



Universidad San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**“La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y su
influencia en el rendimiento académico”**

Hugo Leonel Boc Santos

Asesor:

Dr. Miguel Angel Chacón

Guatemala, octubre de 2013



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**“La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y
su influencia en el rendimiento académico”**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de
Guatemala**

Hugo Leonel Boc Santos

**Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física**

Guatemala, octubre de 2013

Autoridades Generales

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
Lic. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

Consejo Directivo

Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
M.A. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Lic. Saúl Duarte Beza	Presidente
Lic. Edwin Estuardo Marroquín Albizures	Secretario
Lic. Humberto Rodríguez Méndez	Vocal

Guatemala, 23 de agosto de 2013.

Licenciado
Danilo López Pérez
Secretario Académico
EFPEM – USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **"La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y su influencia en el rendimiento académico"**, correspondiente a la estudiante: Hugo Leonel Boc Santos carné: 9515267 de la carrera: Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que el trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero aprobado el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,


Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo
Asesor nombrado

c.c. Archivo

IZAS 

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“La aplicación del software en la enseñanza de la matemática y su influencia en el rendimiento académico”*, presentado por el(la) estudiante **HUGO LEONEL BOC SANTOS**, carné No. **9515267**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

CONSIDERANDO

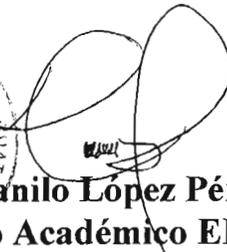
Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **once** días del mes de **octubre** del año dos mil trece.

“ID YENSEÑAD A TODOS”



Lic. Danilo López Pérez
Secretario Académico EFPEM

c.c. Archivo

DEDICATORIA

- A Dios: Nuestro creador, Ser infinito e inconmovible.
- A Mis padres: Max Boc Culpatán y
Marta Luz Santos Mejía
Por su amor incondicional y sus sabios consejos.
- A mi Esposa: Irma Elizabeth Guzmán Rodas
Por su amor y apoyo en esta aventura.
- A mis Hijos: Katering Abigail, Andrea Elizabeth y
Hugo Leonel
Por formar parte importante en mi vida.
- A mis Hermanos: Marvin Rodolfo, Jorge Luis y
Brenda Bettzabeth,
Compañeros de mi vida.
- A mis sobrinos: En especial a Maxito y Jorge Daniel por
ser mis amigos incondicionales.
- A mi Universidad: Tricentenario Universidad de San Carlos
De Guatemala,
- A mi escuela: Escuela de Formación de Profesores de
Enseñanza Media E. F. P. E. M.
Formación con ética y valores.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

A:

Dios mi Señor, creador del universo, por darme la vida
y el entendimiento.

Dr. Oscar Hugo López Rivas, Director de EFPEM
Por el apoyo brindado.

Mi asesor, Dr. Miguel Angel Chacón
Por sus consejos y el conocimiento compartido

Unidad de Investigación de EFPEM
Por su paciencia y el apoyo brindado

Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”
Por su apoyo y confianza

A mis compañeros de la licenciatura de la enseñanza
De la Física y la Matemática.

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes.....	3
Planteamiento y definición del problema	8
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
Justificación	11
Tipo de investigación.....	12
Variables	13
Metodología	16
Tratamiento de los datos	16
Sujetos de la investigación	16
1. Tecnología educativa.....	17
1.1 Definición de tecnología educativa.....	17
1.2 Evolución de tecnología educativa.....	18
1.3 Bases de la tecnología educativa.....	19
1.4 Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación	20
2. Software educativos	20
2.1 ¿Qué es un software educativo?.....	21
2.2 Características del software educativo.....	21
2.3 Tipos de software educativo	22
2.4 Clasificación del software educativo	22
2.5 Funciones del software educativo	23
3. Software matemáticos	24
3.1 Software de matemática de libre uso (gratuitos).....	25
4. Currículo	25
4.1 Elementos del currículo.....	26
4.2 Fuentes y fundamentos del currículo	27
4.3 Enfoques curriculares (bolaños, 2007: 92).....	28

