología en este curso que tiene fama de difícil. Incentivar el uso de la tecnología en el desarrollo del curso, pero no sólo para explicar temas con el uso de Power Point. Aplicar hojas electrónicas o Excel para un proceso de análisis de resultados, puesto que la computadora realiza los cálculos de forma más rápida. Corresponde al estudiante aprender a revisar resultados y tomar decisiones en base a ello.

Provocar en el alumnado un entusiasmo por usar hojas electrónicas en la resolución de problemas matemáticos. Que el educando adquiera la habilidad para ser eficaz en el uso de la tecnología. Claro es que existen contenidos donde no es posible llevar a cabo el uso de las TICS.

Se delimitó el problema a primer grado básico del distrito educativo 07-01-05. Los centros educativos se seleccionaron al azar según su estrato. Se utilizó la selección de una muestra con un nivel de confianza del 95.5% y un error de muestreo del 10%. Se trabajó por estratos, siendo ellos el sector oficial uno y el otro el sector privado. Se seleccionó una muestra de 185 estudiantes donde 93 de ellos pertenecen al sector oficial. Se verificó las características de los centros de cómputo (CDC) o laboratorios con que cuentan los centros educativos y para lo cual de acuerdo al cálculo de la muestra, fueron dos centros educativos oficiales y tres privados. Se contó con el apoyo de la CTA de este distrito escolar.

El invierno y los destrozos que causaron la tormenta Agatha y otras en Sololá, provocó ciertas limitaciones para realizar el trabajo de campo. Debido a ello el tiempo de la investigación dura hasta el mes de octubre del 2010. Sin embargo es satisfactorio que las autoridades educativas promuevan capacitaciones para la implementación del manual a nivel departamental.

II. MARCO CONTEXTUAL

El Currículo Nacional Base - CNB - para el ciclo básico del nivel medio debe implementarse gradualmente en todo el territorio nacional. Sololá debe tomar esta disposición y empezar a impartir las áreas de tecnología de la información y comunicación – TIC - en primer grado básico en el 2,009 y en el año 2,010 para segundo grado.

Para cumplir con este requerimiento los 15 centros educativos que imparten el ciclo básico deben contar con un laboratorio de computadoras donde los estudiantes reciban el curso de TIC o que ellos asistan a una academia autorizada para el efecto.

Sololá como un departamento más del país, debe emprender el desafío de lograr una aplicación del CNB como medio para lograr el desarrollo del potencial humano en los estudiantes y docentes. Lograr que más adelante puedan contar con las herramientas necesarias para el desarrollo de sus habilidades y destrezas.

A. Descripción de la comunidad

El departamento de Sololá cuenta con una extensión territorial de 1,060 Kms² y una población de 344,663 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística – INE - 2004. Se compone de 19 municipios. La cabecera departamental de Sololá tiene el mismo nombre, se encuentra a una distancia de 140 kilómetros de la ciudad capital y a una altura de 2,113 metros sobre el nivel del mar. Fue fundado por decreto de la asamblea Constituyente del 4 de noviembre de 1,825. (Prensa Libre, 14/11/2004).

La cabecera departamental y municipio de Sololá según el listado geográfico municipal se compone de 4 aldeas más casco urbano. En el casco urbano existen 4 barrios y 2 caseríos. Las aldeas se dividen en 9 cantones y un total de 67 caseríos. Según el XI censo nacional de población y VI de habitación del año 2,002 el municipio cuenta con una población de 63,973 habitantes, de los cuales 31,051 son hombres. Es importante hacer notar que de total de la población una cantidad de 30,155 personas viven en el casco urbano.

Según la Dirección de Planificación Educativa – DIPLAN - de la Dirección Departamental de Educación – DDE - de Sololá, existe una población inscrita en el ciclo básico del nivel medio de 4,506 alumnos en todo el municipio, de ellos 2,149 son mujeres y 2,357 hombres. La administración educativa divide al municipio en 5 sectores, de los cuales el distrito escolar 07-01-05 se encarga de todo el nivel medio en el casco urbano de Sololá y que actualmente cuenta con la Licenciada Marta Elena Toj Zacarías como Coordinador Técnico Administrativo (CTA). Según la Coordinación Técnica Administrativa, la estadística inicial 2,010 tiene registrados en el ciclo básico del distrito escolar

07-01-05 un total de 897 mujeres y 1,177 hombres, lo que totaliza 2,074 estudiantes. De este total sólo en primero básico se inscribieron 356 mujeres y 437 hombres. Eso nos permite indicar que en primer grado básico se encuentra un 38.24% de alumnos (793 estudiantes) inscritos en el nivel medio ciclo básico.

Existen registrados 15 centros educativos para el ciclo básico. 5 centros son oficiales, de ellos 3 son urbanos y 2 rurales; uno es matutino, 2 vespertinos, un nocturno y uno de jornada doble. 539 alumnos están inscritos en los centros educativos oficiales, lo que representa un 67.97% de la población de primer grado básico.

En el caso de los centros educativos privados, el centro educativo CEFTEC del plan fin de semana tiene inscritos al 11.60% del total de alumnos inscritos en primer grado básico. Esos 92 alumnos significan un 38.82% del global de alumnos inscritos en el sector privado. En la tabla 1, se muestra el registro de estudiantes inscritos en el primer grado básico de cada uno de los centros educativos del distrito escolar 07-01-05 Nivel medio del casco urbano de Sololá. El código estadístico a nivel nacional es 07-019.

TABLA No. 1
CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO ESCOLAR 07-01-05
Alumnos inscritos en primer grado ciclo básico

No.	CODIGO	ESTABLECIMIENTO	Cantidad de alumnos					
			Plan diario oficial		Plan diario privado		Fin de semana	
			HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
001	07-01-0001-45	LICEO TECNOLOGICO BILINGUE "CUAUHTEMALLAN DE SOLOLA"			1	1		
002	07-01-0062-45	INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA			8	8		
003	07-01-0495-45	INEB CON ORIENTACION INDUSTRIAL 'ABRAHAM LINCOLN'	175	183				
004	07-01-0496-45	INEB	51	21				
005	07-01-0498-45	IPMB COLEGIO 'INTEGRAL SOLOLATECO'			23	10		
006	07-01-0548-45	COLEGIO MONTE SION			9	11		
007	07-01-2276-45	COLEGIO PRIVADO URBANO PARA VARONES 'ATITLAN'			0	0		
008	07-01-2278-45	INSTITUTO PRIVADO URBANO MIXTO SOLOLA					0	0
009	07-01-2611-45	ESCUELA DE FORMACION AGRICOLA	42	9				
010	07-01-2613-45	LICEO MIXTO PRIVADO SOLOLA			4	4		
011	07-01-2771-45	ESCUELA CRISTIANA URBANA JOSUE 1:9			8	8		
012	07-01-2808-45	ESCUELA NORMAL PRIVADA 'SOLOLA'			27	23		
013	07-01-2958-45	CENTRO EDUCATIVO DE FORMACION TECNICA (CEFTEC)POR MADUREZ					54	38
014	07-01-3000-45	NUCLEO FAMILIAR EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO NUFED N. 35	12	5				
015	pnd	San Antonio Básico	23	35				
Total por genero			303	253	80	65	54	38
Total por tipo de centro			556		145		92	

Fuente: Supervisión educativa 07-01-05

TABLA No. 2
TABLA DE CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO ESCOLAR 07-01-05
Resumen por sector

RESUMEN	Plan diario	fin de semana	Total	Hombres	Mujeres	Total
Centros educativos Oficiales	5	0	5	303	253	556
Centros educativos Privados	10	2	12	134	103	237
Total General	15	2	17	437	356	793

Fuente: Supervisión Educativa 07-01-05

Según el cuadro anterior los resultados de la evaluación de graduandos del año 2,008 según la base de datos publicada en el portal del MINEDUC (<http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/dbresultados3.asp>) podemos observar que el departamento de Sololá tiene resultados muy bajos en comparación con los resultados nacionales.

TABLA No. 3
Rendimiento en matemática y lectura
Graduandos 2,008

Área	Departamento	Nacional
Matemáticas	0.75%	3.46%
Lectura	3.82%	10.97%

Fuente: MINEDUC.

En matemática, área importante y fundamental en este trabajo, podemos observar que el departamento alcanza menos del 1% de eficacia, claro está que incluso a nivel nacional el resultado es lamentable. Sólo se alcanza un 3.46%, esto indica que 4 de cada 100 estudiantes a nivel nacional, cumplen con un nivel aceptable en matemáticas, según las pruebas de alumnos graduandos 2008. En el caso específico de Sololá, 7 estudiantes de cada 1000 graduandos logran un resultado satisfactorio.

B. Descripción general de CNB. Subareas TIC y Matemática

El 30 de enero del 2,009 se publica el acuerdo ministerial 178-2009 que autoriza el CNB y que fue diseñado en el marco de la transformación curricular y cumplir con parte de los acuerdos de paz. Es importante tomar en cuenta que en el artículo 1 se menciona «El currículo tiene características de flexibilidad, integralidad, perfectibilidad y participación. Este CNB se centra en el aprendizaje de la persona y se organiza en ejes y áreas curriculares».

En el año 2009 entró en vigencia el nuevo Currículo Nacional Base (CNB) en todo el país. El mismo se aplica de forma progresiva, quedando establecida la aplicación para los tres grados del ciclo básico en el año 2,011. Este CNB aplica a todas las jornadas y modalidades del ciclo básico. (Acuerdo ministerial 178-2009)

Los ejes se utilizan para vincular la realidad local, regional y nacional con el aprendizaje. Esto se menciona en el artículo 2 (página 26) del referido acuerdo, pero se profundiza más con la versión preliminar del CNB que ha publicado el Ministerio de Educación. Estos ejes son los conceptos, principios, valores, habilidades e ideas de fuerza que permiten la dirección y orientación de la reforma del sistema y del sector educativo. Cuatro ejes son los que se manejan en la reforma educativa

- Vida en democracia y cultura de paz
- Unidad en la diversidad
- Desarrollo sostenible y
- Ciencia y tecnología

Estos ejes se convierten en temáticas que pueden ser tratadas desde la educación y que permiten entre otros establecer la relación entre la escuela y lo que en ella se aprende y la vida cotidiana. Integrar los contenidos de aprendizaje y las vivencias escolares para que sean parte del ambiente familiar y del entorno de los miembros del centro educativo.

En ciencia y tecnología los ejes del currículo son formación en el trabajo y desarrollo tecnológico. Con base en estos dos ejes se definen los componentes trabajo y productividad, legislación laboral y seguridad social para el primero de estos ejes y se disponen para el segundo manejo pertinente de la tecnología y manejo de la información.

Según este Acuerdo Ministerial también se definen 15 competencias marco, que marcan las metas a lograr en la formación de las y los alumnos en relación a los grandes propósitos de la educación. Se definen además las competencias de área y que comprenden las capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que se logran al finalizar el grado y ciclo.

Quedan definidas las siete áreas que se manejan en cada grado del ciclo básico

- Comunicación y lenguaje.
- Matemáticas.
- Ciencias naturales.
- Ciencias sociales y formación ciudadana.
- Expresión artística.
- Productividad y desarrollo.
- Educación física.

Las áreas 2, 3 y 4 no tienen subdivisiones y se componen de 5 períodos semanales cada una.

Educación física 2 períodos, el área de expresión artística se divide en las subareas de formación musical, artes plásticas, teatro, danza y expresión corporal. Productividad y desarrollo contiene las subareas de educación para el hogar, artes industriales y contabilidad.

Para comunicación y lenguaje se comprenden las subareas de idioma materno, el segundo idioma (Español en algunos casos) y un idioma extranjero que según la ley es Inglés. Además se incluye la sub área de tecnologías de la información y comunicación. Se establecen 10 períodos semanales para esta área.

El 3 de agosto del 2,009 se reforma la sub área de tecnología de información y comunicación para que en primer grado también integre en su contenido mecanografía. (Acuerdo ministerial 1377-2009).

1. Descripción de la sub área TIC. En la descripción de esta sub área, el MINEDUC hace énfasis sobre la importancia de la preparación estudiantil para utilizar la tecnología. Por ello la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro del currículo. Esto permitirá que los individuos tengan un mejor desempeño en las diferentes actividades de la vida diaria donde se vea involucrada la informática.

«La Tecnología no es un fin en sí mismo, no sustituye al docente. Su sola presencia no implica una mejora en la calidad de la educación. Para que las tecnologías de la información y la comunicación incidan de manera favorable en el aprendizaje, su aplicación debe promover la interacción de estudiantes, entre sí y con la o el docente y constituir un aporte significativo en las estrategias de enseñanza. Una de sus funciones es la promoción de modelos de utilización que permitan nuevas formas de apropiación del conocimiento, en las que las y los estudiantes sean agentes activos de su propio aprendizaje, manifiesten sus concepciones y reflexionen sobre lo que aprenden». (CNB, MINEDUC, 2010: 130)

Dentro de la propuesta del Ministerio de Educación se puede entender, según el párrafo anterior, que el aprendizaje de las TIC debe ser una clase dinámica e interactiva, pero sobre todo, que el maestro pueda hacer uso de ellas como una estrategia de enseñanza. Se puede interpretar también, que se desea que el estudiante sea una persona crítica reflexiva y por ello debe ver que cada uno de los contenidos de esta sub área tiene gran implicación en la vida diaria.

Actualmente las TIC acaparan todos los espacios de la vida cotidiana, ejemplos de ello son el uso de un celular con acceso a recepción de mensajes, equipos médicos que son controlados por medios informáticos. El proceso actual de registro de ciudadanos en el Registro Nacional de Personas (RENAP) de nuestro país incorpora el uso de las TIC en cada uno de sus procesos.

Para cumplir con lo esperado para el primer grado básico se mencionan tres componentes, destrezas motoras y técnicas mecanográficas, producción de la información y comunicación.

Con el primer componente se pretende que cada uno de los alumnos que cursen esta materia cumplan con un nivel óptimo en cuanto al uso del teclado y ello significa que pueda redactar de manera correcta y con exactitud más de 40 palabras por minuto. En el segundo componente ya no es simplemente copiar la información o datos obtenidos con una computadora e internet. Es leer el documento, interpretar y analizar lo que allí se encuentra. Poder comparar las ideas principales y secundarias del documento original con las del documento que se ha producido por el estudiante. Es además poder contrastar dicha información con el entorno del alumnado. Es decir comparar lo que se lee con la comunidad y su diario vivir y con ello poder lograr un aprendizaje significativo y sobre todo que permita un cambio para el progreso de la comunidad.

El tercer componente del área de tecnología de la información y comunicación es aquel que trata sobre la forma de la presentación de la información. El tradicional proceso de presentación impresa por medio de Word o archivos en formato PDF. Formatos digitales del ciberespacio, HTML, multimedia y otros que pueden colocarse en un Blog, redes sociales y sitios web en general. Pero existen diversidad de programas que permiten generar archivos de presentación.

Copiamos en este momento las competencias de la sub área que indica el MINEDUC y que son:

- *Produce textos mecanográficos con diferentes intenciones: informativas, narrativas, recreativas, literarias, y comerciales, entre otros.*
- *Utiliza las herramientas del sistema operativo, de Microsoft Office y de Internet en la realización de su trabajo cotidiano.*
- *Evalúa la información obtenida como resultado de la búsqueda en diferentes herramientas tecnológicas con actitud crítica, reflexiva, frente a los hechos conocidos.*
- *Aplica conocimiento de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TICs) al presentar creativamente en forma de proyectos, soluciones a necesidades personales y comunitarias.*

Se desea hacer énfasis en las competencias 2 y 4, ya que en ellas está implícita la aplicación de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje en cada uno de los otros cursos que se imparten en el ciclo básico. Con ello se indica que cada uno de los maestros o catedráticos de los diferentes

cursos deben que hacer uso de las TIC dentro de la clase. Este trabajo de graduación busca una interrelación entre el curso de las TIC y la matemática por medio de un manual y con ello apoyar el desarrollo de estas competencias.

La malla curricular que se incluye en el Currículum y publicado por el MINEDUC en la descripción del CNB para primer grado básico, en la página 133, muestra los siguientes contenidos declarativos:

- Máquina de escribir y sus elementos. Teclado.
- Reglas ortográficas, signos, símbolos y uso de sangría.
- Técnicas mecanográficas, centrado, tabulación y rayado.
- Exactitud.
- Correspondencia, cartas, Puntuación, Espaciado y uso de sobres.
- Computadora, su historia, dispositivos y periféricos.
- Sistema operativo y software o programas.
- Manejo del entorno de Windows.
- Manejo de archivos y almacenamiento.
- Manejo de Microsoft Office.
 - Uso y aplicación del procesador de palabras.
 - Uso y aplicación de una hoja electrónica.
 - Uso y aplicación de Power Point
- Internet, ciberespacio y correo electrónico.
- Manejo de micro proyectos.
- Impresión de documentos.

El educando durante el primer año del ciclo básico aprende a manejar la computadora como una herramienta de uso diario y para utilizarla en la producción de información. Además se espera que el catedrático de otras áreas, sub áreas o cursos hagan uso y aplicación de ello en sus cursos y que el estudiante las use en ellos.

2. Descripción del área de matemática. En la descripción de esta área el MINEDUC hace énfasis en que la matemática contemporánea no se reduce sólo a la aritmética y geometría, es necesario manejar los conjuntos, el algebra, cálculo, estadística, probabilidad y la lógica matemática. En lo que respecta a la relación entre las TICs y las Matemáticas en el párrafo segundo de la página 55 del folleto de matemáticas para el CNB dice:

«Tampoco es deseable considerar a las Matemáticas aisladas de la tecnología variada que el presente ofrece. Tanto para estudiar la ciencia como para mejorarla o utilizarla, la tecnología de ordenadores, la internet, la telecomunicación, los medios audiovisuales, la calculadora (desde la aritmética hasta la científica y la gráfica) y otros instrumentos (ábacos, instrumentos de medición y dibujo, entre otros) deberán volverse de uso común en las aulas para fortalecer el aprendizaje y abrir a las y los estudiantes oportunidades de trabajo, comunicación y aprovechamiento del tiempo».

En la actualidad se desea que la y el educando logren el uso de la tecnología dentro de aula. Es decir, que no hay razón para que los estudiantes no puedan utilizar una calculadora, una computadora, un celular u otro dispositivo o artefacto que le pueda ser útil para resolver problemas de matemática. Se asume que deseamos que el estudiantado vea la aplicación de esta tecnología en su vida cotidiana.

Además, describir los procedimientos que favorecen la integración de los elementos que se utilizan en la cultura. Con ello, por ejemplo, si en nuestras comunidades se maneja un artefacto especial o se resuelve de alguna manera especial el tema a tratar en el curso, el profesor tiene que incluirlo en la clase.

Los componentes que se definen para la materia en el primer grado básico son las formas, patrones y relaciones. Modelos matemáticos, conjuntos, sistemas numéricos y operaciones. Incertidumbre, investigación y comunicación. Etnomatemática. Por convenir a esta investigación se presenta lo especificado por el MINEDUC para el segundo y quinto componente.

«Modelos matemáticos: *el componente consiste en la aplicación de las Matemáticas a otras ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, etcétera. Este componente es uno de los que tiene más conexiones con otras áreas curriculares y con la vida cotidiana. Tiene como propósito el resolver problemas, evaluar conjeturas o atender situaciones problemáticas del entorno...*

Etnomatemática: *los pueblos y los grupos culturales tienen prácticas matemáticas variadas. La orientación del componente incluye la observación, descripción y comprensión de las ideas matemáticas de pueblos y comunidades a las que la o el estudiante pertenece y de otros Pueblos y comunidades para lograr una visión enriquecida de los problemas y de las formas de resolverlos. Se incluye la matemática maya y la mesoamericana».*

Es importante resaltar las partes de simulación por computadora y las formas de resolver los problemas. En la actualidad los profesores de matemáticas en Sololá, se centran en el proceso mecánico, manual y memorístico de resolver un problema. Es más, no se permite el uso de la calculadora. Al incluir los diferentes inventos en el aula, hacemos más real el aprendizaje de matemática, por supuesto que el alumno tiene que tener la habilidad para resolver los problemas, la tecnología si se usa apropiadamente sólo proporciona rapidez.

Las competencias del área de matemática que indica el MINEDUC son:

- *Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos, aplicando propiedades y relaciones, que faciliten el planteamiento, el análisis y la solución creativa de problemas matemáticos.*
- *Construye modelos matemáticos que le permiten la representación y análisis de relaciones cuantitativas.*
- *Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y verificando que sus resultados sean correctos.*
- *Emite juicios referentes a preguntas que se ha planteado; buscando, representando e interpretando información de diferentes fuentes.*
- *Aplica métodos de razonamiento, el lenguaje y la simbología matemática en la interpretación de situaciones de su entorno.*

En los componentes se menciona el uso de la tecnología pero en las competencias generales no se mencionan. Esto deja un vacío para que el profesor incluya las TIC en el proceso educativo. En las evaluaciones de alumnos que lleva a cabo el MINEDUC y las universidades para el ingreso de estudiantes nuevos, es terminantemente prohibido utilizarla. Por lo que el estudiante está obligado a conocer, usar y aplicar los procesos mentales en la solución de problemas de la vida diaria. La tecnología sólo le permitirá tener resultados rápidamente si la utiliza adecuadamente.

La malla curricular que se incluye en el Currículum y publicado por el MINEDUC para primer grado básico que se encuentran de la página 57 a la 61 muestra los siguientes contenidos declarativos:

- Expresiones algebraicas y variables. Operaciones abiertas.
- Figuras, elementos básicos, representación, terminología, paralelas, perpendiculares, ángulos y simetría.
- Triángulos.
- Proposiciones y tablas de la verdad.
- Conjuntos, dominio, contra dominio y producto cartesiano.
- Funciones y relaciones.
- Ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Números naturales, Enteros, Racionales.
- Jerarquía de operaciones.
- Sistemas de medición.
- Estadística. Recolección de datos, Medidas de tendencia central.
- Probabilidad simple para 2 eventos.
- Numeración Maya.

En varios de los temas se puede utilizar las TICs para encontrar información con el uso de la WEB y en algunos otros casos para calcular y/o graficar la solución de algún problema.

C. Definición de aspectos a evaluar

Dentro del CNB se contempla que las TIC sean parte importante del que hacer educativo y se considera importante su utilización y aplicación en matemática. Los aspectos que se considera evaluar son:

- Nivel de utilización de libros de texto en el curso de matemática y de Tecnología en el primer grado básico.
- Existencia de un laboratorio de computación en los centros educativos.
- Cualidades del texto de TIC de primer grado básico.
- Cualidades del texto de matemática de primer grado básico.
- Cantidad de contenidos declarativos de matemática de primer grado básico en el texto de TIC de primer grado básico.
- Nivel de utilización de las TIC dentro del curso de matemática de primer grado básico.
- Nivel de incursión de la computación en la vida cotidiana de los estudiantes de primer grado básico.
- Cualidades del texto de TIC y su relación con el curso de matemática de primer grado básico.
- Nivel de aceptación de un manual de tecnología para resolver problemas de matemática de primer grado básico.