4.4	Planeamiento y diseño curricular	28
4.5	Adecuación curricular.....	29
4.6	Experiencias curriculares en el contexto guatemalteco	30
4.7	Evaluación por competencias	31
5.	Aprendizaje de la matemática.....	33
5.1	Aprendizaje conceptual	35
5.2	Aprendizaje operatorio	35
5.3	Aprendizaje simbólico	36
5.4	Nuevos enfoques en la enseñanza de la matemática	36
6.	Metodología de la enseñanza de la matemática.....	36
6.1	Métodos de la enseñanza de la matemática.....	37
6.2	Tipos de métodos.....	38
6.3	Directrices metodológicas	39
7.	Evaluación matemática.....	41
7.1	Concepto de evaluación y rendimiento escolar.....	41
7.2	Tipos de evaluación	42
	Resultados de la observación de clases	43
	Resultado de la entrevista a los docentes	44
	Resultados de entrevistas a los alumnos	46
	Resultados de las pruebas	47
	Resultados de los cuestionarios	47
	Presentación de Resultados de Docentes.....	67
	Discusión de resultados	86
	Conclusiones.....	89
	Recomendaciones.....	90
	Bibliografía	92
	Anexos	96

ABSTRACT

Actualmente, la tecnología ha abarcado grandes áreas del desarrollo humano, y la educación no ha sido la excepción, esta investigación pretende contribuir en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática del nivel medio de Guatemala, utilizando la tecnología por medio de software especializados en Matemática, proponiendo mejoras en la metodología de la clase, en la investigación se utilizó el método deductivo, con la técnica de la observación y la encuesta a los docentes y alumnos de quinto bachillerato del colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, así como la comparación entre las pruebas de los estudiantes que utilizan software y los que no lo utilizan en la elaboración de sus tareas o pruebas. No se utilizó una muestra sino el total de la población que la constituyen cuarenta y cinco alumnos y diez docentes del área de Matemática

En la investigación se detectó la motivación que los estudiantes muestran con el uso de un software Matemático en la elaboración de sus tareas y pruebas lo que les contribuye en el proceso operacional en la resolución de problemas, lo que se refleja en los resultados, en donde se muestra un rendimiento académico de los estudiantes que utilizan un software de siete por ciento arriba, con respecto a los alumnos que no lo utilizan, por parte de los profesores se detecta que hay disposición de parte de ellos en la implementación de un software Matemático, cuando los estudiantes tengan claro el proceso formal de la Matemática, se muestra que el papel que juega el profesor en la enseñanza de la Matemática es insustituible.

Los resultados son importantes, para los docentes que pueden disponer de una nueva metodología para la enseñanza de la Matemática, así como para los alumnos que disponen de una nueva herramienta para mejorar sus resultados académicos.

ABSTRACT

Today, technology has covered large areas of human development, and education has not been the exception, this research aims to contribute in improving student academic performance in the area of mathematics through Guatemala level, using technology through specialized software in mathematics, proposing improvements in the methodology of the class, in the research the deductive method was used, with the technique of observation and the survey of teachers and students in senior year at the Spanish School of Guatemala "Prince of Asturias ", as well as the comparison between student using test software and those not using it in the preparation of their assignments or tests. Not a sample was used, but the total population which is forty-five students and ten teachers in the area of Mathematics.

In the research, it was detected that students show motivation when using the Math software in developing tasks and tests that helps them in the process of resolving operational problems, which is reflected in the results, where an academic performance of students using software above seven percent up is shown, compared to students who do not use it; from the teachers it is detected that they are willing to implement the Mathematic software, when students are clear about the formal process of mathematics, it is shown that the role of the teacher in the teaching of mathematics is irreplaceable.

The results are important for teachers who may have a new methodology for the teaching of mathematics, and for students who have a new tool to improve their academic performance.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha demostrado por varias instituciones, que el rendimiento en el área de matemática de los estudiantes del nivel medio de nuestro país, es inferior a los niveles de satisfacción que instituciones como el Ministerio de Educación de Guatemala y la Universidad de San Carlos de Guatemala requieren para darle continuidad a los programas académicos que presentan. Ante esta situación, que afecta, a todos los niveles sociales del país, se ha tratado de dar soluciones, se han implementado programas como el PAP, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, o capacitaciones a los docentes en servicio por parte del ministerio de educación.

Con el presente trabajo se pretende hacer una contribución para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos del nivel medio, se describen aspectos que pudieran influir tanto positiva como negativamente, al hacer uso de software de matemáticas en el aprendizaje de los alumnos.

Se entiende como software al conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora, y en este caso, se trataran los software especializados en matemáticas, que se podrían definir como programas de computadora especializados en el que hacer matemático, y específicamente en matemática educativa.

La importancia del presente trabajo radica en buscar soluciones para mejorar el rendimiento de los estudiantes, tomando como sujetos de estudio a los estudiantes del Colegio Español de Guatemala "Príncipe de Asturias" del quinto bachillerato en ciencias y letras, sabedores que en las instalaciones del colegio se cuenta con todas las herramientas informáticas, como un laboratorio de computación de 54 máquinas, salones de audiovisuales y sobre todo la capacitación constante a los profesores de las distintas áreas.

Con respecto a este tema se han encontrado algunas investigaciones que se han realizado en otros países tanto de Latinoamérica como en Europa, específicamente España, aunque no se descartan investigaciones que se hayan hecho en otros idiomas, correspondientes a otros países del mundo, y en la mayoría de ellas se presentan resultados positivos al problema.

La investigación se hizo en forma descriptiva utilizando el método deductivo, se aplicó encuestas a los estudiantes, considerando las pruebas como un instrumento de medición en donde se compara los resultados de los alumnos, ya que dentro de la institución hay dos profesores para el área de matemática en el quinto bachillerato, de los cuales uno utiliza software para su labor docente y el otro imparte su clase en forma magistral.

Los resultados se presentan en tablas y gráficas, se hizo la interpretación de los resultados, y se detallaron los aspectos que pudieran incidir a los estudiantes.

Actualmente el uso de la tecnología en todas las áreas del conocimiento se ha incrementado, por ello es importante esta investigación porque hace enlace entre dos materias importantes en el currículo de bachillerato, Matemática y Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que comúnmente los estudiantes se refieren a ella como "computación".

Es importante mencionar que el presente trabajo contribuirá en darle solución a los bajos índices de rendimiento que presentan los alumnos en este nivel, y sobre todo como un apoyo a los profesores del curso de matemática para una nueva metodología en el proceso de enseñanza - aprendizaje, ya sea para corregir el rumbo que se ha tomado o para fortalecer el que ya se tiene.

ANTECEDENTES

Para dar fundamento a la investigación se consultaron los siguientes trabajos realizados en otros países, ya que desafortunadamente no se encontró ninguno en Guatemala.

Pizarro, Rubén (2009) en su trabajo de tesis de magíster en tecnología informática aplicada a la educación titulado “Las TICs en la enseñanza de la matemática, aplicación al caso de métodos numéricos”, la cual hizo en forma descriptiva con docentes y alumnos del curso de Análisis Numérico de la Facultad de informática de la universidad de La Pampa en Argentina, mediante la aplicación de un cuestionario y con la técnica de la encuesta llegó a las siguientes conclusiones, “El aporte de cálculo numérico es importante al incluir software educativo tanto el desarrollo de sus clases como en las evaluaciones parciales” otra de sus conclusiones radica en “la importancia que tiene el hecho de que el alumno incorpore tecnologías durante sus actividades como estudiantes favorecerá el futuro profesional de los mismos”

Flores, Jorge (2010) en su trabajo de tesis de la Maestría en Matemática educativa en la Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán”, titulado “Exploración del impacto de un software dinámico en el aprendizaje de la geometría” en forma descriptiva, la cual realizó con los estudiantes del curso de geometría y trigonometría del Centro Universitario Regional del Centro en Tegucigalpa, Honduras, mediante la aplicación de hojas de trabajo a los estudiantes llegó a la siguiente conclusión, “El estudio muestra como y en que impacta la mediación con geometría dinámica el aprendizaje de una de las ramas de la matemática, por ejemplo la geometría dinámica genera un contexto distinto al tradicional en el sentido que los alumnos deben asumir un papel activo y corresponsable del aprendizaje”, en este sentido el autor se refiere al programa Cabri que es aplicado a Geometría dinámica, otra de sus conclusiones es “El estudio muestra que los alumnos se comprometen, trabajan porque el

ambiente, nuevo para ellos, les atrae, les proporciona estímulos diferentes, nuevos, que los motiva y los compromete en el trabajo”