D. Justificación

La Constitución Política de Guatemala, sección cuarta artículos del 71 al 81 se menciona que todos tienen derecho a una educación sin discriminación. La educación en Guatemala tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona. El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. En cuanto a universidades en el artículo 85 literalmente dice «...contribuir a la formación profesional, investigación científica, a la difusión de la cultura y al estudio y solución de los problemas nacionales»

La Ley de Educación Nacional, Decreto Legislativo 12-91 en su artículo 1 indica que la educación está centrada en el educando y su proceso de aprendizaje. Además debe estar orientada al desarrollo y perfeccionamiento integral del ser humano a través de un proceso permanente, gradual y progresivo e incluir los procesos científicos, humanístico, crítico, dinámico, participativo y transformador. Como catedráticos debemos impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico o modificarlo planificadamente en favor del hombre y la sociedad. Además una de las funciones fundamentales del Sistema

Educativo es investigar, planificar, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar el proceso educativo a nivel nacional en sus diferentes modalidades. Es aquí donde se tiene que tomar en cuenta el material didáctico y la forma de impartir el curso de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) que se encuentra establecido en el nuevo currículo nacional base (CNB) de nivel medio específicamente en el ciclo de educación básica y que puede ser impartido por el centro educativo o una academia autorizada para el efecto.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) es un requisito para que un centro educativo pueda certificarse y funcionar en el territorio nacional de Guatemala, aunque no es vinculante en lo administrativo (http://www.mineduc.gob.gt/transformacion_educativa/descargas/archivos/lineamientos_colegios_privados.pdf). De cualquier manera según el MINEDUC, el PEI es un instrumento técnico pedagógico de planeación que orienta las acciones necesarias para que un centro educativo crezca, se fortalezca y desarrolle, en pocas palabras mejore con el paso del tiempo y con ello lograr la calidad educativa en el país. La estructura establecida por el MINEDUC para la presentación del PEI incluye un FODA del aula, del centro educativo y de proyección a la comunidad educativa.

El trabajo de graduación pretende, que todos los alumnos de primero básico del distrito escolar 07-01-05 apliquen las TIC como herramienta para resolver problemas de matemática. Para ello se incluirá un manual que los apoye en este proceso. Además que la profesora, profesor o instructor del curso de matemática tenga un manual de uso de TIC en matemática de primero básico para un mejor desempeño docente. En este lugar (casco urbano de Sololá) no existe un licenciado en educación que además cuente con estudios avanzados de informática y menos con experiencia en ese ramo. Por eso deseo aportar a mi terruño un manual basado en mi experiencia en informática y docencia.

Dentro del CNB se menciona que parte de la visión de nación es «Es una Nación en la cual todas las personas gozan plenamente de los Derechos Humanos y del ejercicio de la libertad; se respeta y fomenta el pluralismo, se impulsa el desarrollo sostenible utilizando, adecuadamente, la Ciencia y la Tecnología. El imperio de la equidad favorece el bienestar de sus habitantes y se reconoce a la educación como uno de los medios fundamentales para alcanzar esos objetivos» (MINEDUC, CNB, área de comunicación y lenguaje, 2009:10) además de indicar que la tecnología es un recurso y servicio de apoyo para la educación. Que dentro de las políticas del MINEDUC está impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

El MINEDUC define como tecnología a todo lo que ha creado el hombre y que es útil para realizar cualquier actividad y que parte del conocimiento adquirido por la experiencia o por el sistema formal educativo. Considera que la tecnología puede ser material (máquinas, herramientas, utensilios, otros) o intelectual como las formas de hacer las cosas, de comportarse o relacionarse con los demás. Toma en cuenta que el manejo pertinente de la tecnología

consiste en el desarrollo de capacidades para adaptarse o adaptar la tecnología a nuestro medio con criterio de pertinencia y calidad. Que las personas tomen las mejores decisiones basadas en la información que se posee y que sepan seleccionarla de todas a las que tienen acceso con los medios masivos de información. Que cada persona utilice las tecnologías de la información y comunicación como herramientas para construir nuevos aprendizajes. Además dentro del CNB se pretende que esta subarea sea una herramienta de apoyo para el aprendizaje de otras áreas curriculares.

En 1996 los acuerdos de paz firme y duradera inician el proceso de reforma educativa y en 1998 el Estado de Guatemala conforma un equipo de especialistas para una nueva Reforma Educativa y establece los ejes de:

- Vida en democracia y cultura de paz
- Unidad en la diversidad
- Desarrollo integral sostenible
- Ciencia y tecnología

Para Grupo Chajoma (Grupo Chajoma, 2006:8) a pesar de todos los problemas que se dieron en la administración de la ministra Aceña, es significativo y trascendente lo que implica la Reforma Educativa, Transformación Curricular, nuevos libros de texto y la metodología de aprendizaje. Mencionan también que una de las debilidades ha sido la capacitación a maestros para el conocimiento y aplicación de la misma, además de caer en la metodología de capacitaciones o talleres cortos.

En el año 2,009 entró en vigencia el Currículo Nacional Base para el nivel medio ciclo básico y en el cual partiendo de los lineamientos y ejes de la reforma educativa incluye una subárea llamada Tecnología de la Información y Comunicación (TIC). (MINEDUC: Acuerdo Ministerial 178-2009). Sin embargo en el artículo 9 indica que para el proceso de concreción se adecuen los contenidos de acuerdo al interés de la comunidad respetando las áreas, ejes y competencias que el CNB contiene. Sin embargo esas adecuaciones se mostrarán dentro del Proyecto Educativo Institucional –PEI-. Además en el artículo 10 y 11 se hace mención de los instrumentos, actividades y proceso enseñanza aprendizaje que sirven de base. Con el acuerdo 1377-2009 se hace un cambio para que las TIC de primero básico incluya el área de mecanografía.

Desde la década de los 70 existe un manual para el curso de mecanografía y durante varias décadas se han solicitado trabajos mecanografiados. Actualmente, en mi opinión los estudiantes utilizan la computadora como una máquina de escribir pero no aprovechan las virtudes de la misma; considero necesario incluir un manual en el curso de matemática para explotar el uso de la computadora dentro de este curso. Al revisar el desarrollo de la informática, el software que está incluido dentro de las TIC y que impulsa el MINEDUC se mejora y actualiza cada 2 años (<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/>

microsoft/). Sin embargo, existen ciertas generalidades que pueden ser aprovechadas en diferentes capacitaciones para que los docentes del curso de matemática de primero básico puedan desarrollarlas de mejor manera en el proceso de enseñanza aprendizaje aplicando las TIC y en especial la computadora en el ejercicio y análisis de su curso.

III. Marco conceptual

«El estudiante debe tener recursos para aprender. Esto parece comprender tanto medios personales, sociales y técnicos como conocimientos suficientes, apoyo familiar, materiales y equipos y experiencias relevantes» (Woolfolk, 1999:507). Es entonces necesario contar con recursos didácticos adecuados, que se pongan a disposición del maestro y los alumnos y sobre todo que el maestro reciba las capacitaciones necesarias y adecuadas para el uso de ese material. En este caso tan especial hablamos sobre la inclusión de un manual de TIC aplicado a matemática de primer grado básico. Es importante que el estudiante asocie el material a experiencias en su comunidad y con ello realice un aprendizaje significativo. Una investigación cualitativa entonces, debe incluir tanto el aprendizaje en el aula, la utilización de manuales y la aplicación que el alumno o alumna realicen en su trabajo diario.

A. Educación

Como ya se dijo con anterioridad, la Constitución Política de Guatemala menciona que todos tenemos derecho a una educación sin discriminación, y que ella tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona. La educación genera y modifica valores, creencias y actitudes que ayudan a la formación del individuo. Para que exista una acción efectiva, se debe contar con educadores que sean guías más que una fuente de información.

En el proceso enseñanza aprendizaje hay que incluir el uso de todos los medios audiovisuales necesarios. Con ello favorecer los espacios para que el estudiante organice la información recibida, los conocimientos previos, destrezas y habilidades para ser aplicadas dentro del aula en el aprendizaje y por supuesto en la vida.

1. Educación tecnológica. Haciendo uso de la denominación de Tecnología que se hace por parte del MINEDUC (MINEDUC, CNB, 2009:41)

«Se denomina Tecnología a toda creación humana útil para la realización de cualquier actividad, meta o proyecto, a partir del conocimiento experiencial o sistemático formal. La tecnología puede ser material como las máquinas, herramientas y utensilios, o intelectual como las formas de hacer las cosas, de comportarse o de relacionarse con los demás.»

«Está orientado a fortalecer la curiosidad, la investigación y la inquietud por encontrar respuestas tecnológicas pertinentes a la realidad del entorno y mejorar las condiciones personal, familiar, escolar y laboral, valorando la propia creatividad, los recursos tecnológicos del entorno, así como los que ha generado la humanidad a lo largo de su historia»

El ábaco es una herramienta tecnológica de su época. Hace algunas décadas fue la calculadora. Hoy en día es la computadora y el internet. Cada una de estas herramientas ha sido utilizada en la educación de los países desarrollados. No existe una sola definición para tecnología (Gilbert, J.K., 1995:2). Debemos tomar en cuenta entonces para tecnología los dos significados que menciona Gilbert:

- Conocimientos y capacidades que se utilizan para resolver problemas. Ej. Proveer una ropa adecuada.
- Objetos o sistemas como producto. Ej. Ropa producida.

Pero para Gilbert además, debe ir acompañada del desarrollo del lenguaje. En cuanto a Educación Tecnológica, Gilbert, en su ponencia cita a Pacey para ver tres aspectos de la tecnología.

- Aspecto técnico: Conocimientos y capacidades junto a materiales para producir nuevos productos.
- Aspecto cultural: Valores de la comunidad al elegir los problemas y necesidades a resolver con apoyo de la tecnología y los criterios para valorar los resultados.
- Aspecto organizativo: Economía y sociología del comportamiento de la tecnología y el uso de sus resultados.

Estos tres aspectos tienen una gran relación con la definición del MINEDUC. Es importante que se busquen en la historia problemas que son de importancia para la humanidad. Ej. Rapidez para el cálculo de operaciones. Después entender y analizar la solución satisfactoria dada a ese problema, debe tomarse en cuenta la idea de la solución y la forma de ponerse en práctica. El ábaco se toma como un pionero de lo que hoy en día es la computadora.

En este sentido para el gobierno argentino en su documento Educación Tecnológica 6 (2009:7). Aportes para su implementación mencionan que para ellos la educación tecnológica es:

«La educación tecnológica busca, por un lado, orientar a los estudiantes al conocimiento y comprensión de este mundo artificial, así como de los objetos que forman parte del mismo; es decir vincularlos activa y reflexivamente con el mundo; y por otro, a desarrollar su capacidad creadora e inducirlos a imaginar soluciones viables para los problemas vinculados al mundo artificial que nos rodea. En otras palabras, es una disciplina que enfoca la tecnología como una forma de pensar y de transformar la realidad»

Es aquí donde vemos la gran importancia que tiene el CNB implementado en Guatemala y que pretende al igual que en Chile y Argentina vincular ese

mundo artificial a la vida cotidiana (que ya se da) por medio del que hacer educativo.

Al hablar de tecnología tenemos que tener claro, nos guste o no, que los productos tecnológicos son parte de nuestra vida diaria. Por lo tanto ya no podemos seguir con la práctica educativa igual que hace 30 años. Los profesores de matemática deben permitir el uso de la tecnología en su curso. Por ejemplo, permitir el uso de calculadoras dentro de su clase. El alumno siempre debe desarrollar su destreza mecánica y mental, pero al usar la tecnología, se obtienen resultados rápidamente y se puede invertir más tiempo en el análisis de los resultados.

En Chile su currículo ha diferenciado la educación tecnológica de la educación técnico manual y en los objetivos que persigue se nota que en la segunda lo importante es la habilidad para crear productos, mientras que en la primera es la toma de decisiones como usuarios y consumidores de tecnología. Podríamos decir, por ejemplo, en la primera es aprender a ensamblar un horno microondas, pero en la segunda tengo que tomar en cuenta: cómo lo uso, cuáles de ellos se ofrecen en el mercado y cómo puedo hacer eficiente su uso. Surgen entonces las empresas que venden sopas instantáneas.

Por lo anteriormente mencionado es importante definir a la educación tecnológica como lo hace la profesora Carmen Veloso en sus apuntes de conceptos básicos de educación tecnológica (2009:2).

“Generación de situaciones y ambientes de aprendizaje propicios para la aplicación de habilidades y procesos tecnológicos, el análisis del impacto que produce la tecnología en el individuo y la sociedad, el desarrollo de capacidades para desempeñarse en forma efectiva en un ambiente tecnológico y el desarrollo de capacidad para contribuir en el mejoramiento de su entorno”.

En este proyecto es importante que el manual de TIC en matemática pretende precisamente generar esas situaciones y ambientes de aprendizaje donde el maestro además de enseñar el proceso mecánico manual, permita que el alumno utilice la computadora y en especial Excel para obtener resultados rápidamente y poder entonces desarrollarse en un ambiente tecnológico.

Aunque esto suena a un boom educativo no se puede dejar de mencionar a Seymour Papert quien en 1980 introduce el lenguaje LOGO y promueve el uso de las computadoras de manera creativa en el aula. Personalmente tuve la experiencia en 1988 de aplicar ese lenguaje en un centro educativo prestigioso en Guatemala con niños de cuarto primaria. Las muestras de creatividad con aquellas comodore 64 fueron impresionantes. Hoy en mi tierra natal, Sololá, en primer grado básico los profesores no permiten el uso de la calculadora.

2. El uso de las TIC en educación Seymour Papert trabajó llevando la tecnología, en este caso especial las computadoras, a las aulas y que los alumnos hicieran uso de ella. Con esto vemos que desde 1980 ya se maneja el uso de las TIC en educación. De acuerdo a Anita Woolfolk «La tecnología permite a los estudiantes explorar situaciones diferentes, tener recursos en todo el mundo y enfrentar problemas complejos» pero para que esto se pueda dar en el curso de matemática es necesario que cada uno de los maestros conozca, aprenda y aplique el software apropiado para cada uno de los temas que se incluyen en el CNB.

Las TIC en educación se viene utilizando desde hace décadas en varios países, por ejemplo Estados Unidos de Norte América, Argentina, Chile, España, Alemania, Rusia. Con el ingreso de sistemas operativos gráficos (Windows) también se ha desarrollado software educativo. Con ese software la TIC ingresa formalmente en la educación.

Desde el punto de vista de Woolfolk las computadoras cumplen tres funciones dentro de las escuelas y son:

- Ambientes de aprendizaje, es decir, que los estudiantes utilicen software donde aprende el contenido y las destrezas para la solución de problemas. Muchas veces de forma gratuita encontramos este tipo de programas en la internet. Ejemplo de contenido se encuentra en http://www.vitutor.com/al/trigo/tr_e.html#uno y también en la página web <http://www.ematematicas.net/figurasplanas.php?a=1&figura=>.
- Como herramientas para ayudar a la comunidad educativa en procesos como edición, manejo rápido de datos, gráficas, presentaciones y otros. En este caso la computadora se vuelve una herramienta para impartir la clase. Es utilizar la informática como máquina de escribir, pizarra, otros.
- Como tutorial por medio de la programación, en este caso el profesor estimula la creatividad del estudiante al pedirle que pueda programar la solución a problemas reales en una computadora. Es necesario contar con cierto proceso mental y conocimiento del lenguaje de programación de acuerdo al nivel del alumno.

Claro que la eficacia de las computadoras en la educación depende de la calidad de los programas y el uso que se les dé. Sin embargo siempre tendrá sus ventajas utilizar las computadoras que los métodos convencionales. Un ejemplo que se vive en nuestro país, es que la mayoría de profesores pueden utilizar un procesador de palabras, pero muy pocos se arriesgan a realizar soluciones para problemas matemáticos utilizando Excel.

A pesar de todo, según José Gómez Pérez, la revolución digital provoca continuas transformaciones en nuestras estructuras económicas, sociales y culturales. Con ello automáticamente estamos aprendiendo. Veamos a un niño promedio de primaria en la época actual utiliza el celular y aprovecha varias de las funciones que este aparato ofrece. No sólo es un teléfono, es algo más.

Se debe tomar en cuenta que con las TIC se tiene acceso a una cantidad enorme de información, y por supuesto, información no es lo mismo que saber o conocimiento. Las personas pueden tener mucha información pero como menciona Gómez Pérez, si el individuo no se la apropia y no reconstruye sus conocimientos, entonces es sólo información. En épocas antiguas el problema fue donde encontrar información. Actualmente el problema es reconocer la buena información de la que no lo es.

Se debe comprender que en este proyecto se trabaja sobre la integración pedagógica de las tecnologías, es decir, saber aprender y aprender haciendo. Usar la computadora en los diferentes ambientes y problemas escolares cotidianos que se dan en el aula. Existe la otra rama de la tecnología en el aula, que es la formación en las tecnologías, en ese caso los estudiantes están en un bachillerato en computación o en una ingeniería en sistemas y que no es parte fundamental en esta tesis.

Al tener en cuenta que con este trabajo se pretende que los profesores de matemática incluyan el uso de la computadora en el curso de matemática, es necesario recalcar lo que menciona María del Pilar Vidal (2,006:6) en su tesis doctoral *Integración de las TIC en una escuela de primaria de Galicia*; el uso de las TIC la mayoría de veces se limita a entretenimiento, ejercitación y práctica de tipo conductista. Ello concuerda con lo mencionado por Woolfolk, sin embargo, el mayor problema que se tiene es que los profesores indican que las TIC son útiles, pero su falta de conocimientos provoca sentimientos de rechazo. Esto se ve aumentado por la inseguridad que provoca ver que los estudiantes aventajan al maestro en el uso de las TIC.

Es aquí, donde se muestra la necesidad de capacitaciones cada vez que se desea aplicar las TIC en un ambiente externo al curso de computación, tecnología u otro nombre que se desee.

Por la anteriormente mencionado, se toma muy en cuenta la propuesta de *Estándares TIC para la formación inicial docente* que se propuso en Chile y que se puede obtener gratuitamente en: <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707191420080.Estandares.pdf>

3. Las TIC en el desarrollo curricular Cuando se habla de desarrollo curricular, y en especial el CNB de primero básico en Guatemala, seguramente las TIC juegan un papel preponderante. Se entiende desarrollo curricular como el diseño, implementación, capacitación docente y puesta en marcha del currículo. En este sentido las TIC han sido utilizadas en el desarrollo curricular en Guatemala de diferentes maneras y dentro de las cuales se tiene:

- El equipo que elaboró el CNB, lo hizo con el uso de al menos una computadora y el programa de un procesador de textos.

- En las diferentes capacitaciones que se dieron para ponerlo en marcha, se utilizó cañonera y computadora.
- El CNB como producto final, está publicado en la página del MINEDUC, con lo cual se hace uso de las TIC. Es más está en formato PDF y con lo cual ya no sólo es un procesador de palabras, se incluye el uso de software especial para leer documentos.
- En la página 2 del CNB se encuentra la dirección de correo electrónico de digecur@mineduc.gob.gt para recibir información y con lo cual nuevamente se hace uso de las TIC en el desarrollo curricular, en especial la etapa de validación. Es decir, que por medio del e-mail se puede aportar a la mejora del CNB.
- Dentro del propio CNB cuando menciona que se propone “La promoción de una educación con excelencia y adecuada a los avances de la ciencia y la tecnología”.

Entonces se observa que las TIC han permitido tener información de otros países como Chile, Argentina y/o España en cuanto a incluir las TIC en el desarrollo curricular. Que cada país está luchando por no quedar rezagado en cuanto al uso de las TIC en educación y sobre todo, que los estudiantes tengan las competencias necesarias para el mundo actual, el mundo de la información.

4. Destrezas y habilidades matemáticas en jóvenes de 13 y 14 años Cuando se habla de jóvenes de 13 y 14 años, se refiere también a la etapa de la incertidumbre. La etapa donde cada uno está buscando definirse como persona. De acuerdo a Diane Papalia (Papalia, D. *et al.* 2,001:600) la adolescencia inicia a los 11 o 12 años aproximadamente y dura hasta los 20. La adolescencia se inicia con la pubertad, etapa que conduce a la madurez sexual. En resumen la pubertad marca el final de la niñez. Es un cambio que en Guatemala también marca el cambio de Primaria a Básico. En esta edad pueden las señoritas y jóvenes percibir el cambio en su físico, crecimiento de senos las primeras y crecimiento del pene y cambio de voz los segundos. Los niños están más preocupados por su apariencia física que por otras situaciones.

Sin embargo en cuanto al desarrollo y habilidades matemáticas, es decir, el desarrollo cognoscitivo según Piaget se dan las siguientes etapas:

- Etapa preoperacional, antes de los 7 años. El individuo es incapaz de formular un plan para abordar un problema. Es por lo general prueba y error.
- Etapa operacional de operaciones concretas, del pensamiento intuitivo pasa al pensamiento lógico. Hasta los 11 y 12 años.
- Etapa de operaciones formales y donde la persona tiene un razonamiento hipotético – deductivo. Desarrolla, considera y prueba hipótesis.

En la edad de los 13 y 14 años, el estudiante está en un proceso de cambio cognitivo, es decir, algunos estarán entrando a las operaciones formales,

mientras otros aún están madurando su etapa de operaciones concretas. Recuerde que no puede llegar a operaciones formales si no ha desarrollado el conocimiento en operaciones concretas.

De acuerdo a Papalia existe una influencia bidireccional entre el razonamiento y el entendimiento conceptual. También de acuerdo a Morris Charles, cuando cita a David Elkind, existe en esta edad el tema de audiencia imaginaria; es decir que el joven siente que todos lo miran, lo juzgan y ven su conducta. Esto provoca timidez. La otra situación es la de fábula personal, es decir lo que yo hago es único y nadie lo comprende por ello.

Además según Erick Erikson (Morris, Charles. 2,001:416) está la formación de la identidad. Que ella o él, adquieran un sentido estable de sí mismos para dejar de depender de sus padres, es decir, ser autónomos.

El estudiante debe manejar las operaciones concretas al salir de sexto primaria y lo complementamos con las competencias (Destrezas y habilidades) esperadas para un niño de 13 años según el CNB de ese grado y son:

- Produce información acerca de la utilización de figuras geométricas, símbolos, signos y señales de fenómenos naturales, sociales y culturales en su región.
- Aplica el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo para impulsar la búsqueda de solución a situaciones problemáticas en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve.
- Aplica, con autonomía, signos, símbolos gráficos, algoritmos y términos matemáticos, para dar respuesta a diversas situaciones y problemas en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve.
- Aplica elementos matemáticos en situaciones que promueven el mejoramiento y la transformación del medio natural, social y cultural en el que se desenvuelve.
- Aplica estrategias de aritmética básica en la resolución de situaciones problemáticas de su vida cotidiana que contribuyen a mejorar su calidad de vida.
- Utiliza la información que obtiene de diferentes elementos y fenómenos que ocurren en su contexto social, cultural y natural y la expresa en forma gráfica y simbólica.
- Aplica los conocimientos y las tecnologías propias de la cultura y de otras culturas para impulsar el desarrollo personal, familiar y de su comunidad.