Sánchez, Andrés (2010) en su trabajo de tesis de magíster en tecnología educativa en la universidad Rafael Beloso Chacín titulado “Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICs”, la cual se realizó en forma descriptiva con los estudiantes del primer grado del ciclo diversificado de la asignatura de Matemática 7 en Maracaibo Venezuela, utilizando dos tipos de cuestionarios, uno de respuesta cerrada y otro de respuesta categorizadas tipo LIKERT, con la técnica de la encuesta llegó a la conclusión siguiente, “El nivel de conocimiento que evidenció el alumno al aprender la trigonometría fue superficial, ya que, no manifestó dominio en la resolución de los problemas planteados y esto debido a la escasa profundización en cuanto a las teorías, principios y conceptos contenidos de la trigonometría”, otra conclusión es, “los medios instruccionales empleados por los profesores en las clases de trigonometría son básicamente las tradicionales, entre estas la pizarra, el libro de texto, aunque las instituciones investigadas están dotadas de laboratorios de computación los docentes no han aprovechado la existencia de estos valiosos recursos que pueden propiciar al alumno experiencias gratas de aprendizajes” ante estas situaciones propone “ La integración de las TICs para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias está proporcionando un alto potencial de desarrollo, ofreciéndole al estudiante desde el interior de sus aulas la interacción y manipulación de contenidos y problemas matemáticos, permitiendo modificar condiciones, controlar variables y manipular fenómenos”.

Rojas, Carlos (2009) en la investigación que realizó para la revista “Zona Próxima que se titula “Efectos del uso de la tecnología computacional sobre la articulación de los sistemas de representación de la parábola en un grupo de alumnos” que es una investigación experimental con dos grupos, uno de control y el otro experimental, del décimo grado de la ESO (Escuela secundaria

obligatoria), aplicando un cuestionario RINA, llegó a las siguiente conclusión “De acuerdo con el análisis cualitativo, el software educativo “Winlab” fue valorado de manera positiva por los estudiantes al reconocer que dicho software brinda las herramientas necesarias para comprender la parábola a través de los diferentes sistemas de representación” otra de las conclusiones que se presentan es “El análisis cualitativo permite afirmar que el uso del software educativo “Winlab” facilitó el aprendizaje en la articulación de los sistemas de representación de la parábola”.

Escudero, Rafael (2004) En su trabajo de investigación “Influencia de la tecnología en el aprendizaje de las asignaturas: Cálculo diferencial y estadística descriptiva” la cual fue realizada en forma cuasi experimental con estudiantes del ciclo básico de Ingeniería de la Universidad del Norte en Colombia y con estudiantes de Estadística descriptiva del programa de administración de empresas y economía, utilizó dos grupos, en cada uno de los casos, uno experimental y el otro control en los cuales utilizó un postest y en el grupo experimental utilizó los programas Derive y Statgraphics, llegando a la siguiente conclusión, de acuerdo con los resultados observados “El promedio de calificaciones del grupo experimental es ligeramente mayor que el grupo control, pero se observa que no hay un diferencia significativa en el rendimiento de ambos grupos. Es decir, al parecer no hubo un efecto “visible” de la tecnología en el rendimiento de los estudiantes”, otra de las conclusiones es “El estudio descriptivo y cualitativo pone en evidencia una tendencia al mejoramiento del aprendizaje del cálculo y de la estadística cuando se utilizan los medios computacionales como herramientas o medios cognitivos para el desarrollo de pensamiento matemático” en esta investigación el autor sugiere “No descuidar el rigor de la matemática en combinación con la tecnología como apoyo o herramienta para incidir positivamente en el aprendizaje de los estudiantes y en los procesos de desarrollo del pensamiento matemático”.