En Eduteka (<http://www.eduteka.org/comenedit.php3?ComEdID=0018>) se presentan las competencias que el estudiante debe tener al terminar la educación media y que copiamos textualmente:

- Reconocen, nombran y dan ejemplos referidos a conceptos;
- Usan modelos, diagramas y símbolos para representar conceptos y situaciones matematizables;

- Identifican y aplican algoritmos, conceptos, propiedades y relaciones;
- Realizan traducciones entre diferentes formas de representación;
- Comparan, contrastan e integran conceptos;
- Reconocen, interpretan y usan diferentes lenguajes (verbal, gráfico, tabular);
- Enuncian e interpretan conjeturas acerca de regularidades y patrones;
- Reconocen, relacionan y aplican procedimientos adecuados;
- Usan, interpretan y relacionan datos;
- Crean y usan diferentes estrategias y modelos para solucionar problemas;
- Generan procedimientos diferentes a los enseñados en el aula;
- Enriquecen condiciones, relaciones o preguntas planteadas en un problema;
- Utilizan el razonamiento espacial y proporcional para resolver problemas, para justificar y dar argumentos sobre procedimientos y soluciones.

En cuanto a la parte mecánica de la matemática, en especial la aritmética, esperada por los profesores de matemática cuando reciben a un niño en primer grado del ciclo básico se desea que:

- El niño conozca de memoria al menos las tablas de suma, resta, multiplicación y división con valores del 1 al 10. En California el 30% de estudiantes en algebra I, no conocen las tablas de multiplicar. (<http://www.teachildmath.com/wordpress/?tag=metodo-facil-para-aprender-las-tablas-de-multiplicar>)
- La habilidad de multiplicar y dividir por 10 mentalmente.
- Tenga la habilidad de hacer cálculos mentales con cierta agilidad. Ejemplo: una multiplicación con dos dígitos en cada operando en un par de minutos.
- Manejar reglas de tres simple.
- Matematizar los problemas. Esto se refiere a que el estudiante pueda realizar los siguientes procesos con un problema cualquiera de la vida diaria:
 - Comprender el problema de la vida diaria
 - Describir detalladamente las características del problema.
 - Identificar las operaciones, cálculos o formulas a utilizar en el problema
 - Escribir en su idioma materno el problema
 - Traducir del lenguaje materno al matemático el problema. Idealmente también a la inversa.

En términos de Eduteka (2003) «Los maestros que ayudan a los niños a desarrollar su capacidad matemática dedican menos tiempo a hablar sobre matemáticas, a asignarles trabajos de práctica de cómputo, y a pedirles que memoricen mecánicamente. En cambio realizan actividades que promueven la

participación activa de sus estudiantes en aplicar matemáticas en situaciones reales. Esos maestros regularmente utilizan la manipulación de materiales concretos para construir comprensión. Hacen a los estudiantes preguntas que promuevan la exploración, la discusión, el cuestionamiento y las explicaciones. Los niños aprenden, además, los mejores métodos para determinar cuándo y cómo utilizar una gama amplia de técnicas computacionales tales como aritmética mental, estimaciones y calculadoras, o procedimientos con lápiz y papel.» Cuando cita a Steven Zemelman en <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php>.

5. Destrezas y habilidades para el uso de las TIC en matemática Cuando se dice destrezas y habilidades para el uso de la tecnología hay que tomar en cuenta la taxonomía de Marzano (http://mat.uv.cl/profesores/apuntes/archivos_publicos/6885798721_taxonomia%20Marzano.pdf). Está propuesta es para el sistema de cognición. Alvarez Manilla propuso una taxonomía para el área psicomotora y que puede asociarse al uso de las TIC. En especial se toma en cuenta que al menos puedan llevar a cabo cada uno de los aspectos investigados en México por OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/270/27012437007.pdf>) sobre habilidades y uso de la computadora en escuelas primarias públicas del país. En su listado de investigación, y las que se espera que tengan los alumnos de primero primaria están:

- El alumno puede crear presentaciones multimedia (incluir sonidos, fotos y videos) **M:53.1%,F:46.9%**
- El alumno puede bajar música de internet. **M:53.3%,F:46.7%**
- El alumno puede adjuntar un archivo en un correo electrónico. **M:51.2%,F:48.8%**
- El alumno puede copiar archivos de internet. **M:53.8%,F:46.2%**
- El alumno puede entrar a internet **M:50.7%,F:49.3%**
- El alumno puede imprimir archivos o documentos. **M:50.0%,F:50.0%**
- El alumno puede crear un documento y movilizarlo hacia arriba y abajo en la pantalla. **M:48.5%,F:51.5%**
- El alumno puede abrir, copiar y guardar un documento **M:49.4%,F:50.6%**

Si un alumno al menos tiene las habilidades 7 y 8 se puede desarrollar de mejor manera la aplicación de TIC en matemática. Claro que el problema principal es que el maestro de matemática tenga la habilidad del uso de Excel en el curso.

B. Historia de las TIC

Las TIC en la educación de Guatemala se considera importante. Se aprecian los diferentes intentos por llevar la tecnología a las aulas. Lamentablemente no existe mayor información sobre TIC en Guatemala, por lo

que se toma la información disponible en la web y experiencias personales. Parte de la información ha sido proporcionada por Edwin Acevedo en <http://www.asedi.edu.gt/enlace/2005/07/historia.html>, además de la que proporciona el Ingeniero Luis Roberto Furlan en <http://interred.wordpress.com/2007/01/09/una-pequena-historia-de-internet-en-guatemala/>.

1. Las TIC en educación En 1981 el Ministerio de Educación autoriza la carrera de Bachillerato en Computación y empieza la introducción de computadoras en educación. El colegio Suizo Americano (CSA) introduce la computadora Heathkit a educación. En 1983 el CSA adquiere la Alpha Micro y en ella se desarrolló uno de los primeros programas de control de notas educativas. Los alumnos de Bachillerato en Computación desarrollaron juegos programados. En esa época no existían los juegos por computadora, no se tenía tampoco colores, menos capacidad gráfica. Se inicia la programación en Basic y Pascal. Hasta este momento las computadoras eran del tipo multiusuario. A mediados del 80 el CSA se introduce el uso de las computadoras COMODORE 64. Por ser computadoras con cierto nivel de gráficas comienza a utilizarse como herramienta de enseñanza. En 1987 el encargado del laboratorio participó del uso de la computadora en alumnos de pre primaria y primaria. Los profesores llevaban a los alumnos al laboratorio para trabajar algún tema en especial, aprender los dígitos o el alfabeto de manera novedosa. El CSA contaba con el software para esas actividades. Aunque la forma de aprender es novedosa para la época, es un nivel bajo del uso de TIC en educación. Software tipo juego y mecánico para repaso de algún tema.

En 1988 cuando se funda el Colegio Integral Sololateco, se recomienda que adquieran computadoras para el proceso educativo. Es así como se implementa el uso de TIC en educación en el departamento de Sololá. Al leer sobre los proyectos de Seymour Papert, se propone en el CSA que se enseñara programación con Logo a los niños de cuarto, quinto y sexto primaria. Con el apoyo del Lic. Marcel Reichenbach se implementó en el segundo semestre de ese año el uso de Logo en esos grados. Una oportunidad más de participar en actividades creativas de los alumnos de esa época.

En la década de los ochenta, se imparte el curso de Introducción a las Ciencias de la Computación en la UVG. Existe uso de las TIC en educación universitaria. En ese curso aprenden a programar en Pascal y el catedrático fue el Ingeniero Luis Furlán. También en esa época ingresan las computadoras personales a la educación, la UVG incluye en el laboratorio de computación las computadoras personales – PC por sus siglas en inglés - Epson Equity I. Con ellas se incluye un procesador de palabras, hojas electrónicas y presentador de diapositivas.

Ya en el 2,003 el curso de Computación Aplicada a la Educación impartida por el Lic. Ernesto Gálvez. Participan los estudiantes de todos los profesorados

de UVG. En ese curso se aprende el uso de la computadora como herramienta en el área educativa, puede ser esta en administración o en recurso didáctico.

En cuanto a Internet se refiere, el Ing. Furlán menciona que en 1991 se inicia el uso de correo electrónico en UVG. En 1,992 se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) y que incluye la comisión de Información e Informática, donde presentan el proyecto científico y académico MAYANET. En este proyecto participan 5 universidades, el INCAP, ICAITI y CONCyT.

En el 2,007 en UVG-altiplano se imparten los cursos de informática en los profesorados. Es entonces cuando en Sololá se incluye el uso de Internet en un curso de computación aplicada a la educación. La Universidad Mariano Gálvez en Sololá, unos años antes incluye el uso de TIC en la formación de sus estudiantes. Para ello se utiliza las instalaciones de algunas academias. Los estudiantes de la carrera de Administración de empresas, reciben un curso donde aplican el uso de las TIC en administración.

En Sololá en 1,997 se funda la Escuela en Ciencias de la Computación – ECC –. Centro educativo que cuenta con su propio sitio web (www.ecc-solola.edu.gt). Promueve las carreras de Bachillerato en Computación, Bachillerato en Construcción con Dibujo Computarizado y Perito Contador con Orientación en Computación. Ofrecen la enseñanza de TIC como parte del aprendizaje para la vida laboral. En el 2,004 se expande el uso de internet y en la ECC de Sololá se implementa el uso de Internet satelital, poniéndolo a disposición del estudiantado.

2. Las TIC en el área de matemática Cuando hablamos de matemática, compartimos lo que menciona Eduteka en cuanto a que en la educación básica se debe alcanzar las competencias matemáticas. Esas competencias son necesarias para entender, usar, aplicar y poder compartir conceptos y procedimientos matemáticos. Con ello lo que se pretende es descubrir que las matemáticas si están relacionadas con la vida y las vivencias cotidianas. Claro, para ello un alumno debe tener la capacidad de ver un problema, explorarlo, abstraerlo, clasificar, medir y estimar. Llegar a resultados que le permitan comunicarse, interpretar y representar las situaciones de la vida.

Es entonces que las TIC toman un lugar especial en la matemática, pero dentro del aula éstas no se aplican. Cómo va a comprender la alumna o el alumno que lo mencionado en el párrafo anterior es cierto, cuando su familia utiliza una calculadora en la vida cotidiana y a ellos se les prohíbe dentro del aula. Tiene que quedar claro que el alumno debe aprender a realizar cálculos mentales, pero en esta época, existe el equipo que da resultados en segundos. Ejemplo: Cuánto tiempo tardará un alumno en obtener el promedio de 50 números con papel y lápiz, cuánto mejorará con uso de la calculadora e imaginemos si usa la computadora, lo hará en segundos.

Algo importante dentro de las TIC en matemática, es lo mencionado por Juan Luis Vásquez

«La Matemática forma junto con el método experimental el esquema conceptual en que está basada la Ciencia moderna y en el que se apoya la Tecnología, existiendo estrechas interacciones entre ellas».

Con ello vemos que la TIC se apoya en la matemática y en correspondencia, las TIC apoyan el aprendizaje de la matemática, al menos en los países desarrollados. Para Guatemala seguimos con el uso del papel y lápiz. No se puede argumentar que esto se debe a que en las comunidades más lejanas no existe la tecnología. Los profesores utilizan su computadora o al menos la calculadora en su quehacer cotidiano. El MINEDUC ahora exige los certificados de forma digitalizada. El trámite de código personal es por internet.

Para Andee Rubin citado por Eduteka existen cinco categorías para que las TIC sea una herramienta que enriquezca el aprendizaje de matemática. Estas categorías son:

- Conexiones Dinámicas Manipulables: esto se refiere a utilizar las TIC en el curso de matemática y que en forma gráfica se pueda ver los cambios que se dan en las formas al manipular las variables. La simulación también se da por medio de software. En este caso LOGO o Micromundos puede ayudar a comprender los cambios geométricos.
- Herramientas avanzadas: La hoja de cálculo, en nuestro caso el Excel, que es el programa que se trabaja en el manual base de esta tesis. Con este software que se incluye como estándar en todos los ordenadores se puede realizar cálculos, manejar formulas y variables como parte del algebra, visual por medio de formatos y patrones. También graficar, tabular y organizar datos, es decir, procesos estadísticos. Recuerde que en las empresas ya se utiliza esta herramienta y se espera que el sistema educativo prepare a los futuros profesionales.
- Comunidades ricas en recursos matemáticos: El internet como el medio de comunicación más poderoso que se haya tenido permite la colaboración de diferentes organizaciones y personas a nivel mundial. Además en la web se encuentra software, en muchos casos gratuito, para apoyo de la enseñanza de la matemática. Foros de discusión y descarga de documentos que apoyan el auto aprendizaje de la matemática. De hecho en esta tesis se ha hecho gran uso de este recurso.
- Herramientas de diseño y construcción: En este caso Logo es muy útil en esta área. Aquí es donde se encuentra la programación y trabajo con robots.
- Herramientas para explorar complejidad: Crear ambientes interactivos y sistemas complejos que permiten simulaciones avanzadas.

En cuanto a la historia mundial de las TIC en matemática se pueden mencionar las siguientes fechas o años importantes:

- 1957 Se crea el lenguaje FORTRAN (fORMula TRANslation) y que se utiliza en el área científica. Es útil en aritmética, algebra y análisis numérico.
- 1958 Programa para enseñar la aritmética binaria.
- 1963 el Instituto Tecnológico de Massachusetts con Seymour Papert inician la creación de LOGO.
- 1965 ARPANET los inicios de lo que hoy llamamos Internet.
- 1965 Kurtz y Kemeny elaboran el lenguaje BASIC y que en algunas versiones se utiliza en nuestro país en las primeras computadoras que se instalan en centros educativos.
- 1969 La Universidad de California funda el centro de tecnología educativa. Se desarrollan materiales para la educación asistida por computadora.
- 1971 Niklaus Wirth desarrolla el lenguaje PASCAL que ha sido la base del bachillerato en computación y el lenguaje de introducción en Sistemas, pero se hace público en 1974. En septiembre de ese año Ray Tomlinson inicia el uso del símbolo @ para separar el nombre del usuario y el equipo.
- 1972 Estados Unidos de Norte América apoya económicamente para lograr sistemas para enseñar con computadoras. Se crea PLATO (Programmed Logic Automated Teaching Operations) y el Timeshared Interactive Computer Controlled Information Television –TTCCIT -. Un proyecto que contaba con escritores, psicólogos educativos, técnicos en evaluación y especialistas en paquetes. El costo era alto, sin embargo fue un sistema orientado al estudiante.
- 1979 se implementa LOGO en microcomputadores.

3. Las TIC en el CNB de Guatemala Como se describió con anterioridad el nuevo CNB ya incluye dentro del área de Comunicación y Lenguaje la sub área de Tecnología. También se menciona sobre la aplicación de las TIC en el desarrollo curricular. En el CNB se menciona que las TIC debe incluirse en el desarrollo del estudiante cuando dice que “se impulsa el desarrollo sostenible utilizando, adecuadamente, la Ciencia y la Tecnología” en su visión de nación. Es necesario implementar el uso de tecnología como herramienta educativa por parte de los profesores en las áreas y sub áreas que comprende el CNB. El profesor utiliza las TIC para cálculo de notas o para presentaciones. Se habla de que el catedrático permita que sea el estudiante quien utilice esa tecnología como herramienta para desarrollar sus tareas, crear su propio conocimiento y que asistan al laboratorio de computadoras como parte de todos las materias.

4. Las TIC y sus beneficios en el proceso de aprendizaje En cuanto a los beneficios del uso de TIC en educación, Carlos Miranda Levy en educar.org (<http://portal.educar.org/foros/beneficios-de-las-tic-en-la-educacion>) menciona:

- Mayor comunicación. Con el Internet se supera las limitaciones de tiempo, distancia, privacidad e intimidad. Además podemos platicar en tiempo real (chat) con personas de diferentes lugares y de diferentes temas.
- Mejor Administración y distribución del conocimiento. Ya no sólo se limita al libro de texto o lo que diga el maestro. Se tiene acceso a diferentes opciones de práctica, aprendizaje por ejercicios y por el compartir de la información.
- Mayores fuentes de conocimiento. Gracias a la Web uno tiene acceso a diferentes textos. Ya no sólo existe la biblioteca del centro educativo (si es que tienen una) o la biblioteca del pueblo.
- Aprendizaje colectivo. Asistiendo al laboratorio de computación los estudiantes comparten experiencias, decisiones, resultados y crean un ambiente colaborativo donde todos aprenden. Ya no es el profesor el transmisor de conocimiento, ahora es sólo facilitador.
- Desarrollo de habilidades adicionales. El uso constante de la tecnología crea en la persona habilidades que sin ella no tendría. Dentro de ellas, asociación y no sólo recepción simple del conocimiento.

Sin embargo el Dr. Pere Márques cree que los beneficios de las TIC se deben desglosar en tres campos:

- El escenario tecnócrata, es decir, aprender sobre las TIC. La comunidad educativa recibe una alfabetización digital y con ello aprende a ser más productivo. Por el uso frecuente de las TIC se convierten estas en una fuente de información hasta que las personas se vuelven proveedores de información. En este punto se pasa a aprender de las TIC. Muy relacionado con el primer y segundo punto de Levy.
- Escenario reformista. Aquí el Dr. Pere comparte la idea de José María Martín Patiño en que además del escenario tecnócrata se debe incluir nuevas prácticas de enseñanza y aprendizaje. En este sentido es lo que pretendo con la presente tesis y la inclusión de un manual de TIC aplicado en matemática. Pero esto implica que cada maestro debe realizar este salto cualitativo en su curso o materia.
- Escenario Holístico. Dados los dos escenarios anteriores, se llega a una transformación de todo el centro educativo. La escuela y el sistema educativo ya no sólo usan la tecnología, ya no sólo aprenden de ella, no sólo transforman el proceso educativo. Además de producir cambios en todo el centro, se provoca cambios en la comunidad y su entorno y con ello hay que repetir el ciclo. Ejemplo:
 - El centro educativo inicia la alfabetización digital.
 - El estudiante aprender a buscar información por la web.
 - El sistema modifica el CNB para incluir el uso de esa tecnología.

- El padre campesino ve que su hijo habla de una mejor forma de utilizar la tierra para las siembras. Él se interesa y convence a la comunidad para aplicar esas técnicas.
- La escuela debe enseñar sobre ese nuevo sistema e inicia un nuevo ciclo de este sistema.

C. El manual y su importancia en el aprendizaje

Para Miguel Ramírez (<http://www.elnuevodiario.com.do/app/article.aspx?id=123292>) un MANUAL es el conjunto de enseñanzas que permite utilizar o manejar adecuadamente una materia o para poder usar correctamente un invento ya creado. También recibe el nombre de manual ese libro que contiene el algoritmo (instrucciones detalladas y paso a paso) para utilizar alguna máquina.

En informática y muy en especial en cuanto a software, existe el manual del usuario que podemos definir como aquel texto que nos permite utilizar adecuadamente ese software o programa. Entre los manuales que podemos encontrar están los manuales de procedimientos, funciones, inducción, administrativos, de puesto o cargo laboral, del usuario, técnico, otros.

1. Enfoques pedagógicos y metodológicos de un manual Todo manual tiene un enfoque pedagógico, este es básicamente, aprender haciendo. Cuando se revisa cualquier manual, en él encontramos que hay que hacer de manera detallada, es decir, paso a paso para realizar alguna tarea. Un manual según Jorge Olivera permite dotar de conceptos, metodología y herramientas para operar algo, en el caso especial de Olivera la gestión de riesgo en los centros educativos. El manual es un documento que indica que hacer, cuando hacer y donde hacer. Entonces en nuestro medio manual es sinónimo de guía. Son tan importantes los manuales con calidad y para la calidad que existen normas CONVENIN ISO para la elaboración de manuales. Es tal la importancia de un manual que existe la norma ISO690 que consiste en un manual para redactar citas bibliográficas.

El enfoque pedagógico de un manual es el constructivismo. Esto debido a que con esta corriente pedagógica el estudiante es un ente activo de su aprendizaje. Esto es parte de lo que menciona Héctor Cerezo, psicólogo educativo, en su libro digital Corrientes Pedagógicas Contemporáneas. Nótese entonces que el manual va dirigido a alguien que tiene conocimientos previos, pero que necesita aprender algo nuevo.

El manual debe estar lo más detallado posible. Si es para niños, debe contener figuras. El manual permite introducir a una persona al conocimiento de algo nuevo. Por lo general es algo que esta persona debe realizar. Es por lo tanto descriptivo y detallado. Toda persona se relaciona con los manuales, aunque claro esta, no todos lo leen. Esto se menciona, porque cuando uno adquiere cualquier electrodoméstico, se menciona que dentro de la caja incluye

el manual del usuario. Muchas veces este manual incluye gráficas para el ensamble final del aparato o dispositivo.

En cuanto a la metodología del manual debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Determinar las necesidades de la documentación.
- Diagnóstico de la situación actual.
- Diseño del sistema de documentación.
- Elaboración de los documentos.
- Implantación del manual y
- Mantenimiento y mejora del manual.

Es importante recordar que la persona que más debe leer un manual es aquel principiante que necesita conocer los procesos de un ambiente, artefacto o procedimiento nuevo. Según la guía para elaboración de manuales editado por secretaría de la contraloría general del estado de Sonora, México el manual sirve para orientar al personal de nuevo ingreso y con ello facilitar su incorporación a una empresa.

2. Uso del manual en el área de matemática En cuanto a matemática el uso de manual va desarrollado con el libro de texto, esto en cuanto a que se detalla el proceso para aprender el mecanismo manual de solución de problemas. Por ejemplo en el *Álgebra de Baldor* (2004:41), se explica paso a paso la suma de monomios. Existen manuales de fórmulas y tablas matemáticas, en este caso podemos ver el documento Tablas de Copetti por ejemplo (<http://librosfull.com/matematica/manual-de-formulas-y-tablas-matematicas/>) y también existen los manuales para software especializado en matemática. Un ejemplo de ello lo encontramos en <http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/200601131254210.Matematica.pdf> que es el manual de apoyo para material didáctico en Chile.

3. Uso del manual para el desarrollo de las TIC En cuanto a manuales para el desarrollo de TIC estos se pueden clasificar según la forma en que estamos viendo las TIC.

- Si vemos las TIC como una herramienta educativa, un caso específico es el uso de la computadora. Los manuales serán Manuales del Usuario y pueden tener entre sus funciones lo siguiente:
 - Cómo conectar la computadora
 - Cómo encender la computadora
 - Cómo iniciar su uso
 - Cómo registrar el equipo y el software
 - Cualquier software incluye el manual de cómo iniciar su uso, descripción de las pantallas que el usuario (estudiante) observará, datos que se ingresan al software y ejemplos de resultados que pueden obtenerse.