Oteiza, Fidel (2001) en la investigación “Computadores y comunicaciones en el Currículo matemático” en forma descriptiva con estudiantes y profesores del nivel secundario en Santiago de Chile y mediante observaciones en las clases concluyó que “Existen condiciones totalmente nuevas, tanto en la tecnología como en el sistema educativo, para permitir que esta rica gama de estímulos, ambientes para la experimentación, herramientas para la generación de aprendizajes y motivaciones lleguen a las salas de clases, y lo que es más importante, enriquezcan los modelos, imágenes y conocimientos matemáticos de los niños y jóvenes del país”

Alarcón, Pamela (2004) en su tesis titulada “Incidencia del uso del software de geometría dinámica “CABRI II” en el aprendizaje de las transformaciones isométricas en alumnos/as de NM1” la cual fue presentada para optar al grado de Licenciada en Educación de la Universidad Católica de Temuco en Chile, en la facultad de educación la cual realizó de tipo Estudio de casos, con alumnos del nivel medio de un establecimiento subvencionado de la ciudad de Temuco en Chile, cuyas edades están comprendidas entre 14 y 15 años, utilizando un cuestionario y con la técnica de la entrevista tanto para alumnos como para profesores llegó a las siguientes conclusiones “La utilización de un programa computacional Geométrico, específicamente de Cabri II plus presenta distintas potencialidades que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de éstas destacan su fácil manipulación, debido a que pueden realizar construcciones por medio de acciones y en un lenguaje que son muy próximos a las construcciones que se hacen con lápiz y papel; desarrolla habilidades de visualización; presenta perfección en las construcciones de manera precisa; es fácil y rápido; y además minimiza el tiempo, promoviendo el aprendizaje por sobre el recurso tecnológico”, otra de las conclusiones es “La incorporación en el proceso de aprendizaje del software Cabri II plus, aumentó la calidad del aprendizaje procedimental del alumnado, lo cual quedó revelado en la aplicación de evaluaciones, debido a la importancia que se atribuyó al programa por sobre la profundización de aprendizajes conceptuales,

demostrando la necesidad de complementar el proceso con una enseñanza propia de aula tradicional donde el alumno se encuentre sin la herramienta computacional, trabajando con materiales cotidianos como regla y compás, para aumentar sus niveles de conocimientos”

Cuicas, Marisol (2007) en la investigación que realizó para la revista “Actualidades investigativas en educación” de la universidad de Costa Rica titulada “El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas” con un diseño Cuasi experimental, utilizando pruebas con estudiantes de la asignatura de matemática II del programa de ingeniería civil de la universidad de San José de Costa Rica y entre sus resultados de su investigación mostró que “Los conocimientos del alumnado mejoraron con la aplicación de las estrategias basadas en el software matemático, pues su rendimiento académico en líneas generales fue bueno” y concluyó que “El uso de software permitió al discente realizar ensayos, experimentos, demostraciones y reflexión. Le facilitó visualizar el sentido que para él tiene ese nuevo aprendizaje al relacionarlo con sus conocimientos previos, además permitió dar la oportunidad al discente para planear hipótesis de manera individual o en grupo, para concluir con la aceptación o modificación de su hipótesis, lo que provoca cambios significativos en el ambiente del aula, con clases más dinámicas, participativas y centradas en el estudiante”.

Gómez, Melchor (2002) en su tesis titulada “Estudio teórico, desarrollo, implementación y evaluación de un entorno de enseñanza colaborativa con soporte informático (CSCL) para matemáticas” presentada para optar al grado de doctor en educación, de la Universidad Complutense de Madrid, España, La cual es descriptiva y la realizó con alumnos de la Escuela Secundaria Obligatoria (ESO) de varios poblados en Madrid utilizando sus pruebas de contenido básico llegó a las siguientes conclusiones, “El seguimiento de la instrucciones por parte de los alumnos cuando se les plantea un problema, es más fácil en un entorno

colaborativo con soporte TIC que en un entorno de aprendizaje individualizado”, “los estudiantes son más persistentes en sus tareas matemáticas cuando la actividad se realiza con TIC colaborativa, y en este entorno los alumnos llegan a obtener conclusiones en la práctica totalidad de los problemas. En términos de la teoría de situaciones hay una mejora en la “devolución”, los problemas matemáticos de solución única tiene un menor número de respuestas diferentes en un entorno colaborativo con TIC que en un entorno individualizado tradicional o colaborativo presencial; y donde hay soluciones múltiples ocurre lo contrario, cada vez hay más respuestas diferentes”