- Si vemos las TIC como el estudio de ellas y su programación, encontraremos los manuales del lenguaje de programación que se desee aplicar. En ellos encontraremos descrito los beneficios, limitantes y sobre todo las diferentes funciones que presenta el lenguaje de programación.

4. Manual de las TIC y su vinculación con la matemática. En cuanto a manuales de las TIC y su vinculación con las matemáticas, sólo nos resta indicar que se han hecho diferentes programas o software para apoyar algún tema o área específica de matemática y por lo tanto encontraremos el manual respectivo incluido con el software o en internet al ingresar a un buscador e ingresar la frase *manual de* seguido por el nombre de software o equipo a utilizar. Como ejemplos tenemos los siguientes manuales gratuitos en internet:

- <http://www.i-matematicas.com/Descartes/Libro/index.html>
- http://www.solomanuales.org/manuales_tic-manuall216091.htm
- <http://www.sectormatematica.cl/libros.htm>

D. Las TIC y su vinculación con la matemática en el primer grado del ciclo básico

A partir del año 2,009 empieza las etapas de promoción, capacitación y promulgación del Currículo Nacional Base – CNB - en el ciclo básico del nivel medio. En el currículo se incluye el curso de Tecnologías de la Información y Comunicación. Es importante que se preste la atención a la vinculación de las TIC con matemática, idealmente desde primero básico con el propósito de lograr no solamente el cumplimiento de las competencias para evidenciar el aprendizaje significativo, sino que más bien el desarrollo de competencias en el aprendizaje favorecen a que la persona como parte de una sociedad es capaz de promover un cambio de actitud, un mayor rendimiento en el desarrollo de tareas académicas con alta calidad de creatividad y con la capacidad de aportar al desarrollo socio económico de una determinada población.

La educación a lo largo del tiempo ha pretendido desarrollar capacidades y habilidades en el ser humano y por lo cual la matemática es un área de suma importancia en la formación de ese talento en una sociedad. La matemática como base de desarrollo de destrezas y habilidades en la formación del ser humano, desde su temprana edad, vincula un mejor rendimiento junto al desarrollo potencial de capacidades para ser incorporadas en el área de trabajo.

1. Aprendizaje significativo El aprendizaje significativo es el producto y el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con los conocimientos previos del que aprende. Estos conocimientos previos o aspectos relevantes presentes reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje. Lo mencionado corresponde, según María Luz Rodríguez Palmero (2004:3), a la perspectiva ausubeliana del aprendizaje significativo.

Pero el aprendizaje significativo se da bajo dos condiciones fundamentales, predisposición para aprender de manera significativa y presentación de un material potencialmente significativo. Esto último quiere decir que: El material debe ser presentado de tal forma que sea de interés para el estudiante. Además de ser interesante debe contener ideas de anclaje o subsumidores para que se de la interacción entre los alumnos y el nuevo material.

Anita Woolfolk (1999:185) menciona que en el aprendizaje significativo óptimo ocurre cuando hay posibilidad de concordar los esquemas del estudiante con el material que se debe aprender. Para ello se debe aplicar un organizador avanzado que según Ausubel, quien es citado por Woolfolk, es la presentación introductoria de un concepto de nivel superior lo bastante amplia y que con ella se abarque toda la información a presentar. Estos organizadores tienen por función dar el andamiaje y apoyo para la nueva información. Estos organizadores serán el puente entre lo nuevo y los conocimientos previos.

Un organizador avanzado comparativo permite activar los esquemas, es decir, los traen a la memoria de trabajo. Recordar cosas que uno sabe. En matemática podría ser un comentario que mencione porque el área de un triángulo es igual al área de un cuadrado dividido en 2. En tecnología podría ser un comentario sobre las ventajas de realizar una suma de 10 valores con Excel en vez de usar una calculadora. Tomemos en cuenta que el alumno ya conoce las figuras de triángulo y cuadrado. El estudiante conoce lo que es sumar 10 valores, conoce la calculadora y una computadora.

De acuerdo a Woolfolk (Woolfolk, 1999:225) es necesario que el estudiante sienta que la información recibida es significativa para que la aprenda y recuerde. Si esto no sucede lo más probable es que el alumno sólo memorice y por lo tanto exista una comprensión superficial y al final se olvide. En este sentido, cuando se es profesor de matemática y se imparte de forma tradicional, el estudiante por lo general tiene la idea de que es una materia difícil, que cuesta entenderla, otras ideas negativas que provocan que el alumno sienta que la matemática es un curso difícil y lo lleva a pensar que lo necesario para aprobarlo es memorizar fórmulas.

En la vida real, sin importar el grado académico o relación laboral o en otros campos el alumno se relaciona con la matemática. Considero que el alumno no ha relacionado el conocimiento adquirido con su vida real. Surge entonces la pregunta ¿Conoce el alumno dónde puede utilizar lo aprendido?, ¿Ella o él saben para qué les servirá ese conocimiento? Ejemplo: ¿Para qué me sirve aprender área y volumen de las figuras?, en este caso el maestro puede trabajar con Juan, hijo del dueño de una tienda, y le indica el volumen te puede servir para estibar cajas de producto de una manera adecuada. O puede trabajar con Pedro, hijo de un constructor, para ti Pedro puedes ayudar a tu papá a conocer el área de fundición que tiene que realizar tu padre y con ello calcular la cantidad

de material. En resumen, lograr que el alumno vea que la matemática sí la ha utilizado y lo va a seguir haciendo durante su vida.

Cuando se manifiesta la utilidad de la matemática, como en los ejemplos anteriores, entonces sucede lo que menciona Luz Rodríguez cuando cita a Novak en cuanto a que el aprendizaje significativo es humanista, ya que tiene que ser significativo para ambos. Es una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor. El aprendizaje alcanza el nivel de significativo, cuando el significado del material que el alumno capta, es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno. Claro que ello conlleva un proceso crítico. El alumno durante el proceso de aprendizaje significativo y debido a sus subsumidores, tendrá necesariamente que ver la aplicación de lo aprendido. Por eso puede surgir el análisis desde distintas perspectivas a lo que se aprende y ello va a provocar críticas al proceso de enseñanza aprendizaje.

2. Estrategias para el aprendizaje de las TIC Bajo los criterios de CONALEP según el Licenciado Miguel Ángel Pérez autor de *Didáctica de la computación (2001:4)*, la enseñanza de la computación pretende desarrollar en el educando las habilidades psicomotrices, es decir aprender a manipular una computadora y utilizarla eficazmente como una herramienta de trabajo. Las habilidades comunicativas, es decir, establecer una comunicación virtual con la computadora y juntos elaborar trabajos de alta calidad. La habilidad de pensamiento, lograr que el alumno incremente su creatividad y productividad. Al darse las habilidades mencionadas, el estudiante construye los conceptos lógicos básicos para la aplicación de las TIC.

Entre estas estrategias, Miguel Ángel Pérez, menciona:

- Generar una lista de retos y actividades para desarrollar la habilidad de usar el ratón y el teclado.
- Desarrollar un conjunto de actividades para adquirir la habilidad de utilizar el sistema operativo, en nuestro caso Windows en tareas y actividades diarias y profesionales.
- Que el alumno aprenda haciendo y no sólo que repita lo que el maestro hace.
- Identificar retos para que el alumno identifique las similitudes de menús en los programas de ambiente gráfico y que desde este momento sólo llamaremos programas. El ambiente gráfico es aquel ambiente que se tiene con el sistema operativo Windows o el sistema operativo de las Macintosh.
- Identificar la comunicación por íconos y que no sólo se da en la computadora. Ejemplo: Señales de tránsito.
- Desarrollar retos y actividades para la aplicación de Word, Excel, Power Point, otros.
- Es importante que la evaluación se realice en base a algún producto final que el estudiante elabore y no sólo una copia de lo esperado.

Rosa Kaufman (<http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/rosa-kaufman-como-plantear-las-2.php>) argumenta que es necesario hablar de objetivos de la informática:

- Que dentro del aula el alumno aprenda a utilizar la computadora de forma eficiente esto implica también tener la capacidad de seleccionar el programa adecuado para resolver alguna situación de la vida diaria. Esto es lo que ella llama Orientación Laboral. Es aquí donde el estudiante debe crear productos informáticos de calidad. Se comprende entonces que productos informáticos son como reportes, planillas, gráficos, otros. En este caso se puede asociar con las estrategias 2, 4 y 6 de Ángel Pérez.
- Integración con el aprendizaje curricular es el otro objetivo que se debe plantear en la enseñanza de las TIC y que consiste en que el alumno haga uso de los programas informáticos existentes dentro de su aprendizaje. Con ello se logrará un aprendizaje novedoso. SIN EMBARGO aquí vale hacer notar lo que indica Argentina Monico (<http://portal.educ.ar/debates/eid/informatica/para-trabajar-clase/algunas-ideas-para-trabajar-con-la-computadora-en-la-escuela.php>) respecto a que hay que destacar que NO TODAS LAS ACTIVIDADES ESCOLARES SON VIABLES DE TRABAJAR CON EL RECURSO INFORMÁTICO. Para ella el maestro debe tener claro cuál es su objetivo en términos de aprendizaje, verificar si es posible potenciar el aprendizaje con el uso de la computadora. Un tercer paso sería rediseñar la actividad en términos informáticos. Llevar a cabo la actividad y finalmente evaluar si la computadora cumplió su cometido.
- Tanto para Kauffman como para Monico el alumno practican la exploración, prueba y error, se plantean hipótesis, realizan ejercicios y sobre todo aprenden a correr riesgos. De hecho presentan la siguiente pregunta ¿Cómo aprenden los jóvenes a chatear?; primero sienten la curiosidad, luego pasan por la necesidad, exploran y lo más importante se da el compartir entre los jóvenes. Aprenden a ser apoyo uno de otro y aprenden a aprender a base de la exploración. Este aspecto debe ser aprovechado dentro del aula y la estrategia según Kauffman es la resolución de problemas mediante la computadora. Woolfolk menciona que existen al menos tres formas en que las herramientas culturales pueden pasar de una persona a otra y son:
 - Aprendizaje imitativo y que es común entre jóvenes.
 - Aprendizaje instruido, el individuo internaliza lo que el maestro propone y se auto regula.
 - Aprendizaje colaborativo que sucede cuando el grupo de compañeros se esfuerza por comprenderse y en ese proceso ocurre el aprendizaje. Para mi es esta parte la que más sucede

en el uso de las TIC entre los jóvenes. Con 20 años de enseñar computación y programación he podido observar este fenómeno en las aulas y con mis hijos. Entre los jóvenes se aportan nuevo conocimiento.

No se habla sólo de hacer lo que ya se hace usando la computadora y menos de manera mecánica. Para que exista una manera novedosa, es menester utilizar la computadora de tal forma que esa experiencia sea posible sólo con el recurso de la computadora. Un ejemplo de ello es el cambio de presentaciones por medio de carteles a una presentación con PowerPoint o un software similar. Hoy ya no es novedoso, no porque no sirva, sino por lo común del uso de esta tecnología en las exposiciones o presentaciones.

3. Estrategias para la enseñanza de la matemática con apoyo de las TIC Las estrategias para la enseñanza de la matemática son variadas según la Licda. Romina Mascetti (<http://www.eliceo.com/general/ideas-para-ensenar-matematicas.html>). Ella indica que para ser un maestro creativo de matemática es necesario dominar la matemática, las técnicas de su enseñanza y el manejo de los materiales disponibles. Aquí yo mencionaré además, que maneje a un nivel intermedio software matemático y lo más importante eliminar en el caso de primer grado básico la perfección del maestro, con esto me refiero a que comparta con sus alumnos el hecho de que aunque conoce mucho de matemática e ideal también de computación, no lo sabe todo y que existirán momentos en la clase donde el conocerá muy poco o nada de algún tema. Creo que con ello se permite una apertura al estudiante para cometer errores y se abrirá un ambiente de aprendizaje mutuo, importante si deseamos aplicar la tecnología en el aula. Por ejemplo, un docente de ciencias naturales empieza a impartir en su curso el proceso de siembra y cosecha de la papa según el texto. Al curso asiste un alumno cuya familia se dedica a la siembra de papa por generaciones. El en vez de mantener esa idea del Maestro sabelotodo, informó a su clase la experiencia familiar del alumno y le pidió que él desarrollara ese tema. Cuántos alumnos no manejan más software que sus maestros y sobre todo, muchos de ellos lo manejan mejor que el maestro.

En torno al tema, Mascetti menciona que para enseñar matemática debemos salir del esquema común y tradicional de:

- Presentar la lección o tema.
- Ejemplo en clase.
- Ejercitación en clase.
- Conjunto de ejercicios y tareas
- Revisión de la tarea y
- En todo momento resolución de dudas.

Para ello debemos tener una comunicación clara, simple y entusiasta con nuestros estudiantes. De esa manera podremos trabajar con las siguientes estrategias:

- Escribir las palabras y símbolos en el pizarrón para que el alumno tome apuntes y conozca las expresiones.
- Asegurarnos que los alumnos reaccionan a nuestros estímulos, no van a aprender si sólo son mirones.
- Provocar debate en el aula sobre el tema, ejemplo o ejercicios. En este caso por ejemplo en vez de usar el pizarrón para explicar figuras planas y sólidos de revolución, podemos utilizar la computadora para una mejor visualización.
- Emplear hojas de trabajo diferentes a las del texto.
- Aprovechar los errores cometidos para mejorar y dar nuevas explicaciones, de manera diferente si es necesario. Eliminar el problema de no participar por miedo a cometer errores.
- Presentar el objetivo general y su relación con otros temas y en especial con la vida diaria.
- Cuando finalice, presente un resumen de los puntos sobresalientes.
- Sesión de taller o laboratorio. Esto es importante porque permite que los alumnos diseñen, experimenten, hagan mediciones, coleccionen datos, otros. Es una hoja de trabajo que puede ser individual o grupal.
- Se puede pedir a un alumno con cierto dominio del tema que lo exponga a los compañeros.
- Trabajo en equipo dentro del aula. Es decir permitir que los alumnos compartan, realicen debate, expongan y se ayuden en la solución del problema.
- Juegos de competencia. Presentar ejercicios y activar la competencia entre los alumnos. Con ello se provoca aceptación de reglas, adquirir velocidad en la resolución de problemas y aprender de nuestros errores. Creo que es una forma de evaluar.

Para aplicar las TIC como apoyo en el curso de matemática, además de lo anteriormente mencionado, es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Permitir que el alumno que ha adquirido cierta habilidad, haga uso de la tecnología. Con ello, ella o él conoce el proceso mecánico y adquiere rapidez en la obtención de resultados.
- El profesor maneje lo mejor posible el software que utilizará en clase. Es necesario la práctica previa del profesor para evitar explicaciones confusas o volver aburrida la clase.
- Permitir el trabajo colaborativo y que la práctica en el laboratorio no tenga tanta rigidez.

4. CNB y vinculación con las TIC para el mejoramiento de habilidades En el caso de Guatemala el CNB recién acaba de iniciar el proceso de sensibilización, información y formación para su efectiva su aplicación. Primero básico lo aplica desde el 2009, Segundo este año inició su aplicación y Tercero espera iniciarlo el próximo año. En cuanto a la vinculación entre CNB y TIC se debe dividir en dos partes y éstas son:

- El CNB tiene vinculación con las TIC, porque ellas se utilizaron en su elaboración y divulgación. Incluye las TIC como un curso, materia o sub área. De hecho se ve como parte del área de Comunicación y Lenguaje, por lo que se le da el mismo valor que el aprendizaje de L2 y L3. En este caso hay que hacer énfasis en que no tiene relación directa con las otras materias explícitamente. Aparece como otro curso adicional y en el CNB indica la relación con otras áreas, de la forma siguiente:
 - Que es muy utilizada en la comunicación escrita
 - Es una buena herramienta para la búsqueda de información.
 - Estimula destrezas de comprensión lectora
 - El alumno como competencia presenta creativamente algo que desea comunicar.
- Se describen los contenidos declarativos, pero en ningún lugar se indica cómo se vinculará con los otros cursos, áreas o sub áreas.
- Los otros cursos tampoco se vinculan con las TIC y menos matemática. Es decir no se indica en ningún momento dentro del contenido procedimental o actitudinal el uso o aplicación de ellas.

Las TIC se incluyen dentro del CNB como un curso, pero no existe un contenido declarativo, procedimental o actitudinal que permita identificar una relación o vinculación de las TIC con los demás cursos de manera explícita.

La vinculación de TIC con el CNB para mejorar habilidades se da por lo que indican las competencias siguientes:

- Competencia 4 de la sub área, *«Aplica conocimiento de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TICs) al presentar creativamente en forma de proyectos, soluciones a necesidades personales y comunitarias».*
- Competencia 3 de primer grado, *«Selecciona entre las Tecnologías de la información y la comunicación las que proporcionan la información pertinente con respecto a temas específicos».*
- Se describen las habilidades mecanográficas y de uso de equipo informático en los indicadores de logro, pero repito, el maestro de TIC de acuerdo al CNB lo verá dentro de su curso. Si el estudiante lo aplica en otros cursos, quedará al criterio de él. Implícitamente se va a dar el uso

de TIC en los otros cursos, pero no existe explícitamente una forma de revisión del indicador de logro dentro de las otras materias.

E. Manuales de TIC y textos de matemática

Manuales de TIC existen con cada equipo que se adquiere en el mercado. No tienen un carácter formativo en un área de aprendizaje. Los contenidos procedimentales y la evidencia de logro se refieren al hecho mismo de poner a funcionar el equipo adquirido. No se describe un contenido declarativo, procedimental y actitudinal como en el currículum nacional base. Con sólo comprar una calculadora, tenemos acceso al manual del usuario de ese aparato, es decir tenemos el manual para TIC. Todo equipo ahora también incluye el manual dentro del ciberespacio. Esto se comprueba con ingresar a cualquier buscador, como el GOOGLE y escribir manual TIC y encontraremos manuales de todo tipo para equipos tecnológicos.

Sin embargo dentro de los manuales de TIC se limitan a ser manuales que solamente indican qué y cómo hacer algún proceso o producto en algún software específico. Es importante el documento que se encuentra en http://www.c5.cl/comunidad/manuales/Manual_tics_para_la_vida_ciudadana.pdf porque el nombre que tiene es Manual de TIC para la vida ciudadana y es una forma interesante de escribir donde se puede aplicar la tecnología.

En cuanto a textos de matemática que se utilizan en los establecimientos de la muestra del distrito educativo 07-01-05 de la cabecera departamental de Sololá, se utilizan los siguientes libros o textos:

- *Aritmética y Álgebra de Aurelio Baldor*. En el internet existe una copia del álgebra y también de todos los problemas resueltos. Se puede obtener en <http://www.megaupload.com/?d=YG13PWMG>
- *Matemática 7* de Santillana y
- *Matemática 7* de Águila.

IV. Método

Cada educador utiliza su ingenio al momento de impartir sus clases, esto se ve reflejado en los diferentes recursos didácticos que presenta a sus alumnos. El MINEDUC según el CNB para primer grado del nivel medio del ciclo básico incluye el uso de la tecnología en el aula. El método del estudio permitirá encontrar el nivel de aceptación de un manual de TIC aplicado a las matemáticas en el casco urbano del municipio de Sololá, es decir, el distrito educativo 07-01-05.

La primera parte del método consistirá en delimitar el problema (aspecto que se trata en el punto III.E) y luego se seleccionará la muestra con la que se desea trabajar (III.F). Es aquí relevante verificar si el curso de Tecnología se recibe en el centro o en una academia de computación. Este aspecto se observará directamente al momento de pasar las encuestas con los estudiantes.

Otro punto importante es comparar los textos que utilizan los profesores y alumnos en el curso de TIC y en matemática. Se analizará el rendimiento académico de los alumnos en matemática y se comparará con el uso que los alumnos hacen de las TIC. Estos resultados se tomará de la página del MINEDUC con los resultados obtenidos por alumnos de tercer grado básico de cada uno de los centros educativos de la muestra.

A. Problema

Inclusión de un manual de TIC en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

B. Pregunta central y secundaria

1. Pregunta central

Nivel de aceptación de un manual de TIC relacionado con la solución de problemas basados en los contenidos declarativos del área de matemática de primer grado del ciclo básico.

2. Preguntas secundarias

- ***Pertinencia de libros de texto***
 - Qué libros de texto utilizan los profesores de matemática de primer grado básico en el distrito escolar 07-01-05.
 - Qué libros de texto utilizan los profesores de tecnología de primer grado básico en el distrito escolar 07-01-05.
 - Contenidos declarativos de matemática de primer grado básico que se incluyen en el texto de tecnología.
 - Contenidos declarativos de tecnología de primer grado básico que se utilizan en matemática.

- Cantidad de ejercicios, problemas o tareas por cada tema en los libros de texto de TIC y Matemática.
- Cantidad de ejemplos en el texto de matemática donde se utiliza la tecnología.
- ***Aplicación de la tecnología en el curso de matemática***
 - Tipo de computadoras utilizadas en el Centro de Computación o Laboratorio en los centros educativos.
 - Número de períodos semanales que utilizan los alumnos de primer grado básico el laboratorio de computación para el curso de Tecnología.
 - Número de períodos semanales que utilizan los alumnos de primer grado básico el laboratorio de computación para el curso de matemática.
 - Porcentaje de problemas que resuelven en clase con el uso de tecnología (calculadora o computadora).
 - Formas en que se utiliza la tecnología para resolver o verificar ejercicios resueltos en casa como parte de las tareas.
 - Frecuencia con que comparten resultados en el aula.
 - Frecuencia con que trabajan en equipo para resolver problemas en el aula.
- ***Incursión de la tecnología en la vida cotidiana del alumnado***
 - Nivel académico que tienen los padres de familia de los alumnos de primer grado básico.
 - Cantidad de estudiantes que cuentan con computadora en su casa.
 - Cantidad de estudiantes que cuentan con una cuenta de correo electrónico.
 - Cursos en los que ellos han usado la computadora para hacer tareas.
 - Software que han utilizado para realizar tareas de los cursos.

C. Objetivos

1. Objetivo general

Identificar el nivel de aceptación de un manual de TIC para matemática, específicamente para cubrir los contenidos declarativos del CNB en el área de matemática para primer grado básico.

2. Objetivos específicos

- a. Comparar los textos que se utilizan en Tecnología y Matemática de primer grado básico del distrito escolar 07-01-05.
- b. Identificar los contenidos declarativos de matemática según el CNB que se incluyen en el texto utilizado en tecnología.
- c. Identificar el porcentaje de uso de los textos dentro del aula.