Hernández, Víctor (2007) en su investigación tipo cualitativa titulada “Un modelo de evaluación de software educativo para la enseñanza de la matemática” la cual hizo con un enfoque cualitativo y cuantitativo con profesores expertos en el área de educación y de las TIC de la universidad Tecnológica Nacional de Argentina llegó a las siguientes conclusiones, “La utilización de las TIC, y en este caso específico del software educativo no garantiza el éxito de un proceso de enseñanza ni resuelve las dificultades presentes en dicho proceso, por ello es que al utilizar un recurso como este se debe procurar que estos ayuden a favorecer la enseñanza y no a ocasionar más problemas por una aplicación inadecuada, por ello la importancia de ser minucioso a la hora de aplicar estos recursos”, por lo que una de sus recomendaciones es que “se debe seguir desarrollando y actualizando los modelos de evaluación que se utilizan para la selección de software educativo; depurar y buscar aquellas especificaciones que puedan garantizar que el software que se va a utilizar cumple con los criterios necesarios para poder ser aplicado en un determinado contexto”

PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DEL PROBLEMA

En la actualidad, a nivel nacional se ha detectado que el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes del nivel medio esta por

debajo del nivel de logro que establece el Ministerio de Educación de Guatemala, y el nivel de satisfactorio que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo cual se comprueba, por una parte, con las publicaciones que en su página de Internet y en los medios escritos hace el Ministerio de Educación con respecto a la prueba que práctica cada año a los graduandos de toda la República, y que reflejan, según la edición dominical de el Periódico del 31 de octubre del 2010, que el 98% de estudiantes no aprobaron el curso de matemática. Y por otra, en el alto índice de resultados insatisfactorios en la prueba de conocimientos básicos de matemática que se publican por parte del Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN) de la Universidad de San Carlos de Guatemala y que según la misma publicación la reprueban el 59%, lo cual provoca la sobre población que hay en los cursos del programa académico preparatorio (Según el informe del SUN aproximadamente 5000 estudiantes se inscriben, los cuales en su mayoría se han sometido por lo menos tres veces a la prueba), que se ofrece a todos estos estudiantes y que su objetivo es hacer una retroalimentación de los temas del nivel medio, para enfrentar posteriormente los cursos universitarios.

En la consulta que se hizo con algunos estudiantes del nivel medio del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias” del año en curso, se ha encontrado que muchos de ellos, no se sienten motivados a aprender matemática ya sea por la forma tradicional de impartir el curso de matemática que tiende a ser monótona y aburrida, en donde el docente imparte el curso y asigna una tarea, la cual no es desarrollada por los estudiantes, o porque creen que es un curso muy difícil y el catedrático los hace sentir que no lo van a superar, o simplemente porque no les interesa el curso en lo mas mínimo porque en todos los grados han tenido que practicar pruebas de recuperación en los meses de vacaciones, o porque sienten algún tipo de rechazo que los mismos padres de familia les han inculcado.

Algunos estudiantes que muestran alguna preocupación por esta situación han mencionado que los docentes de estos cursos deberían cambiar la metodología, haciendo referencia directamente a un cambio en la forma de impartir el curso, motivándolos con situaciones más actuales y adecuadas a la realidad.

Se observa que los estudiantes del nivel medio del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, en su mayoría posee habilidad en el manejo de programas de computación de todo tipo la cual han adquirido explorando dichos programas, porque representan un reto, en algunas ocasiones, para ser aceptados por sus compañeros de clase y amigos en las redes sociales, en otras, porque representa una motivación para descubrir nuevas aplicaciones y darlas a conocer, y en otras porque saben que el buen uso de la computadora les dará éxito en todas las actividades que realicen y que, actualmente el mundo entero recibe todo tipo de información por este medio, ya sea de carácter científico, comunicativo y social entre otros.

Si esta habilidad en el manejo de programas de computadora, es utilizada por los docentes de matemática nos planteamos la siguiente pregunta.

¿El uso de software especializado en matemática influye en el aprendizaje de la matemática en el nivel medio?