- d. Determinar la cantidad de problemas o ejercicios que se presentan en los textos de tecnología y matemática por cada tema.
- e. Identificar el tipo de computadoras con que cuenta cada centro.
- f. Comprobar el número de períodos semanales que los estudiantes utilizan el laboratorio de computación para el curso de tecnología.
- g. Evaluar el número de períodos semanales que los estudiantes utilizan el laboratorio de computación para el curso de matemática.
- h. Identificar el porcentaje de problemas que resuelven en clase con el uso de la tecnología.
- i. Identificar la forma en que el alumno utiliza la tecnología en su casa para realizar las tareas de sus cursos.
- j. Enumerar el nivel académico de los padres de familia de los estudiantes de primero básico.
- k. Comprobar el porcentaje de estudiantes que cuentan con computadora en su casa.
- l. Corroborar el porcentaje de estudiantes que cuentan con una cuenta de correo electrónico.
- m. Identificar los cursos diferentes a TIC en los que el alumnado ha usado la computadora para hacer tareas.
- n. Identificar el software que han utilizado para realizar tareas de los cursos.

D. Aspectos a evaluar de las TIC

Los aspectos a variables que se desean estudiar con esta investigación y que se agrupan de acuerdo a la pregunta central y secundaria están:

1. Pertinencia de libros de texto Se pretende determinar si los libros de texto contienen el contenido declarativo que indica el CNB para los cursos de tecnología y matemática de primer grado básico.

Indicadores

- a. Porcentaje de contenidos declarativos según el CNB.
- b. Cantidad de ejemplos por cada tema en el libro de texto.
- c. Cantidad de ejercicios por tema para ser realizados por el estudiante.
- d. Inclusión de resultado de ejercicios en el texto.
- e. Cantidad de vocablos ajenos al uso cotidiano del alumnado dentro del texto.
- f. Similitud de los ejemplos y ejercicios en el libro de texto con problemas de la vida diaria en la comunidad educativa.
- g. Experiencia docente en el curso de matemática.
- h. Conocimiento de computación por parte del catedrático.

2. Aplicación de la tecnología en el curso de matemática Es necesario que cada estudiante desarrolle la independencia en el uso del manual de texto y de la tecnología para resolver problemas del curso. Poder aplicar esa ejercitación en la solución de problemas de otros cursos y de la vida diaria.

Indicadores

- a. Porcentaje de computadoras con relación al alumnado en el centro educativo.
- b. Porcentaje de períodos semanales de matemática que se desarrollan en el laboratorio de computación.
- c. Porcentaje de ejercicios y tareas donde el alumno utiliza la calculadora o una hoja electrónica como herramienta de apoyo.
- d. Procedimiento que se utiliza para verificar los resultados de los ejercicios con apoyo de la tecnología.
- e. Porcentaje de ejercicios que se resuelven en equipo dentro del aula.
- f. Porcentaje de número de ejercicios en los que se comparte y analizan resultados dentro del aula.

3. Incursión de la tecnología en la vida cotidiana del alumnado Se pretende determinar el nivel de incursión de la tecnología en la vida cotidiana del estudiantado.

Indicadores

- a. Porcentajes de estudiantes que cuentan con computadora en su casa.
- b. Porcentaje de estudiantes que cuentan con correo electrónico.
- c. Cursos donde utilizan la computadora para realizar tareas escolares.
- d. Cantidad de software que el alumno indica que utiliza en la computadora.

E. Delimitación del problema

El problema se delimita por las siguientes características:

1. Se trabajará en el municipio de Sololá, específicamente en el distrito escolar 07-01-05 del MINEDUC y sólo con centros educativos del ciclo básico (45) del plan diario.
2. El proyecto abarca exclusivamente el curso de matemática y TIC del primer grado del nivel 45.
3. El manual consiste en el uso de la TIC (el uso de la computadora y en especial el uso de hojas electrónicas) para su aplicación como herramienta en el proceso educativo de los contenidos de matemática que define el CNB.

F. Selección de la muestra

Para realizar la investigación del proyecto se calcula la muestra de la siguiente manera:

1. El total de estudiantes registrados según la estadística inicial (fuente CTA) del año 2,010 es de 437 Hombres y 356 Mujeres. Un total de 793 estudiantes en primer grado básico. De acuerdo a la delimitación del problema tenemos 383 hombres y 318 mujeres en plan diario. Es decir un total de 701 alumnos.
2. En nuestra población se manejan 2 estratos, el de centros educativos oficiales y el de centros educativos privados. Los centros educativos del nivel medio ciclo básico con plan diario(regular) en el distrito escolar 07-01-05 reportados en el portal del MINEDUC son 13. 5 de carácter oficial y 8 privados. División de la población:

TABLA No. 4
ALUMNOS INSCRITOS POR SECTOR, DISTRITO ESCOLAR 07-01-05
Resumen por sector

Sector	Hombres	Mujeres	Total
Oficial	303	253	556
Privado	80	65	145
TOTAL	383	318	701

3. Para calcular el tamaño de la muestra se utiliza la fórmula de proporción poblacional que se encuentra dentro del cuadro a la derecha. (Scheafer, Richard, 1987:58). Por tener 2 estratos, se calculará el tamaño de la muestra para cada uno de ellos, de acuerdo a la población que tienen.

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1) * D + p * q}$$

 - N es el tamaño de la población. En este caso para centros educativos oficiales es de 556 y para privados es 145.
 - p es la probabilidad de utilizar computadora en matemática y equivale a 0.5
 - q=1-p, es decir 0.5
 - El valor **B es el límite de error aceptable**, en este caso utilizamos el 10% o 0.1. y con el obtenemos el valor D para el cálculo.

$$D = \frac{B^2}{4}$$

De acuerdo a estos valores, obtenemos que los tamaños de la muestra sean:

TABLA No. 5
Cálculo del tamaño de la muestra

Cálculo del tamaño de la muestra (proporción de población)			
Sector	Oficial	Privado	TOTAL
N	556	145	701
B	10%	10%	10%
B²	0.010	0.010	0.010
D=B²/4	0.0025	0.0025	0.0025
p	0.50	0.50	0.50
q=1-p	0.50	0.50	0.50
p*q	0.25	0.25	0.25
N*p*q	139.00	36.25	175.25
(N-1)*D	1.3875	0.3600	1.7500
(N-1)*D + p*q	1.6375	0.6100	2.0000
n = Tamaño de la muestra	85	59	88

Los resultados obtenidos en esta tabla son idénticos a la fórmula

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

que puede uno obtener en:

<http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.htm>.

Donde

- K es una constante de confianza. En este caso equivale a 2 para un nivel de confianza de 95.5%. Nos podemos equivocar con una probabilidad del 4.5%. (Valores Z)
- e es el error muestral deseado. Es la diferencia que aceptamos como buena entre el resultado obtenido con la muestra y el obtenido al preguntar a la totalidad de la población. En este caso aceptamos un e = 10%.
- p es la probabilidad de que los individuos tengan la característica a investigar. utilizar computadora en matemática. p = 0.5
- q=1-p.
- N es el tamaño del universo o población.

4. Puede ser que exista imprevistos (Ausencia de respuestas o errores de registro) por ello aumentaremos en 5% cada una de las muestras. Y por ello encuestaremos a no menos de **90** estudiantes del sector oficial (85×1.05) y **62** alumnos del sector privado. Decimos no menos, porque para evitar prejuicios se encuestará a todos los estudiantes del primer grado del centro educativo que se visite.
5. Para identificar a los centros educativos a entrevistar, se utiliza el siguiente proceso.
- Se obtiene un número al azar entre 1 y 5 (total de centros oficiales). Excel nos indica el número 2. Según la tabla de centros educativos corresponde a INEB nocturno que tiene una población total de 72 estudiantes. No cubre el total de la muestra.
 - Se obtiene otro número al azar entre 1 y 5. En esta ocasión Excel indica 5. Corresponde a INEB San Antonio de 58 estudiantes. Con ello cubrimos el tamaño de la muestra.
 - Se obtiene un número al azar entre 1 y 8 (Colegios). Excel nos indica el número 2. Según la tabla de centros educativos corresponde a ITEC que tiene una población total de 16 estudiantes. No cubre el total de la muestra.
 - Se obtiene otro número al azar entre 1 y 8. En esta ocasión Excel indica 3. Corresponde a Colegio Integral Sololateco con una población total de 33. Aún no obtenemos el número suficiente de estudiantes para cubrir el tamaño de la muestra.
 - Obtenemos nuevamente un número al azar entre 1 y 8, resultando el número 8 según Excel. Corresponde a Escuela Normal Privada Sololá con una población de 50 estudiantes. Con ello cubrimos el tamaño de la muestra.
 - En la tabla 6, observamos el tamaño real de la muestra según registros y selección de centros al azar.

TABLA No. 6
Tamaño de la muestra

Sector	Centro Educativo	Inscritos		
		Hombres	Mujeres	Total
oficial	Ineb Nocturno	51	21	72
oficial	Ineb San Antonio	23	35	58
	Total centros oficiales	74	56	130
privado	ITEC	8	8	16
privado	Colegio Integral Sololateco	23	10	33
privado	Escuela Normal Privada	27	23	50
	Total centros privados	58	41	99
	Total general	132	97	229

- En la tabla 7 se muestra el número real de estudiantes encuestados. La diferencia se debe a inasistencia o realizar actividad fuera del aula.

TABLA No. 7
Total de alumnos encuestados según la muestra

Sector	Centro Educativo	Encuestados		
		Hombres	Mujeres	Total
oficial	Ineb Nocturno	31	9	40
oficial	Ineb San Antonio	21	32	53
	Total centros oficiales	52	41	93
privado	ITEC	7	7	14
privado	Colegio Integral Sololateco	23	10	33
privado	Escuela Normal Privada	27	18	45
	Total centros privados	57	35	92
	Total general	109	76	185

G. Desarrollo de instrumentos y definición de procedimientos

Los instrumentos utilizados permitieron recolectar la información necesaria para desarrollar los procesos para la inclusión del manual de tecnología para el curso de matemática. Dos de ellos no se pudieron utilizar debido a los resultados obtenidos en los primero tres instrumentos.

1. Instrumento número 1

- Nombre: Cuestionario.
- Población objetivo: Catedráticos de matemática de primer grado básico.
- Objetivo: obtener valores para
 - Experiencia docente del catedrático.
 - Formación académica del catedrático.
 - Forma de aprender computación por parte del catedrático.
 - Datos del libro de texto en el curso de matemática.
 - Software utilizado dentro del curso de matemática.
- Descripción: El instrumento consta de 6 preguntas que serán contestadas por cada catedrático entre el 17 y el 21 de mayo del 2,010.

2. Instrumento número 2

- Nombre: Lista de cotejo.
- Población objetivo: Catedráticos de matemática de primer grado básico.
- Objetivo: obtener valores para
 - El uso de tecnología dentro del curso de matemática.

- Aplicación de trabajo en equipo dentro del aula.
- Descripción detallada del procedimiento a seguir para resolver ejercicios y problemas del curso.
- Aplicación de lo aprendido en matemática a la vida cotidiana.
- Uso de manual de computación para resolver ejercicios de matemática.
- Descripción: El instrumento consta de 13 preguntas que serán contestadas por cada catedrático entre el 17 y el 21 de mayo del 2,010.

3. Instrumento número 3

- Nombre: Cuestionario.
- Población objetivo: alumnos de matemática de primer grado básico.
- Objetivo: obtener valores para
 - Nivel académico de los padres de familia.
 - Forma de aprender computación.
 - Datos del libro de texto en los cursos de tecnología y de matemática.
 - Software que utiliza el alumno en el curso de matemática para realizar sus tareas.
 - Incursión de la tecnología en el hogar.
- Descripción: El instrumento consta de 9 preguntas que serán contestadas por cada alumno entre el 17 y el 21 de mayo del 2,010.

4. Instrumento número 4

- Nombre: Lista de cotejo.
- Población objetivo: Alumnos de matemática de primer grado básico.
- Objetivo: obtener valores para
 - El uso de tecnología dentro del curso de matemática.
 - Aplicación de trabajo en equipo dentro del aula.
 - Descripción detallada del procedimiento a seguir para resolver ejercicios y problemas del curso.
 - Aplicación de lo aprendido en matemática a la vida cotidiana.
 - Uso de manual de computación para resolver ejercicios de matemática.
- Descripción: El instrumento consta de 13 preguntas que serán contestadas por cada catedrático entre el 17 y el 21 de mayo del 2,010.

5. Instrumento número 5

- Nombre: Lista de cotejo.
- Población objetivo: Catedráticos de matemática de primer grado básico.
- Objetivo: obtener valores para
 - Nivel de aplicación del contenido de matemática de primer grado básico según el CNB.
 - Orden en que se imparten los contenidos declarativos del curso de matemática según el CNB.
 - Que contenidos declarativos del curso de matemática se han impartido con apoyo de la tecnología.
- Descripción: El instrumento consta de 69 preguntas que serán contestadas por cada catedrático entre el 17 y el 21 de mayo del 2,010.

6. Instrumento número 6

- Nombre: Lista de cotejo.
- Población objetivo: Ninguno.
- Objetivo: obtener valores para
 - Contenido de matemática de primer grado básico según el CNB en los libros de texto.
 - Orden en que se presentan los contenidos declarativos del curso de matemática según el CNB.
 - Que contenidos declarativos del curso de matemática se presentan con ejemplos para usar la tecnología.
- Descripción: El instrumento es idéntico al instrumento No. 5.

7. Instrumento número 7

- Nombre: Lista de cotejo.
- Población objetivo: Catedráticos y estudiantes encuestados.
- Objetivo: obtener valores para
 - Aceptación del manual propuesto.
 - Uso del manual dentro del curso de matemática
- Descripción: El instrumento consta de 6 preguntas que serán contestadas por maestros y alumnos la primera quincena de octubre del 2,010.

V. Presentación y discusión de resultados

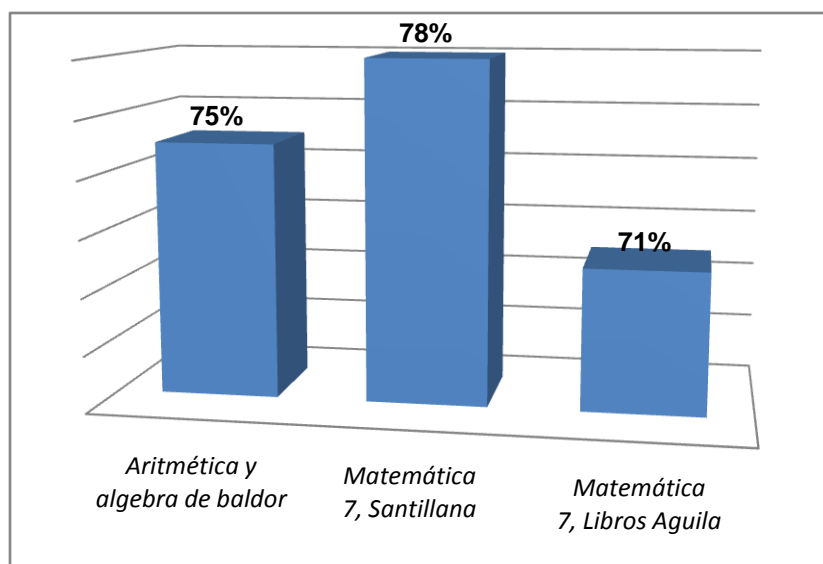
Por conveniencia se presenta el análisis de resultados y su discusión por cada uno de los planteamientos dados en cada uno de los aspectos a evaluar y de acuerdo al método de este estudio. Se analiza el resultado para cada uno de los indicadores, se comparan y contrastan las respuestas de maestros y alumnos. Cada uno de los instrumentos incluye preguntas que permiten encontrar respuestas para la pregunta central y secundaria planteadas. Además se presenta la relación del objetivo general con los objetivos específicos, estos con los resultados de las encuestas y relación con cada uno de los indicadores.

A. Pertinencia de libros de texto

La pertinencia de libros de texto se basa en el porcentaje de contenido declarativo que indica el CNB para los cursos de tecnología y matemática de primer grado básico que contiene. Permite comprobar la aplicación del currículo según el acuerdo emitido. Para ello se analizan los indicadores establecidos y su relación con los objetivos específicos y el objetivo general.

El objetivo general **Identificar el nivel de aceptación de un manual de TIC para matemática, específicamente para cubrir los contenidos declarativos del CNB en el área de matemática para primer grado básico**, tiene en cuanto a pertinencia de libros de texto relación con los objetivos específicos a y b. Ellos indican literalmente **comparar los textos que se utilizan en tecnología y matemática de primer grado básico del sector 07-01-05 e identificar los contenidos declarativos de matemática según el CNB que se incluyen en el texto utilizado en tecnología** respectivamente.

GRÁFICA No. 1
Porcentaje de contenido declarativo
en los textos según el CNB

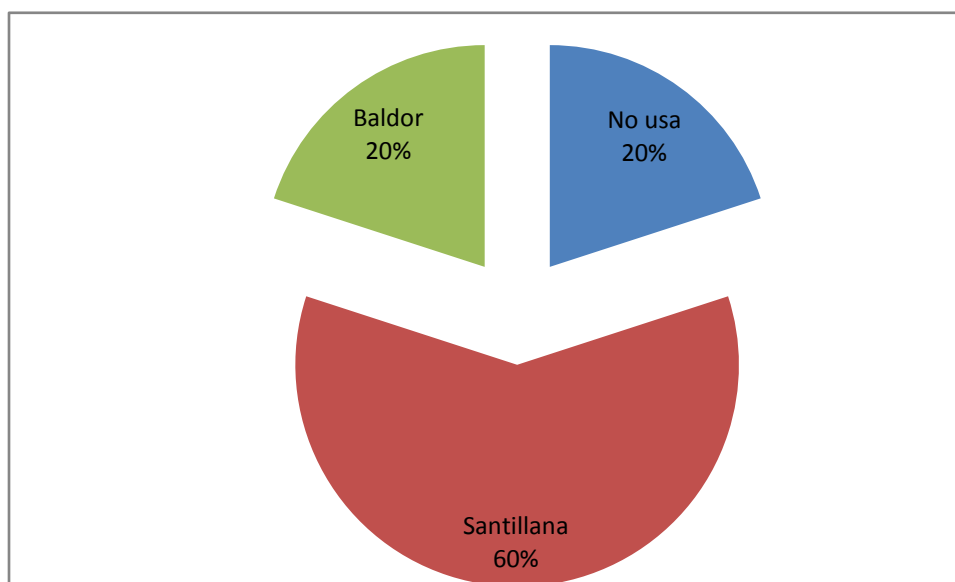


Si los libros de texto incluyen los contenidos declarativos del CNB y el manual indica cómo utilizar la tecnología para resolver problemas de ese tipo, el estudiante se sentirá motivado a aceptar y utilizar el manual de TIC aplicada a matemática.

Para ello el indicador porcentaje de contenidos declarativos según el CNB en cada texto es importante. De acuerdo a los resultados del instrumento #6, se puede afirmar que los textos cubren en alto porcentaje los contenidos declarativos del CNB. En la Gráfica No. 1 se muestra que el texto de Santillana es el que más cubre esos temas. Lamentablemente ninguno de los textos cubre el sistema de numeración maya y sus operaciones.

Otra situación interesante es que el profesor menciona que sí utiliza un libro de texto (Gráfica No. 2), pero los alumnos (60% de ellos en Gráfica No. 3) indican que no usan texto. Podemos deducir de esta respuesta que el texto lo utiliza el profesor como guía, pero no necesariamente el alumno tiene uno para trabajar.

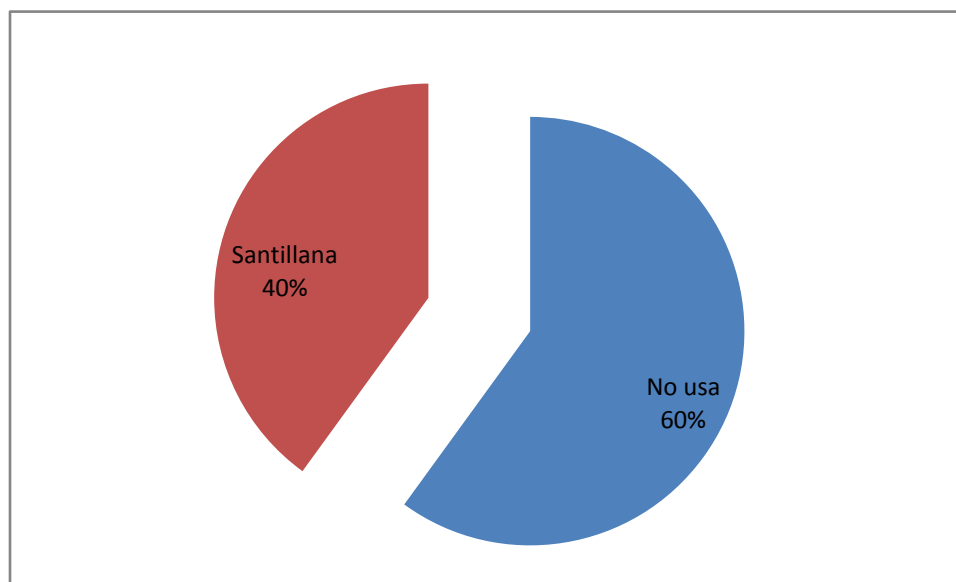
GRÁFICA No. 2
Texto en matemática
usado por profesores



De acuerdo a la respuesta de los catedráticos de matemática en el instrumento No. 1 pregunta 5 el 80% de ellos utiliza un libro de texto. El 60% del total de maestros utiliza el libro *Matemática 7 de Santillana* (Gráfico No. 2). La percepción de los alumnos es que no tienen libro de texto en el curso de matemática. Esto se deduce de las respuestas en el instrumento No. 3 pregunta No. 7. De ese 40% la mitad pertenece a centros del sector oficial.

Estos resultados permiten en cuanto al objetivo, Identificar el porcentaje de uso de los textos dentro del aula, indicar que el porcentaje de uso de los textos dentro del aula es menor al 50%. Con ello nuestro objetivo general se ve afectado negativamente. El precio de los textos es un factor para que el estudiante no lo adquiera. Esto es un motivo más para tener disponible de manera gratuita el manual de TIC aplicada a matemática de primer grado básico en la web.

GRÁFICA No. 3
Texto en matemática
utilizado por alumnos



En cuanto a la cantidad de problemas o ejercicios que se presentan en los textos de matemática por cada tema (objetivo IV.C.2.d) y el cual se ve relacionado con los indicadores b y c de la pertinencia de libros de texto, los resultados son bajos. Todos los textos mencionados muestran no más de tres ejemplos. La cantidad de ejercicios no excede los diez, excepto con los libros del Dr. Baldor que en algunos casos llega a treinta. Santillana incluye resultados para los ejercicios impares, el libro águila no incluye ninguno y los textos de Baldor incluyen el 100% de las respuestas. Incluso en la Web se encuentra la solución para todos los problemas de álgebra de Baldor.

La cantidad de vocablos ajenos al de uso cotidiano dentro del texto es muy alto en libros Águila y Baldor. En ellos por ejemplo no se utiliza la moneda Quetzal. La similitud de ejemplos y ejercicios con problemas de la vida diaria se ve afectada por el vocabulario y no están contextualizados. En este caso es importante la experiencia del maestro de matemática. El conocimiento de computación entre los maestros de matemática se adquirió al estudiar computación en las academias de la localidad. Esto es un factor a considerar

como importante para la aceptación del manual propuesto. El manual ayuda a aplicar Hojas electrónicas en matemática.

En resumen, el uso de libros de texto en matemática ayuda a cumplir con el contenido declarativo del CNB en el curso. La experiencia docente ayuda para contextualizar los ejemplos del texto y esto ayuda a una aceptación del manual. El docente tiene una nueva herramienta para resolver problemas de matemática de una manera novedosa.

En tecnología son pocos los Profesores de Enseñanza Media especializados en Computación en el distrito escolar 07-01-05. Ellos son bachilleres en computación, peritos contadores con curso de técnico en computación o graduados de carreras técnicas donde aprendieron computación. El 100% de estudiantes encuestados indicaron que no tenían un texto para ese curso. Por lo tanto tampoco se puede identificar la cantidad de contenido declarativo del CNB que se trabaja en tecnología.

B. Aplicación de la tecnología en el curso de matemática

Este aspecto es uno de los fundamentales en el presente trabajo. Si el maestro ya utiliza la tecnología, un manual que le ayude a explotar de mejor manera las hojas electrónicas es de gran beneficio. Caso contrario, el manual puede ser un incentivo para incluir la aplicación de la tecnología en el curso de matemática.

En este sentido el objetivo, Identificar el tipo de computadoras con que cuenta cada centro, nos permite reforzar el objetivo general en cuanto a la aceptación del manual. Si el centro educativo tiene computadoras, el profesor de matemática está motivado a utilizar la tecnología en su curso y además se cuenta con un manual de apoyo de TIC en matemática, entonces se considera que existirá un alto nivel de aceptación de este último. Para el caso de la muestra el cuadro 8 presenta esas características.

Las computadoras de los centros educativos en términos generales son aptas para utilizarse como herramienta dentro del curso de matemática. Sin embargo, el indicador nos dice que es muy bajo el porcentaje de computadoras con respecto al alumnado. Sólo en un centro cubren al 100% de estudiantes con el laboratorio que tienen. Esto puede ser un aspecto que frene el uso del manual propuesto.

Otro factor en contra del manual en este momento, es que el 100% de alumnos y maestros han indicado que no usan el laboratorio en el curso de matemática. Sin embargo en los resultados del instrumento No. 7 es gratificante que el catedrático más joven ha aceptado el reto. Este catedrático agrupó a los alumnos de primer grado básico de tal forma que todos utilizaran el manual y lo aplicaran en la resolución de unos problemas de matemática. Al realizar la

encuesta con el instrumento No. 7, los alumnos con cuenta de correo electrónico pidieron que se les enviará una copia del manual. Por ser demasiado grande, 25 megabytes, se envió un link para bajar el manual a su computadora.

TABLA No. 8
Descripción de computadoras
por centro educativo

Descripción de computadora	C.E. Público	C.E. Privado 1	C.E. Privado 2	C.E. Privado 3
Marca	DELL	DELL	Clon	Clon
Modelo	Optiplex 760	Optiplex 745	No disponible	No disponible
Procesador	Intel Core 2 Duo 3 Ghz	Intel Core 2 Duo 3 Ghz	Celeron de 1.8 Ghz Pentium IV 3 Ghz	Dual Core 2.6Ghz Celeron de 2.4Ghz
Memoria RAM	2 Gigabytes	2 Gigabytes	512Mb y 1Gb	256MB, 512Mb y 1GB
Disco Duro	240 Gb	80 Gb	80Gb y 160Gb	80Gb y 300Gb
Monitor	LCD	LCD	LCD y CRT	LCD y CRT
Software	Office Encarta	Office	Office Encarta	Office
Cantidad PC	16	30	14	18
Acceso a Web	NO	SI	SI	SI
% respecto a población de primero básico	28%	188%	42%	36%

LCD=Pantalla plana.

En cuanto al uso de la tecnología en el curso de matemática, según los resultados de la encuesta 2 y 4, es cero. Según estos instrumentos el 100% de los alumnos y profesores indican que no usan la tecnología en el curso de matemática como una herramienta para mejorar el nivel de aprendizaje. El 60% de profesores utilizan las formulas de excel (pregunta 1) para cálculo de notas y no como una herramienta a usar con los alumnos dentro del desarrollo de la clase. El 92% de los alumnos indican que no las usan en clase.

En cuanto a aplicar la TIC en el aprendizaje de matemática (pregunta 2) el 80% de maestros y el 76% de los alumnos indican poco o nunca. Hacer las tareas usando la computadora, el 25% de estudiantes y el 40% de maestros si lo hacen pero para investigar algun tema en internet. El uso más común es para

usar el e-mail para compartir información, no como una herramienta para resolver problemas del curso.

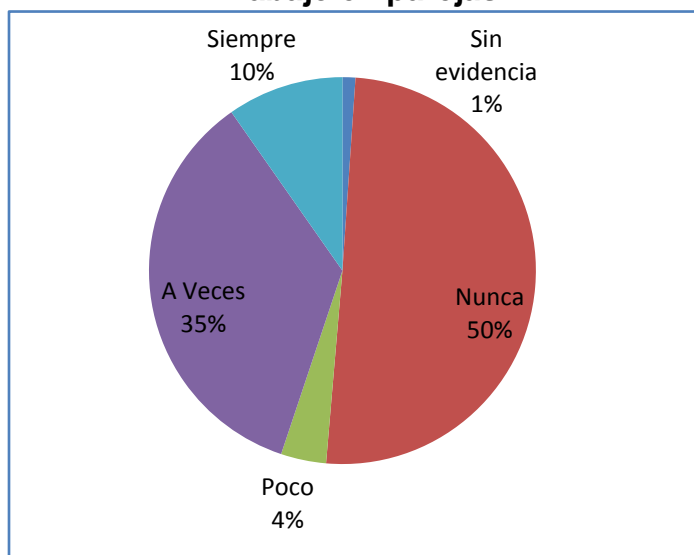
En la pregunta 4, el 80% de profesores y el 60% de alumnos indican que sí utilizan la calculadora más que la computadora para resolver problemas de matemática. Esto sólo evidencia el desconocimiento de una calculadora científica en Windows y más aún, no saber que Excel es una herramienta de cálculo. El manual indica como utilizar excel para resolver problemas de matemática y esto ayuda a su aceptación.

Los indicadores del uso de la tecnología en matemática todos son nulos. Simplemente el curso de matemática hasta el momento se trabaja con cálculo mental, papel y lápiz. No se critica ese procedimiento, lo que se pide es que se mejore el tiempo en calculo usando la computadora, que al fin y al cabo en la vida real, empresarios, trabajadores, empresas y otros utilizan la computadora para ello.

Los objetivos específicos: *evaluar el número de períodos semanales que los estudiantes utilizan el laboratorio de computación para el curso de matemática e identificar el porcentaje de problemas que resuelven en clase con el uso de la tecnología* son nulos, sin embargo son altos en cuanto al uso de la tecnología por parte del alumno en su casa. Por ello se considera que es el maestro quien debe realizar un cambio de estrategia en la enseñanza. Permitir el uso de la tecnología en su curso, para lo cual el manual es de mucha utilidad.

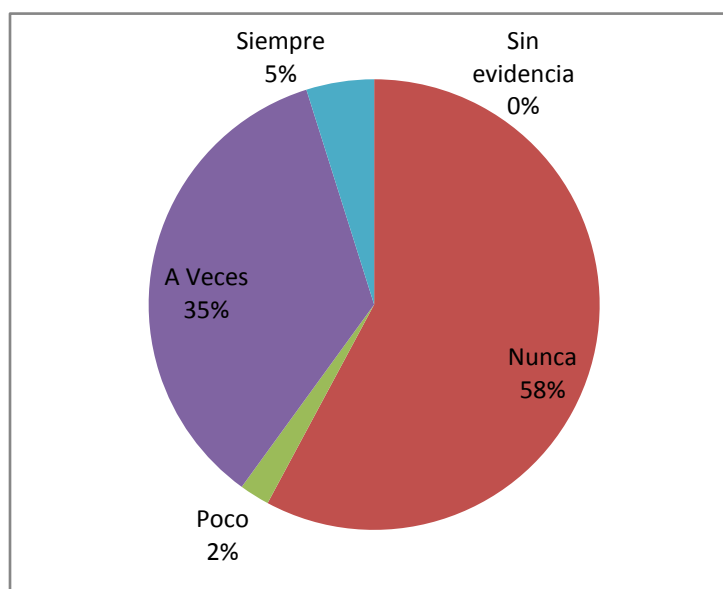
Además hay que motivar y practicar más el trabajo en parejas y por equipos. En las preguntas 5 y 6 de los instrumentos 2 y 4, el 80% de profesores indica que sí aplica el trabajo en parejas y grupos como una técnica dentro del curso. Los estudiantes no concuerdan con ellos (gráficas 4 y 5) y mencionan que esto aplica sólo para comparar resultados.

GRÁFICA No. 4
Trabajo en parejas



La aplicación de la tecnología en el curso de matemática es muy pobre. Se considera que una de las causas es no contar con un manual que permita la aplicación de las TIC en el curso de matemática. Menos del 10% de estudiantes utiliza la tecnología para resolver o verificar los resultados obtenidos en sus tareas de matemática. Según el instrumento No. 3 pregunta 9, si utilizan la calculadora en los ejercicios. El correo electrónico se usa para compartir información del curso y el internet para buscar información. Es importante tomar en cuenta que los profesores de matemática tampoco utilizan la tecnología como herramienta para sus cursos. Utilizan la computadora sólo para control de resultados de notas y elaboración de documentos.

GRÁFICA No. 5
Trabajo en grupo



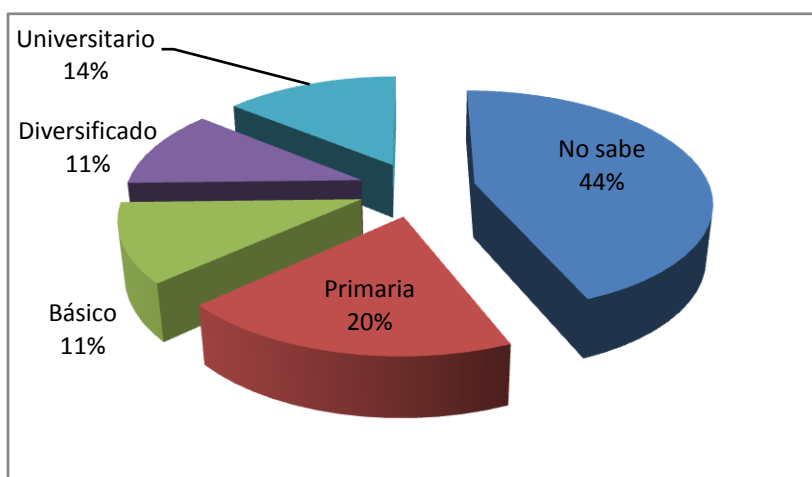
En cuanto a tecnología, sí se cumple con los dos períodos semanales de clase que exige el CNB. Sin embargo lo que hace falta es que los profesores de otras áreas utilicen el laboratorio de computación como una herramienta en educación. Motivar al estudiante para que utilice la tecnología dentro de todos sus cursos no sólo como una super biblioteca.

C. Incursión de la tecnología en la vida cotidiana del alumnado.

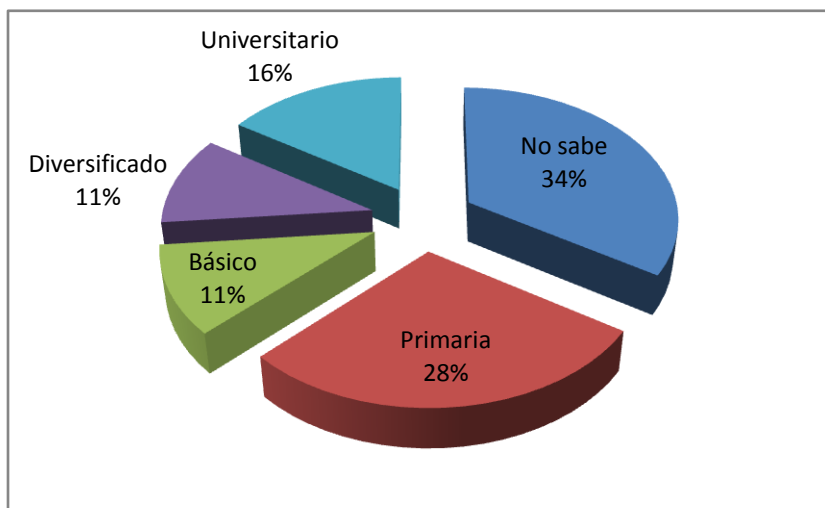
De acuerdo a lo observado, el alumnado tiene acceso a la tecnología. Un ejemplo de ello es el uso del celular y la calculadora en la vida cotidiana. De acuerdo a los indicadores anteriores, esto no se refleja en el curso de matemática. Se menciona separadamente la calculadora, aunque cualquier celular cuenta con esta función.

Se considera que el nivel académico de la madre y del padre influye en la incursión de la tecnología en la vida del alumno. El nivel académico de las madres varía entre primaria y universidad. Sin embargo un 25% de los alumnos cuentan con madres que tienen una carrera de nivel medio (Gráfico No. 6) y algunas madres estudian en la universidad. El 44% indica que desconoce el nivel educativo de la madre. Por lo que los porcentajes del nivel educativo no pueden ser concluyentes. En cuanto al padre el 34% desconoce el nivel académico alcanzado según la Gráfica no. 7. Un nivel académico de diversificado o superior es menor al de primaria en el caso del padre.

GRÁFICA No. 6
Nivel académico de la madre

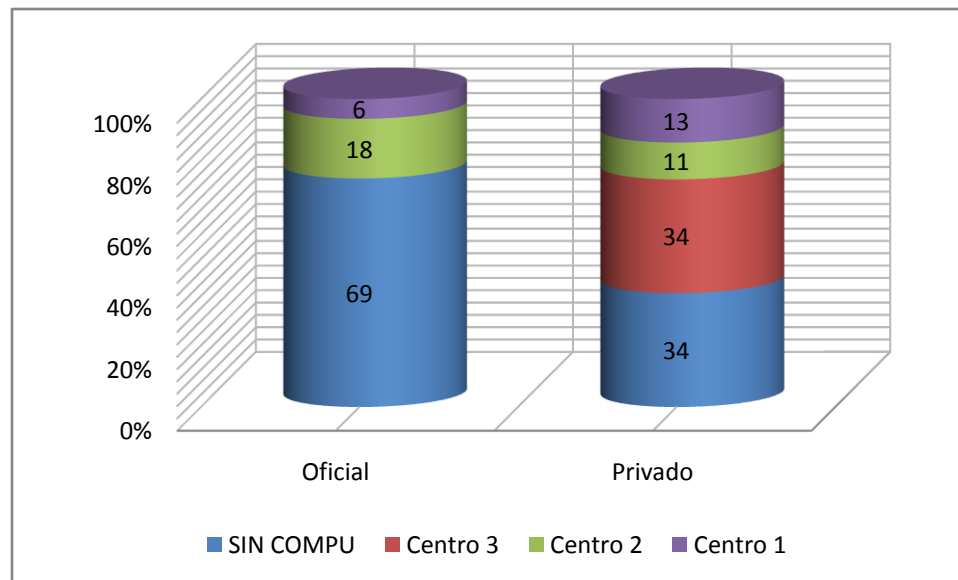


GRÁFICA No. 7
Nivel académico del padre

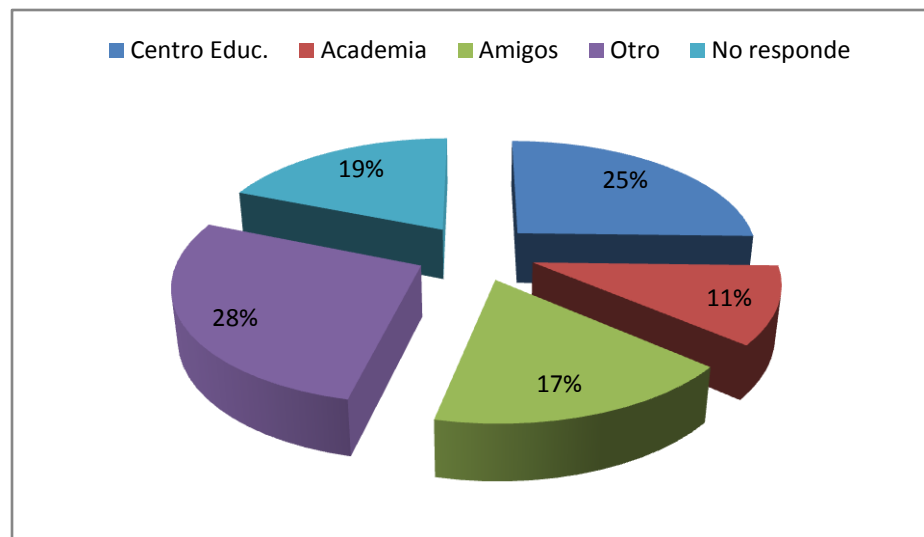


En la Gráfica No. 8 se indica el número de estudiantes que cuentan con computadora en su casa. Del sector oficial sólo 24 de 93 alumnos (25.81%) tienen computadora en su casa, número muy similar al número de padres con estudio de nivel medio o superior. En centros educativos privados el 63% de estudiantes cuenta con una computadora en su casa. Podemos entonces asegurar que la tecnología, en especial la computadora, está disponible en la casa para un 44% de estudiantes según el total de la muestra, un porcentaje bajo. Con ello verificamos uno de los indicadores y logramos alcanzar uno de los objetivos propuestos.

GRÁFICA No. 8
Alumnos que tienen computadora en casa



GRÁFICA No. 9
Donde aprendió computación el alumno



El 52% de estudiantes cuentan con correo electrónico. Es más común Hotmail que otros proveedores de este servicio. La informática ha ingresado a la vida del estudiante por medio de amigos u otro tipo de acceso y no por centros educativos o academias. Con amigos u otros aprendió el 45% (Gráfico No. 9) y sólo un 36% en centros educativos. Esto muestra que los alumnos comparten lo que aprenden a realizar con la computadora.

En el caso de los maestros el 60% aprendió en una academia, por medio de cursos libres. Son los profesores que no rebasan los 30 años de edad. Los de mayor edad, indican que fue en una carrera técnica o de forma autodidacta.

Los estudiantes utilizan la computadora para realizar tareas de todos los cursos. Usan más la computadora para investigación o redacción. El e-mail y chat lo utilizan para compartir y apoyarse en la solución de tareas. El software que utiliza el estudiantado es aquel que se utiliza como programas de productividad, es decir, los programas que se incluyen en Microsoft Office.

D. Aceptación del manual de TIC aplicada a matemática de primer grado básico.

En el caso de los centros educativos públicos, la aceptación entre los maestros fue bastante alta. Esta aceptación es más a que el manual es interesante. Sin embargo, no se aplica en el curso. Las razones son las siguientes:

- El INEB Nocturno no cuenta con un laboratorio de computación y por lo tanto no es posible aplicar el manual dentro de la clase.
- El INEB San Antonio si cuenta con laboratorio de computadoras. Sin embargo el profesor indica que “No se ha aplicado el manual de tecnología aplicada a matemática de primero básico debido a que los estudiantes tienen muy pocos conocimientos de computación y se ha empezado a trabajar con ellos lo más básico”.

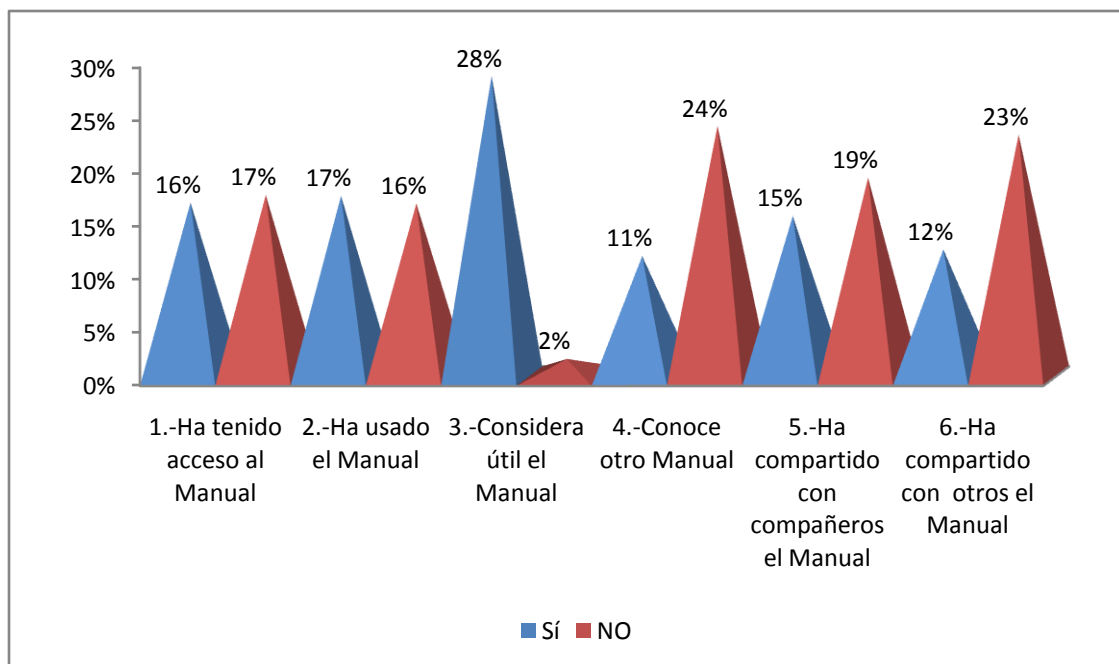
En el caso de los centros educativos privados, sólo un centro educativo SI inició la aplicación de las TIC en el curso de matemática y aplica el manual dentro del aula. Los otros dos centros no lo aplicarán por las siguientes razones:

- En este momento los alumnos estan aprendiendo a matematizar el problema. Es necesario primero que el alumno pueda comprender, interpretar y traducir un problema cotidiano al lenguaje matemático. El manual se considera aplicable más adelante y por supuesto la aceptación fue alta, en el sentido de su utilidad al momento de poder matematizar el problema.
- En el otro centro educativo no se pudo corroborar la aplicación debido a que los estudiantes al momento de aplicar el instrumento No. 7 estaban en exámenes finales y luego salen de vacaciones.