- **¿De qué manera aprovecharán los estudiantes sus habilidades tecnológicas en el aprendizaje de la matemática?**
- **¿Cuáles son los software que deben utilizarse en el aprendizaje de la matemática?**

Se considera que el rendimiento de los estudiantes del nivel medio en el curso de matemática mejorara si los docentes utilizarán una nueva metodología, que incluyera un software especializado, aprovechando la integración del curso de computación y el curso de matemática. Según la investigación realizada por

Cortés y Guerrero (2007) en la ciudad de México, “realizar actividades en el aula en las que se presenten diversos sistemas de representación y se promueva la conversión de un sistema a otro distinto, con el fin de que los estudiantes puedan tener una mejor comprensión de los contenidos matemáticos”.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de la matemática de los estudiantes del nivel medio mediante la utilización de software especializados en matemática.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar los intereses tecnológicos de los estudiantes del nivel medio.
- Determinar el interés tecnológico de los estudiantes por un software matemático.
- Identificar las características del software matemático que más interés despierta en los estudiantes.
- Determinar los resultados en el área de Matemática, que obtienen los estudiantes que utilizan el software y los que no utilizan el recurso tecnológico.
- Proponer el uso de un software matemático para mejora el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio.

JUSTIFICACIÓN:

El uso de software en muchos aspectos de la vida cotidiana, como en la comunicación, en medicina, en ingeniería, en astronomía ha ido en aumento durante los últimos años, la educación matemática no es exenta a esta realidad

y han surgido diversos programas especializados en esta área para facilitar los procedimientos operacionales que cada uno de los problemas que se presentan conllevan, en este punto radica la importancia de esta investigación.

Según la revista “Zona Próxima” que es producida por el Instituto de Estudios Superiores en educación de la Universidad del Norte, La Rioja, España, en su edición 2009 (pp. 70 – 79) “Los últimos avances tecnológicos han llevado a un aumento inusitado en el volumen de información, situación que exige procesar e interpretar la información para tomar decisiones. La educación no ha sido ajena a esa realidad, por lo que uno de sus propósitos debe ser el desarrollo de habilidades para procesar e interpretar la información disponible y pertinente”, basado en esto la investigación pretende despertar la curiosidad tanto de estudiantes del nivel medio, como en los docentes por aprender a utilizar software, en caso de que los efectos sean positivos.

Con los avances tecnológicos que se mencionaron, y que su crecimiento ha sido más notorio durante los últimos 10 años, es un tema de actualidad y que conlleva una aportación valiosa para la comunidad educativa de Guatemala tanto informativo como formativo, sobre todo por la integración de dos materias importantes en el currículo de cualquier grado a nivel medio.

Con este estudio, se pretende contribuir en el mejoramiento de los resultados, lo cual se podrá reflejar en las estadísticas del ministerio de educación, así como en los resultados que publique el Sistema de Ubicación y Nivelación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Se efectuó una investigación descriptiva, ya que se detallo la manera en que se comportan las variables de la investigación, tanto en forma cualitativa

como cuantitativa. Se consideró el origen de los datos de las fuentes primarias y secundarias.

VARIABLES

- **Software Matemático**
- **Rendimiento Académico en Matemática**

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa		Técnicas	Instrumentos	Ítems
		Definición Operativa	Indicadores			
Aplicación del Software Matemático	<p>Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en una computadora. En este caso se amplia a tareas propias de matemáticas.</p> <p>Diccionario de la Real Academia de la lengua española, Vigésima segunda edición.</p>	<p>Se considera el uso adecuado por parte de los estudiantes en un software especializado de matemática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo que dedican al uso de la computadora. • Tipo de Software que utilizan. • Motivación que demuestren por el uso de un software matemático. • Forma de aprender matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones. • Encuestas • Entrevistas. • Grupos focales 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo de los aspectos a observar. • Cuestionario para los estudiantes. • Lista de aspectos a entrevistar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Con qué periodicidad utiliza la computadora? 2. ¿Cuánto tiempo utiliza la computadora? 3. ¿Qué tipo de software utiliza? 4. ¿Utiliza software de tipo matemático? 5. ¿Qué metodología utiliza para aprender matemática? 6. ¿Qué tipo de software le gusta utilizar más? 7. ¿Cómo definiría su gusto por el curso de matemática?
Rendimiento académico en el área de matemática	<p>Nivel de conocimiento expresado en una nota numérica que obtiene un alumno como resultado de una evaluación</p>	<p>Se tomaran los resultados que los estudiantes obtengan en sus pruebas en el curso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos • Interpretación de problemas. • Resultados en sus pruebas. • Grado de 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa a los estudiantes. • Pruebas de los alumnos. • Planteamientos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo con los aspectos a evaluar en la observación • Pruebas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo han sido sus resultados en las pruebas de matemática? 2. ¿Considera que sus procedimientos matemáticos se podrían facilitar con el uso de un software matemático?