El nivel de aceptación del manual entonces se da de la siguiente manera:

- ❖ **Autoridades educativas** consideran necesaria la divulgación del manual y la capacitación de los maestros para su aplicación en el aula. La CTA del sector 07-01-05 y el Coordinador Departamental de Nivel Medio han mostrado interés en un taller para capacitar a los maestros en la aplicación del manual. Los directores también han mostrado interés en que el profesor lo utilice en clase.
- ❖ **Profesores** todos los profesores consideran que el manual es de utilidad, pero por diferentes causas sólo uno de ellos lo ha podido aplicar en su curso. Él considera que será de mucha utilidad tanto para él como para sus alumnos. De hecho en el año 2,011 lo aplicará al inicio del ciclo escolar.
- ❖ **Alumnos** 45 alumnos (95.74%) consideran que el manual es útil. 60% de ellos ha utilizado el manual en la clase. Menos del 50% ha compartido con compañeros y otros el manual. Cuando el profesor implemente el uso del manual en el aula, el nivel de aceptación y uso aumentarán. El 100% de los que no tuvieron acceso al manual pidieron una copia electrónica. Se envió por correo un link para que lo pudieran bajar.

GRÁFICA No. 10
Aceptación del manual



VI. Conclusiones

Las conclusiones se darán con base en los tres aspectos que se consideran importantes evaluar para lograr los objetivos de la investigación. Las respuestas a los diferentes instrumentos que dan valor probatorio a las preguntas secundarias y de los diferentes objetivos específicos presentados en el Método. De acuerdo a ello se responde la pregunta central. Es importante hacer notar que las autoridades (CTA y Coordinador departamental) se muestran interesados en la inclusión del manual de tecnología aplicado a matemática.

A. Pertinencia de libros de texto

De los libros de texto utilizados, el de mayor aceptación entre los catedráticos es Santillana, en cuanto al CNB es el que más contenidos declarativos incluye. Sin embargo el más común dentro de la población estudiantil es la Aritmetica y Algebra de Dr. Aurelio Baldor. Estos presentan el inconveniente del contexto en que se presentan los ejercicios. Pero al ser Santillana el más utilizado por el maestro, creo que apoyará a que el nivel de aceptación del manual de TIC aplicada a matemática sea alto. Ya que en uno se muestra el proceso tradicional y en el manual se encuentra como resolverlo con ayuda de las TIC. Ninguno de los textos cumple con la parte de numeración Maya que esta incuida en el CNB.

B. Aplicación de la tecnología en el curso de matemática

En el curso de matemática se sigue utilizando el papel y lapiz para la solución de ejercicios en el curso. Es decir se valora grandemente la memoria y el mecanicismo para la solución de problemas y no el de razonamiento y analisis de resultados.

Sin embargo los profesores consideran que con el manual puede mejorarse este aspecto. El nivel de aceptación se identifica como alto, desde el momento en que las autoridades educativas, coordinadores departamantales y CTAs desean capacitar a los profesores de matemática y tecnología sobre el uso del manual propuesto. Además se nota el nivel de aceptación, desde el momento en que un profesor con sus estudiantes asisten al laboratorio para verificar los procesos e instrucciones incluidos en el manual.

C. Incursión de la tecnología en la vida cotidiana del alumnado.

Aunque un bajo porcentaje de los estudiantes cuentan con computadora en su casa, la gran mayoría de ellos indican que utilizan en su casa la calculadora para verificar los resultados de los ejercicios en matemática. La computadora es utilizada en todo tipo de investigación que realiza el estudiante. El internet, correo electrónico o e-mail y chat es utilizado como un medio de comunicación.

En algunas ocasiones se utiliza este medio para compartir información, en especial si no se pudo asistir a clases. Es más, el manual propuesto en esta investigación se ha compartido con ellos por medio del correo electrónico. A su dirección se ha enviado un mensaje con el link respectivo para descargar (download) el archivo desde la página web www.ecc-solola.edu.gt.

D. Aceptación del Manual de TIC aplicada a matemática en primer grado básico.

El nivel de aceptación del manual es muy buena, de hecho el 100% de profesores consideran que es de utilidad. Pero por diferentes razones sólo el 20% de los profesore se lo aplico durante la investigación en su curso.

En cuanto a las autoridades el nivel de aceptación esta explicada de forma verbal, ellos indican que promoveran capacitaciones para su implementación. Éstas se llevarán a cabo en noviembre, se esta a la espera de la convocatoria respectiva.

En cuanto a los alumnos, cuando los profesores le han explicado el uso y aplicación del mismo, la aceptación ha sido muy alta. Eso se demuestra con el 95% que consideran útil al mismo. Lamentablemente estan a la espera de que el profesor implemente en el aula su aplicación.

El nivel de aceptación del manual es bastante alto, tanto dentro del alumnado y profesores como de autoridades educativas. Se considera que el Manual permitirá acrecentar el uso de la tecnología dentro del proceso de aprendizaje. La computadora, hojas electrónicas e internet se utilizará con el apoyo de este manual como una herramienta en el curso de matemática el próximo año. Y en el caso de algunos centros, al momento de tener laboratorio de computadoras.

VII. Recomendaciones

Las recomendaciones se dan con base en lo aprendido durante la investigación y aportes que profesores y autoridades educativas del distrito escolar 07-01-05 y departamental hicieron al recibir y revisar el manual propuesto.

A. Realizar capacitaciones para cada sector educativo.

De acuerdo al comentario de las autoridades educativas, es recomendable que esté el profesor de Tecnología y matemática en las capacitaciones. Esto permitirá la coordinación entre ellos y sus cursos y dar una mejor integración en ellos.

Las autoridades educativas, Coordinadores Técnicos Administrativos y Directores proponen la aplicación del manual de tecnología aplicada en matemática de primer grado básico a partir del próximo ciclo lectivo. Capacitar previamente a los catedráticos involucrados en esas áreas y sub áreas.

B. Elaboración de manuales similares para otros cursos.

Se recomienda que a futuros licenciados en educación y que tengan una especialidad de PEM redacten un manual de TIC aplicada al área de su especialidad.

Es importante tomar en cuenta la formación del recurso humano docente a nivel universitario. Ellos con esa formación y la especialización de matemática dentro del PEM pueden tomar en cuenta las TICs como medio para desarrollar destrezas y habilidades propias en el área de matemática del ciclo básico.

C. Relación de las TIC dentro de los otros cursos.

Que el MINEDUC redacte hojas de trabajo y que describa de manera explícita el uso de a tecnología en cada uno de los cursos. Esto permitirá al profesor tener una base para aplicar las TIC en cada una de las materias o áreas que componen el CNB.

VIII. Referencias bibliográficas

- Acevedo, Edwin.
Historia de la computación en el Suizo Americano. Disponible en <http://www.asedi.edu.gt/enlace/2005/07/historia.html> [consultado 18/09/ 2010].
- Argentina. Dirección general de escuelas
2009 ***Hacia una epistemología de la tecnología.*** Disponible en <http://www.tecnologia-mendoza.org/index.php?view=article&catid=36:hacia-una-epistemologia-de-la-tecnologia&id=45:hacia-una-epistemologia-de-la-tecnologia&tmpl=component&print=1&page=>[consultado 18/09/ 2010].
- Argentina. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
Educación Tecnológica. Aportes para su implementación. Disponible en http://www.ifdcelbolson.edu.ar/mat_biblio/tecnologia/textos/29.pdf [consultado 18/09/ 2010].
- Buendía Eisman, Leonor. Et al.
1998 ***Métodos de Investigación en Psicopedagogía.*** Primera Edición. McGraw Hill. España.
- Cerezo Huerta, Hector.
2007 ***Corrientes pedagógicas contemporáneas.*** Disponible en <http://www.odiseo.com.mx/2006/07/cerezo-corrientes.html> [consultado 18/08/2010].
- EDUTEKA
20/09/ ***Nuevos estándares para la enseñanza y el aprendizaje.*** Disponible
2003 en <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php> [consultado 18/09/2010].
- EDUTEKA
06/09/ ***La integración de las TICs en Matemáticas.*** Disponible en
2003 <http://www.eduteka.org/Editorial18.php> [consultado 18/09/2010].
- Furlan, Luis Roberto.
09/01/ ***Guatemala, Una pequeña historia de internet.*** Disponible en
2007 <http://interred.wordpress.com/2007/01/09/una-pequena-historia-de-internet-en-guatemala/> [consultado 18/09/ 2010].
- García Laguardia, Jorge Mario.
1994 ***Política y Constitución en Guatemala.*** 2da. Edición. PDH de Guatemala. Guatemala.

Gilbert, J.K.

- 1995 **Educación Tecnológica. Una nueva asignatura en todo el mundo.** [pdf] Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/enseñanza/article/viewFile/21389/93348> [consultado 18/09/2010].

Gómez Pérez, José Ramón.

- 2004 **Las TIC en educación.** Disponible en <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm> [consultado 27/09/2010].

Grupo Chajoma', Colectivo de Análisis.

- 2006 **Lineamientos de Política sobre colegios privados.** [pdf] Disponible en http://bvirtual.proeibandes.org/bvirtual/docs/reforma_educativa_guatemala.pdf [consultado 20/02/2010].

Guatemala, Instituto Nacional de Estadística

- 2002 **XI Censo nacional de población y VI de habitación (Censo 2,002).** Disponible en <http://www.ine.gob.gt/index.php/demografia-y-poblacion/42-demografiaypoblacion/75-censo2002> [consultado 27/02/2010].

Guatemala, Ministerio de Educación.

- 2010 **Curriculum Nacional Base.** [pdf] Disponible en http://www.mineduc.gob.gt/navegador_CNB_ACTUALIZADO/Default.aspx [consultado 01/03/2010].

Guatemala, Ministerio de Educación.

- 11/Mar/ **Acuerdo Ministerial No. 178-2009.** «Currículo Nacional Base». [pdf] 2009 Disponible en <http://www.mineduc.gob.gt/default.asp?seccion=799> [consultado 27/10/2009].

Guatemala, Ministerio de Educación.

- Nov 2005 **Lineamientos de Política sobre colegios privados.** [pdf] Disponible en http://www.mineduc.gob.gt/transformacion_educativa/descargas/archivos/lineamientos_colegios_privados.pdf [consultado 18/11/2009].

Kaufman, Rosa

- Julio 2004 **Cómo plantear las actividades para aprender de manera novedosa con la computadora.** Disponible en <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/rosa-kaufman-como-plantear-las-2.php> [consultado 18/08/2010].

Marqués Graells, Pere.

- 04/08/ 2010 **Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones.** Disponible en <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm> [consultado 18/09/2010].

- Marzano, Robert.
2001 **Taxonomía de Marzano.** [pdf] Disponible en http://mat.uv.cl/profesores/apuntes/archivos_publicos/6885798721_taxonomia%20Marzano.pdf [consultado 18/11/2009].
- Mascetti, Romina.
31/ene/2008 **Ideas para enseñar matemáticas.** Disponible en <http://www.eliceo.com/general/ideas-para-ensenar-matematicas.html> [consultado 15/08/2010].
- México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Ciberhábitat.
La tecnología informática y la escuela. Disponible en http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/escuela/maestros/tiyesuela/ti_2.htm [consultado 22/09/2010].
- México, Secretaria de la contraloría general del estado de Sonora.
Enero 2004 **Guía para la elaboración de manuales de organización.** [pdf] Disponible en <http://www.cgeson.gob.mx/downloads/Guia%20MO%202004.pdf> [consultado 22/09/2010].
- Miranda Levy, Carlos.
30/04/2003 **Beneficios de las TIC en educación.** Disponible en <http://portal.educar.org/foros/beneficios-de-las-tic-en-la-educacion> [consultado 18/09/2010].
- Monico, Argentina
26/10/2004 **Algunas ideas para trabajar con la computadora en la escuela.** Disponible en <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/rosa-kaufman-como-plantear-las-2.php> [consultado 18/08/2010].
- Morris, Charles G. y Albert A. Maisto
2001 **Psicología.** 10a. edición. Pearson educación. México. 744 pags.
- Papalia. Diane E. et al
2001 **Psicología del desarrollo.** 8va. Edición. McGraw-Hill. Colombia. 837 pags..
- Pérez Álvarez, Miguel Angel
2001 **Didáctica de la computación.** Disponible en <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/010820010026.html> [consultado 05/10/2010].
- Portillo Farfan, Gover Anibal.
1993 **Legislación educativa guatemalteca.** 1ra. Edición. Impresos FC de Mazatenango. Guatemala.

- Ramirez P; Miguel de J.
09/10/ **¿Qué es un manual, cuántas clases hay cuál es el mejor y su función?** Disponible en <http://www.elnuevodiario.com.do/app/article.aspx?id=123292> [consultado 18/08/2010].
- Redalyc
2008 **Habilidades y uso de la computadora en escuelas primarias públicas del país.** [pdf] Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/270/27012437007.pdf> [consultado 18/09/2010].
- Rodríguez Palmero, María Luz
2004 **Teoría del aprendizaje significativo.** [pdf] Disponible en <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf> [consultado 18/09/2010].
- Scheaffer, Richard. Et al.
1987 **Elementos de Muestreo.** Primera Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Vásquez, Juan Luis
Matemáticas, ciencia y tecnología. Una relación profunda y duradera. [pdf]. Disponible en <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/Sema/Archivos/jlvazquez.pdf> [consultado 18/09/2010].
- Veloso Guerra, Carmen Gloria
Marzo **Conceptos básicos de educación tecnológica.** Disponible en <http://bligoo.com/media/users/3/182540/files/18411/ApunteN1.pdf>
2009 [consultado 18/09/2010].
- Vidal Puga, María del Pilar
2006 **Investigación de las TIC en educación.** [pdf]. Disponible en http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2229253 [consultado 02/10/2010].
- Woolfolk, Anita E.
1999 **Psicología Educativa.** Prentice Hall. México . Séptima Edición. 688 pags.

IX. Anexos

Instrumentos y tabulación

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #1

Dirigido a: Catedráticos que imparten matemática en primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: Por favor marcar con una X los espacios que crea conveniente para completar la información requerida.

- Tiempo de impartir matemática: Menor a 1 año__ 2 a 5 años__ 6 a 8 años__ más de 8 años __
- Edad en años: _____
- Formación académica (escriba título): Postgrado: _____
Licenciatura: _____ Técnico universitario
(PEM, otro): _____ Nivel Medio: _____
Otro: _____
- Donde aprendió computación: Carrera __ Curso libre __
Autodidacta __ Otro _____
- Datos del texto empleado para impartir su curso: Título _____
Autor _____
- Mencione para qué utiliza los siguientes programas informáticos dentro de su curso:
Word: _____
Excel: _____
Power Point: _____
Internet: _____
E-mail: _____
Otro: _____

Tabulación de resultados Instrumento #1

Centro Educativo	Tiempo de impartir matemática				Edad	Nivel	Dónde aprendió
	≤ 1	2 a 5	6 a 8	> 8	Años	académico	computación
Ineb Nocturno				X	35	PEM Mate y Física	Técnico en Diseño Gráfico
Ineb San Antonio		X			30	Técnico Univ.	Academia Curso Libre
ITEC				X	57	Ingeniero agrónomo	Autodidacta
Colegio Integral Sololateco		X			23	PEM	Academia Curso Libre
Escuela Normal Privada			X		24	PEM	Academia Curso Libre

Centro Educativo	Texto de	Uso de	Uso de	Uso de	Uso de
	matemática	Word	Excel	Power Point	Internet
Ineb Nocturno	<i>Matemática 7 Santillana</i>	Realizar exámenes	Cuadro de Notas y registro	Presentaciones y Demostraciones	Investigación
Ineb San Antonio	<i>No usa/ No responde</i>	Hojas de trabajo y laboratorios	Cuadro de Notas y registro	Presentaciones	No responde
ITEC	<i>Matemática 7 Santillana</i>	No usa/No Responde	No usa/No Responde	Presentaciones	No usa/No Responde
Colegio Integral Sololateco	<i>Algebra y Aritmética Baldor</i>	Laboratorios, evaluaciones y exámenes	Cuadro de Notas y registro	Presentaciones	Investigación del curso
Escuela Normal Privada	<i>Matemática 7 Santillana</i>	Hojas de Trabajo	Realizar tablas y formulas	No usa/No responde	Investigación del curso

Centro Educativo	e-mail	otro software
Ineb Nocturno	No usa/ No responde	No usa/ No responde
Ineb San Antonio	Entrega trabajos	No usa/ No responde
ITEC	Resolver dudas y problemas	No usa/No Responde
Colegio Integral Sololateco	Enviar y recibir tareas	Messenger para chatear
Escuela Normal Privada	Enviar y recibir tareas	No usa/No responde

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #2

Dirigido a: Catedráticos que imparten matemática en primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: En las afirmaciones por favor marque con una X el nivel que considere conveniente y que mejor indica su situación actual como catedrático e matemática.

No.	Aspectos a evaluar	Sin evidencia	Nunca	Poco	Algunas veces	Siempre
01	En su curso maneja formulas matemáticas y funciones en Excel					
02	Aplica las TIC en procesos de aprendizaje de la matemática					
03	La tareas se hacen usando los programas de computadora					
04	Utiliza más la calculadora que la computadora en matemática					
05	Emplea técnica de parejas al trabajar en el curso de matemática					
06	Emplea técnica de grupos al trabajar en el curso de matemática					
07	Comprueba el rendimiento de aprendizaje de los alumnos con el apoyo de la computadora					
08	Demuestra los procedimientos para resolver problemas de matemática con el uso de herramientas de las TIC					
09	Resuelve junto a sus alumnos las tareas de matemática					
10	Explica la aplicabilidad del tema en la vida diaria a los alumnos					
11	Interpreta junto a sus alumnos los resultados obtenidos al realizar operaciones con el manejo de la computadora					
12	Para tareas de matemática en computadora utiliza algún manual					
13	Cuenta con un manual de computación aplicado a la matemática de primer grado básico					

Tabulación de resultados Instrumento #2

		Pregunta No					
Sector	Centro Educativo	01	02	03	04	05	06
Oficial	Ineb Nocturno	N	N	N	N	N	N
Oficial	Ineb San Antonio	AV	P	AV	P	S	AV
Privado	ITEC	N	P	N	S	S	S
Privado	Colegio Integral Sololateco	AV	P	P	P	AV	AV
Privado	Escuela Normal Privada	AV	S	S	AV	AV	AV
Resultados Brutos							
	Total SE=Sin Evidencia	0	0	0	0	0	0
	Total N=Nunca	2	1	2	1	1	1
	Total P=Poco	0	3	1	2	0	0
	Total AV=Algunas Veces	3	0	1	1	2	3
	Total S=Siempre	0	1	1	1	2	1
Resultados en Porcentaje							
	Total SE=Sin Evidencia	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total N=Nunca	40%	20%	40%	20%	20%	20%
	Total P=Poco	0%	60%	20%	40%	0%	0%
	Total AV=Algunas Veces	60%	0%	20%	20%	40%	60%
	Total S=Siempre	0%	20%	20%	20%	40%	20%

		Pregunta No						
Sector	Centro Educativo	07	08	09	10	11	12	13
Oficial	Ineb Nocturno	N	N	S	AV	N	N	N
Oficial	Ineb San Antonio	P	N	S	AV	N	N	N
Privado	ITEC	AV	N	S	S	N	N	N
Privado	Colegio Integral Sololateco	P	P	S	S	P	N	N
Privado	Escuela Normal Privada	AV	AV	AV	S	AV	AV	SE
Resultados Brutos				Resultados Brutos				
	Total SE=Sin Evidencia	0	0	0	0	0	0	1
	Total N=Nunca	1	3	0	0	3	4	4
	Total P=Poco	2	1	0	0	1	0	0
	Total AV=Algunas Veces	2	1	1	2	1	1	0
	Total S=Siempre	0	0	4	3	0	0	0
Resultados en Porcentaje				Resultados en Porcentaje				
	Total SE=Sin Evidencia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%
	Total N=Nunca	20%	60%	0%	0%	60%	80%	80%
	Total P=Poco	40%	20%	0%	0%	20%	0%	0%
	Total AV=Algunas Veces	40%	20%	20%	40%	20%	20%	0%
	Total S=Siempre	0%	0%	80%	60%	0%	0%	0%

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #3

Dirigido a: Estudiantes de primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: Por favor marcar con una X los espacios que crea conveniente para completar la información requerida.

- Edad en años: _____
- Género: F __ M__
- Tiene computadora en su casa SÍ __ NO ____
- Nivel de estudio de la madre: Universitario __ Diversificado __ Básico ____
Primaria __ No sabe __
- Nivel de estudio del padre: Universitario __ Diversificado __ Básico ____
Primaria __ No sabe __
- Donde aprendió computación: Escuela o colegio ____ Curso libre ____
Amigos ____ Otro _____
- Datos del texto empleado para matemática: Título _____
Autor _____
- Datos del texto empleado en computación: Título _____
Autor _____
- Mencione para qué utiliza los siguientes programas informáticos en matemática:
Word: _____
Excel: _____
Power Point: _____
Internet: _____
E-mail: _____
Otro: _____

Tabulación de resultados Instrumento #3

			Edad en años									Tiene
Sector	Centro Educativo	Alumnos	12	13	14	15	16	17	18	19	20+	Compu
Oficial	Ineb Nocturno	40	3	3	10	7	9	4	0	1	3	6
Oficial	Ineb San Antonio	53	5	16	14	10	4	2	2	0	0	18
	Total encuestados en público	93	8	19	24	17	13	6	2	1	3	24
Privado	ITEC	14	1	9	3	1	0	0	0	0	0	13
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	6	19	4	3	1	0	0	0	0	11
Privado	Escuela Normal Privada	45	16	22	4	1	1	1	0	0	0	34
	Total encuestados en privado	92	23	50	11	5	2	1	0	0	0	58
	Total General	185	31	69	35	22	15	7	2	1	3	82
	Porcentaje		17%	37%	19%	12%	8%	4%	1%	1%	2%	44%

			Nivel académico madre				
Sector	Centro Educativo	Alumnos	Desc	Prim	Bas	Div	Univ
Oficial	Ineb Nocturno	40	28	6	6	0	0
Oficial	Ineb San Antonio	53	29	10	7	5	2
	Total encuestados en público	93	57	16	13	5	2
Privado	ITEC	14	1	2	1	3	7
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	16	7	4	3	3
Privado	Escuela Normal Privada	45	7	11	3	10	14
	Total encuestados en privado	92	24	20	8	16	24
	Total General	185	81	36	21	21	26
	Porcentaje		44%	19%	11%	11%	14%

			Nivel académico padre				
Sector	Centro Educativo	Alumnos	Desc	Prim	Bas	Div	Univ
Oficial	Ineb Nocturno	40	22	11	7	0	0
Oficial	Ineb San Antonio	53	22	20	4	3	4
	Total encuestados en público	93	44	31	11	3	4
Privado	ITEC	14	4	0	1	3	6
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	8	11	5	3	6
Privado	Escuela Normal Privada	45	7	11	3	11	13
	Total encuestados en privado	92	19	22	9	17	25
	Total General	185	63	53	20	20	29
	Porcentaje		34%	29%	11%	11%	16%

Tabulación de resultados Instrumento #3 (continuación)

			Donde aprendió computación				
Sector	Centro Educativo	Alumnos	C.Educ.	Acad.	Amigos	Otro	NS/ NR
Oficial	Ineb Nocturno	40	0	3	4	15	18
Oficial	Ineb San Antonio	53	6	5	14	17	11
	Total encuestados en público	93	6	8	18	32	29
Privado	ITEC	14	6	2	3	3	0
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	24	2	2	4	1
Privado	Escuela Normal Privada	45	11	8	9	12	5
	Total encuestados en privado	92	41	12	14	19	6
	Total General	185	47	20	32	51	35
	Porcentaje		25%	11%	17%	28%	19%

		Texto de	Texto de
Sector	Centro Educativo	matemática	computación
Oficial	Ineb Nocturno	Igual Prof.	No reciben
Oficial	Ineb San Antonio	No tiene	No tiene
	Total encuestados en público		
Privado	ITEC	Igual Prof.	No tiene
Privado	Colegio Integral Sololateco	No tiene	No tiene
Privado	Escuela Normal Privada	No tiene	No tiene
	Total encuestados en privado		

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #4

Dirigido a: Estudiantes de primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: En las afirmaciones por favor marque con una X el nivel que considere conveniente y que mejor indica su situación actual como alumno en la clase de matemática.

No.	Aspectos a evaluar	Sin evidencia	Nunca	Poco	Algunas veces	siempre
01	Manejan formulas matemáticas en Excel dentro del curso					
02	Aplica la tecnología –TIC- en el aprendizaje de matemática					
03	Hace la tareas usando los programas de computadora					
04	Utiliza más la calculadora que la computadora en matemática					
05	En el curso de matemática lo dejan trabajar en pareja					
06	En el curso de matemática lo dejan trabajar en grupo					
07	Le han realizado exámenes de matemática usando la computadora					
08	Su profesor resuelve problemas de matemática en la clase con el uso de herramientas de las TIC					
09	El profesor resuelve en clase las tareas de matemática					
10	Cada vez que se inicia un tema en matemática, su profesor le explica para que le sirve o servirá					
11	Usted, sus compañeros y el profesor interpretan dentro de la clase los resultados obtenidos al realizar operaciones con el manejo de la computadora					
12	Para tareas de matemática en computadora utiliza algún manual					
13	Cuenta con un manual de computación que explique cómo resolver problemas de matemática de primer grado					

Tabulación de resultados Instrumento #4

Sector	Centro Educativo	Alumnos	Pregunta No 01					Pregunta No 02				
			SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Oficial	Ineb Nocturno	40	0	40	0	0	0	0	38	0	1	1
Oficial	Ineb San Antonio	53	0	49	2	1	1	0	51	0	1	1
	Total encuestados en público	93	0	89	2	1	1	0	89	0	2	2
Privado	ITEC	14	3	11	0	0	0	1	1	4	8	0
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	0	33	0	0	0	1	5	8	17	2
Privado	Escuela Normal Privada	45	6	37	1	1	0	2	30	0	8	5
	Total encuestados en privado	92	9	81	1	1	0	4	36	12	33	7
	Total General	185	9	170	3	2	1	4	125	12	35	9
	Porcentaje		5%	92%	2%	1%	1%	2%	68%	6%	19%	5%

Sector	Centro Educativo	Alumnos	Pregunta No 03					Pregunta No 04				
			SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Oficial	Ineb Nocturno	40	0	39	0	1	0	0	25	2	12	1
Oficial	Ineb San Antonio	53	0	31	1	19	2	1	7	0	44	1
	Total encuestados en público	93	0	70	1	20	2	1	32	2	56	2
Privado	ITEC	14	3	8	3	0	0	0	0	2	4	8
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	0	30	1	1	1	0	17	2	10	4
Privado	Escuela Normal Privada	45	0	15	8	10	12	6	12	5	10	12
	Total encuestados en privado	92	3	53	12	11	13	6	29	9	24	24
	Total General	185	3	123	13	31	15	7	61	11	80	26
	Porcentaje		2%	66%	7%	17%	8%	4%	33%	6%	43%	14%

Sector	Centro Educativo	Alumnos	Pregunta No 05					Pregunta No 06				
			SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Oficial	Ineb Nocturno	40	0	36	1	3	0	0	40	0	0	0
Oficial	Ineb San Antonio	53	0	38	3	12	0	0	34	0	19	0
	Total encuestados en público	93	0	74	4	15	0	0	74	0	19	0
Privado	ITEC	14	1	0	0	7	6	0	1	2	7	4
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	1	18	0	13	1	0	32	0	1	0
Privado	Escuela Normal Privada	45	0	1	3	30	11	0	0	2	38	5
	Total encuestados en privado	92	2	19	3	50	18	0	33	4	46	9
	Total General	185	2	93	7	65	18	0	107	4	65	9
	Porcentaje		1%	50%	4%	35%	10%	0%	58%	2%	35%	5%

Tabulación de resultados Instrumento #4 (continuación)

Sector	Centro Educativo	Pregunta No 07						Pregunta No 08				
		Alumnos	SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Oficial	Ineb Nocturno	40	0	40	0	0	0	0	40	0	0	0
Oficial	Ineb San Antonio	53	0	50	1	2	0	0	50	2	1	0
	Total encuestados en público	93	0	90	1	2	0	0	90	2	1	0
Privado	ITEC	14	3	11	0	0	0	0	3	2	7	2
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	0	33	0	0	0	1	0	0	0	32
Privado	Escuela Normal Privada	45	3	40	0	2	0	3	40	0	2	0
	Total encuestados en privado	92	6	84	0	2	0	4	43	2	9	34
	Total General	185	6	174	1	4	0	4	133	4	10	34
	Porcentaje		3%	94%	1%	2%	0%	2%	72%	2%	5%	18%

Sector	Centro Educativo	Pregunta No 09						Pregunta No 10				
		Alumnos	SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Oficial	Ineb Nocturno	40	2	2	0	2	34	2	2	3	3	30
Oficial	Ineb San Antonio	53	4	4	0	7	38	4	3	2	8	36
	Total encuestados en público	93	6	6	0	9	72	6	5	5	11	66
Privado	ITEC	14	0	1	1	2	10	1	3	0	6	4
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	1	0	0	3	29	0	8	1	9	15
Privado	Escuela Normal Privada	45	1	21	0	10	13	8	2	4	9	22
	Total encuestados en privado	92	2	22	1	15	52	9	13	5	24	41
	Total General	185	8	28	1	24	124	15	18	10	35	107
	Porcentaje		4%	15%	1%	13%	67%	8%	10%	5%	19%	58%

Centro Educativo	Pregunta No 11						Pregunta No 12					Pregunta No 13				
	Alumnos	SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S	SE	N	P	AV	S
Ineb Nocturno	40	0	40	0	0	0	1	38	1	0	0	1	39	0	0	0
Ineb San Antonio	53	0	53	0	0	0	1	38	0	10	4	1	49	0	0	3
Total encuestados en público	93	0	93	0	0	0	2	76	1	10	4	2	88	0	0	3
ITEC	14	2	2	5	3	2	0	13	1	0	0	0	13	1	0	0
Colegio Integral Sololateco	33	0	22	0	11	0	0	33	0	0	0	1	32	0	0	0
Escuela Normal Privada	45	5	39	0	1	0	20	24	1	0	0	9	35	0	0	1
Total encuestados en privado	92	7	63	5	15	2	20	70	2	0	0	10	80	1	0	1
Total General	185	7	156	5	15	2	22	146	3	10	4	12	168	1	0	4
	Porcentaje	4%	84%	3%	8%	1%	12%	79%	2%	5%	2%	6%	91%	1%	0%	2%

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #5

Dirigido a: Catedráticos que imparten matemática en primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: En la lista de contenido declarativo y procedimental de matemática de primer grado básico según CNB por favor marque con una X la casilla o casillas que permitan conocer que temas han impartido, si lo vieron con computadora, o si es un tema que se verá en una, dos o tres semanas. Marcar las columnas tema visto, con compu, ver 1sm, ver 2 sm, ver 3 sm respectivamente.

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
01	Expresiones algebraicas y variables	Asociación de un valor específico de cada variable con el valor de la expresión algebraica.					
02	Operaciones abiertas suma	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
03	Operaciones abiertas resta	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
04	Operaciones abiertas multiplicación	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
05	Operaciones abiertas división	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
06	Operaciones abiertas potencias	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
07	Operaciones abiertas raíces	Resolución de operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces).					
08	Elementos básicos (punto, recta, rayo, plano, segmento, ángulo)	Representación de elementos básicos (punto, recta, rayo, plano, segmento, ángulo)					
09	Representación y terminología	Clasificación de figuras en abiertas o cerradas, cóncavas o convexas.					
10	Paralelas y perpendiculares	Trazo y construcción de líneas paralelas, y líneas perpendiculares.					

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
11	Ángulos: complementarios, suplementarios, alternos internos, alternos externos	Trazo de diferentes tipos de ángulos con regla, y compás.					
12	Relaciones entre ángulos y lados de figuras	Trazo de mediatrices y bisectrices con regla y compás.					
No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con Compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
13	Partes de las figuras planas	Construcción de suma de segmentos y de ángulos.					
14		Identificación de figuras planas cerradas (triángulos diversos, cuadriláteros y círculos)					
15		Cálculo de perímetro y área de polígonos regulares					
16	Simetría de las figuras	Cálculo de medidas de ángulos conociendo relaciones entre otros					
17		Relación entre ángulos y perpendiculares					
18		Relaciones entre ángulos y lados de las figuras					
19	Triángulos	Cálculo de áreas y perímetros de triángulos.					
20	Triángulo rectángulo	Clasificación de los triángulos por sus lados y por sus ángulos					
21	Proposiciones simples y valor de verdad	Traducción de lenguaje común a lenguaje lógico con conectivos.					
22	Oraciones abiertas y cuantificadores	Traducción de lenguaje común a lenguaje lógico con conectivos.					
23	Proposiciones compuestas	Traducción de lenguaje común a lenguaje lógico con conectivos.					
24	Definición de conjuntos y relaciones	Representación de conjuntos.					
25	Tipos de conjuntos	Cálculo de operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y complemento).					
26	Relaciones entre elementos (pertenencia) y conjuntos (contención)	Cálculo de operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y complemento).					

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
27	Simbología de conjuntos	Localización de pares ordenados en el plano cartesiano.					
28	Propiedades de las operaciones	Graficación de variación directa y variación inversa.					
29	Producto cartesiano. Dominio y contradominio	Gráficación de relaciones.					
30		Operaciones entre conjuntos.					
31	Funciones y relaciones	Diferenciación entre relación y función.					
32		Graficación de relaciones y funciones					
33	Ecuaciones de primer grado	Definición de ecuación					
34		Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita aplicando propiedades de operaciones inversas					
35		Relación entre ecuaciones y funciones lineales					
36	Conjunto de los Números Naturales: definición y operaciones, orden y representación, propiedades de las operaciones y del conjunto, divisibilidad, teoría de números – factores, múltiplos, M.C.M y mcd, primos-potenciación	Operaciones en los conjuntos numéricos:					
37		Naturales					
38		Enteros					
39		Racionales					
40		(Uso apropiado de la calculadora, del cálculo mental y de las estimaciones.)					
41		(Identificación de un sucesor en progresiones aritméticas y geométricas)					

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
42	Conjunto de los números enteros: Definición y operaciones básicas, orden y representaciones, recta numérica, inversos, valor absoluto, propiedades de las operaciones y del conjunto, potenciación con naturales.						
43	Conjunto de los números racionales: Fracciones y decimales, relación entre ellas, orden y representación Variada y en la recta numérica, recíprocos, propiedades de las operaciones y del conjunto, potenciación con exponente natural, radicación con exponente natural)						
44	Jerarquía de operaciones						
45	Historia de la aritmética						
46	Razón, proporción y porcentaje	Aplicación de la ley de medios y extremos. Cálculo de porcentajes, descuentos e intereses.					
47	Variación directa e inversa						
48	Tablas de variación						
49	Sistemas de medición: métrico e inglés	Conversiones dentro del mismo sistema.					
50		Conversiones entre sistemas diferentes.					
51		Estimación de medidas,					
52	Resolución de problemas	Aplicaciones cotidianas de los elementos de los conjuntos y sus operaciones en la representación y resolución de problemas.					

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Tema visto	Con compu	Ver 1 Sm	Ver 2 Sm	Ver 3 Sm
53	Técnicas de recolección de datos	Elaboración de conjeturas.					
54		Selección de muestra y población.					
55		Organización de datos.					
56		Lectura de gráficas que se encuentran en la vida cotidiana.					
57		Elaboración de gráficas de barra y circulares.					
58	Medidas de tendencia central: media	Cálculo de media, mediana y moda.					
59	Medidas de tendencia central: Mediana	Cálculo de media, mediana y moda.					
60	Medidas de tendencia central: Moda	Cálculo de media, mediana y moda.					
61	Espacio de probabilidad y eventos	Cálculo de probabilidades					
62	Combinaciones y permutaciones	Cálculo de probabilidades					
63	Sistemas posicionales y no posicionales	Cambio de un sistema de numeración a otro.					
64	Sistema de Numeración Maya: Fundamento filosófico, origen	Lectura y escritura de cantidades con numeración Maya					
65	y significado de los símbolos, características principales	Suma, resta y multiplicación en el Sistema de Numeración Maya.					
66	Estrategias para la resolución de problemas	Modelación y resolución de problemas					
67	Dibujos						
68	Tablas	Justificación de procedimientos y selección de estrategias.					
69	Modelos concretos o dramatización	Verificación de resultados y coherencia en las respuestas.					

Este instrumento fue utilizado para verificar el orden en que se imparten los contenidos del CNB.

Universidad del Valle de Guatemala**Facultad de Educación**

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #6

Dirigido a: Investigador.

Instrucciones: Marque con una X si el contenido según CNB se trata en el texto. ND si no esta disponible.

NOTA: Este instrumento contiene las 69 preguntas del instrumento No. 5, lo que cambia es el encabezado.

No.	Contenido declarativo (tema)	Contenido procedimental	Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4	Texto 5
-----	---------------------------------	-------------------------	------------	------------	------------	------------	------------

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Educación

Inclusión de un manual de Tecnología de la Información y Comunicación – TIC - en matemática de primer grado del ciclo de educación básica.

Instrumento #7

Dirigido a: Maestros y estudiantes de primer grado básico del centro educativo.

Instrucciones: En las afirmaciones por favor marque con una X el nivel que considere conveniente y que mejor indica su situación actual como alumno en la clase de matemática. Todas referentes al Manual de tecnología aplicada a matemática primer grado ciclo básico. Manual que esta disponible gratuitamente en www.ecc-solola.edu.gt/02_Pags/03_Doctos/01_Manuales/TIC_Mate.zip

No.	Aspectos a evaluar	SI	NO
01	Ha tenido acceso al Manual propuesto		
02	Ha practicado lo que se indica en el manual		
03	Considera que el manual es útil en el curso de matemática		
04	Conoce otro manual que explique cómo resolver ejercicios de matemática		
05	Ha compartido con sus compañeros su experiencia con el manual		
06	Ha compartido otras personas su experiencia con el manual		
	Realice las observaciones que considere convenientes		

Tabulación de resultados Instrumento #7

Sector	Centro Educativo	Alumnos	Prg 01		Prg 02		Prg 03	
			S	N	S	N	S	N
Oficial	Ineb Nocturno	40	No se pudo evaluar, no tienen laboratorio para trabajar					
Oficial	Ineb San Antonio	53	No se pudo evaluar, el profesor indico que los alumnos estan bajos en uso de Word					
	Total encuestados en público	93	0	0	0	0	0	0
Privado	ITEC	14	0	14	0	14	13	1
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	26	7	27	6	32	1
Privado	Escuela Normal Privada	45	0	0	0	0	0	0
	Total encuestados en privado	92	26	21	27	20	45	2
	Total General	185	26	21	27	20	45	2
	Porcentaje todos los centros		14%	11%	15%	11%	24%	1%
	Porcentaje alumnos que aún asisten a clases		55%	45%	57%	43%	96%	4%

Sector	Centro Educativo	Alumnos	Prg 04		Prg 05		Prg 06	
			S	N	S	N	S	N
Oficial	Ineb Nocturno	40	No se pudo evaluar, no tienen laboratorio para trabajar					
Oficial	Ineb San Antonio	53	No se pudo evaluar, el profesor indico que los alumnos estan bajos en uso de Word					
	Total encuestados en público	93	0	0	0	0	0	0
Privado	ITEC	14	2	12	0	14	0	14
Privado	Colegio Integral Sololateco	33	16	17	24	9	19	14
Privado	Escuela Normal Privada	45	0	0	0	0	0	0
	Total encuestados en privado	92	18	29	24	23	19	28
	Total General	185	18	29	24	23	19	28
	Porcentaje todos los centros		10%	16%	13%	12%	10%	15%
	Porcentaje alumnos que aún asisten a clases		38%	62%	51%	49%	40%	60%

Propuesta de perfil del catedrático de TIC

La experiencia y formación de un técnico encargado de laboratorio de computación para el ciclo básico debe alcanzar el siguiente perfil

- ❖ Bachiller en Computación o Perito Contador con Orientación en Computación.
- ❖ PEM en matemática y computación.
- ❖ Experiencia como técnico en computación en centro de venta y reparación de computadoras.
- ❖ Conocimiento en el manejo de procesos didácticos
- ❖ Desarrollo de materiales con el uso de las TIC en educación
- ❖ Experiencia en docencia en el ciclo básico
- ❖ Manejo de medio de información digital
- ❖ Experiencia en manejo de formatos de proyectos educativos
- ❖ Experiencia en manejo de formatos y/o proyectos sociales
- ❖ Manejo de términos matemáticos, aritméticos y algebraicos.

Propuesta para evaluar al aspirante a instructor de TIC.

Para evaluar al aspirante a profesor de TIC es necesaria una prueba que contenga los siguientes aspectos:

1. En un documento se tiene lo siguiente:
 - ❖ Una hoja tamaño oficio acostada dividida en tres columnas. Dar una breve descripción de tres símbolos patrios, uno en cada columna y se incluye una fotografía del símbolo. La fotografía bájela por Internet e indique de que sitio lo tomo.
 - ❖ Una segunda hoja dentro del mismo documento, tamaño carta vertical o parada donde se describe su opinión sobre el uso de la tecnología en el curso de matemática, ciencias naturales, idioma español y sociales. En esta opinión usted incluye cinco aspectos buenos, cinco aspectos que se deben mejorar y cinco aspectos que hay que eliminar con base en su experiencia.
2. Cómo profesor que ha recibido cursos de computación, le piden en la escuela que usted realice una tabla de datos con los nombres de los alumno, las notas obtenidas por cada alumno en los cuatro bimestres y la nota final. Además en la misma hoja se indica cuál es el puntaje más bajo y cuál el más alto. Se indica la media, moda y mediana de los puntajes y automáticamente se indica que alumno es APROBADO y quien es NO APROBADO.
3. En una presentación de Power Point explique porque razón en las escuelas debemos trabajar apoyando la multiculturalidad, aceptar que el idioma de Guatemala es el español y que debemos rescatar y aprovechar la riqueza de las lenguas nativas de este país. Además de indicar cómo propone usted que la tecnología apoye estos procesos.
4. Redacte una prueba para el curso de Biología, matemática, sociales o para alguna área del CNB. Indique en su prueba aquellos sitios que el estudiante debe visitar y que software educativo según el curso puede bajar y utilizar como herramienta para contestar la prueba.

Mecanismo a seguir para aplicación del manual.

Para una mejor aplicación del manual se recomienda el siguiente mecanismo:

- 1) Bajar el Manual e imprimirlo.
- 2) Practicar cada uno de los procesos que se indican en el manual.
- 3) Que el profesor de matemática tome diferentes problemas del libro de texto y los resuelva con apoyo de las TIC. Para ello se puede basar en el manual.
- 4) Que el profesor repase varias veces el proceso para asegurar su funcionamiento y comprensión.
- 5) Que el profesor comparta con los estudiantes la forma de resolver los ejercicios con apoyo de las TIC. Aquí es donde se implementa el manual.
- 6) Enviar a langueta@ecc-solola.edu.gt comentarios que permitan mejorar el manual.

Oficio de entrega de manual a autoridades educativas

Escuela en Ciencias de la Computación

3ª. Calle 1-30 zona 1 Barrio San Antonio
Teléfono: 7762-5180 Fax: 7762-5180
www.ecc-solola.edu.gt NIT: 665036-8 Código: 07-01-2483-46

Oficio No. 30/2010

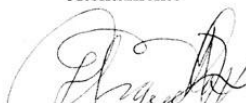

A: Lic. Israel Chocoj Yac
Director Departamental de Educación
DE: Luis Argueta Mogollón / Director General.
REF: Manual de tecnología aplicada a matemática
Fecha: Viernes 1 de Octubre del 2,010 Total de paginas 1

Por medio de la presente me permito saludarla y a la vez desearle bendiciones de parte de Jehová nuestro padre celestial y su hijo Jesucristo, en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente es hacer entrega a la Dirección Departamental de Educación bajo su cargo del texto "*Manual de tecnología aplicada a matemática – Primer grado Ciclo Básico*" que he elaborado como parte importante de mi tesis para obtener el grado de Licenciado en educación. Espero que sea de provecho para la comunidad educativa del departamento. No esta demás informare que hemos tenido acercamientos con el licenciado José Antonio Tacan Coordinador del Ciclo Básico Nivel Medio en Educación Escolar sección Entrega Educativa quien a mostrado interés al respecto y programará una capacitación sobre el uso del Manual próximamente.

Agradeciendo su atención a la presente, me despido de usted.

Atentamente

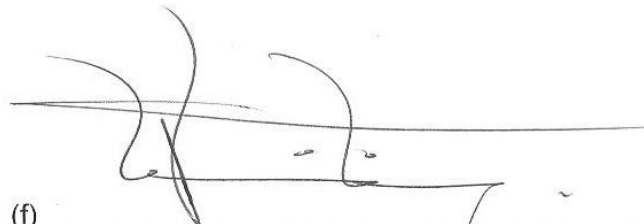
(f) 
PEM. Luis Argueta Mogollón.
Director. 

c.c. CTA sector 07-01-05
Coordinador de Ciclo Básico
Archivo.

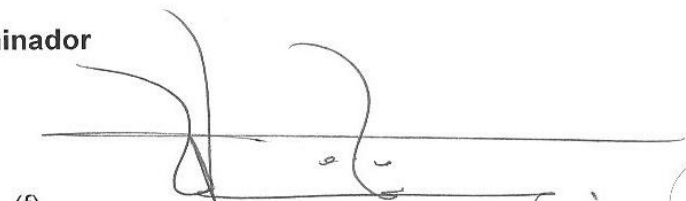


Recibido
04/10/2010


Vo. Bo.


(f) _____
Lic. Juan Carlos Villatoro Rosales
Asesor

Tribunal Examinador


(f) _____
Lic. Juan Carlos Villatoro Rosales


(f) _____
Msc. Lidia Patricia Guerra Marroquín


(f) _____
Ma. Manuel Antonio Milla Godínez

Fecha de aprobación: 12 de Noviembre del 2,010.