	<p>que mide el producto del proceso enseñanza – aprendizaje en el que participa.</p> <p>Oscar Retana Bonilla</p>	matemática	<p>dificultad que percibe al hacer uso de un software</p>	<p>problemas en hojas de trabajo.</p>	<p>aplicadas a los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo para hojas de trabajo de problemas. 	<p>3. Considera que ¿Sus resultados pueden mejorar con el uso del software de matemática?</p> <p>4. ¿Qué tan agradable es la clase de matemática utilizando un software?</p> <p>5. ¿En que porcentaje considera el aprovechamiento del curso?</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-----------------------------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

METODOLOGÍA:

MÉTODO: Se utilizó el método descriptivo y el método deductivo.

TÉCNICA: Se aplicó la técnica de la encuesta con los estudiantes de quinto bachillerato, Se entrevistó a los profesores del área para conocer su concepción con respecto al tema. Se hicieron observaciones a las clases.

INSTRUMENTOS: Los instrumentos que se utilizaron son cuestionarios, lista de cotejo para la observación. También se utilizaron las pruebas de los estudiantes como un instrumento de medición del rendimiento académico en el área de matemática, se hizo un cuestionario para detectar los tipos de software que más utiliza el estudiante en su aprendizaje de matemática.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS:

La recopilación de datos se hizo por medio de un cuestionario, se aplicó la técnica de la encuesta, esta información se clasificó en una tabla y posteriormente se presentó en forma de gráficas, la técnica de la observación se hizo un recuento de los detalles más importantes y se describieron en una gráfica. Toda la información recabada se utilizó para hacer las conclusiones y posteriormente las recomendaciones.

SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó con los estudiantes de quinto bachillerato sección A y B del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, están comprendidos entre 16 y 18 años de edad, sus condiciones socioeconómicas son media alta, tienen acceso a computadoras, teléfonos móviles de última generación, poseen accesorios de música como Ipod, entre otros. Lo que los hace vulnerables al uso de la tecnología.

El estudio se hizo con todos los estudiantes de quinto bachillerato de las secciones A y B del colegio español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, no se tomo ninguna muestra.

1. TECNOLOGÍA EDUCATIVA:

En la actualidad el desarrollo de la tecnología ha cercado a todas las áreas de la vida cotidiana, desde la industria, el comercio, la ciencia y por su puesto, la educación, y en esta última no solo para aprender sino también, para transmitir conocimientos de una forma más activa por parte de los estudiantes, los cuales se convierten en los protagonistas del proceso, por lo que se hace necesario definir el campo al que se dedica la tecnología educativa.

1.1 Definición de tecnología educativa

“Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de hardware y software” (Sancho, 2001: 42)

Con respecto a esta definición se puede ver que la tecnología educativa no solamente se refiere al uso de una computadora, sino que involucra directamente a todos los medios electrónicos que podrían facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje en los centros escolares, y como se menciona anteriormente no solamente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes sino que facilitar la transmisión de los conocimientos por parte de los docentes, lo cual se corrobora con la siguiente definición: “El diseño, la estructuración, la presentación (...), la optimización de instrumentos, medios y programas de intervención didáctica constituyen el centro de gravedad de la tecnología educativa” (Tejedor, 1996: 17)

La tecnología educativa ha facilitado la elaboración de instrumentos, y creado programas para el que hacer didáctico de los docentes, lo cual es uno de sus objetivos, y la razón primordial por la que fueron creados y distribuidos a nivel mundial por medio del Internet.

1.2 Evolución de tecnología educativa

La evolución tecnológica se ha incrementado en una forma significativa durante las últimas décadas, con la aparición del Internet se facilitó también el acceso a la información y a medios que facilitan la labor docente, y no solamente en el campo educativo sino en áreas productivas y sociales que facilitan la vida moderna de la humanidad.

“A nivel social se ha dado una revolución tecnológica que ha puesto a disposición de la educación nuevos medios capaces de reforzar la función del profesor en dimensiones que también trascienden la transmisión de conocimientos. Se suman a la tiza y el tablero los medios impresos (libros, folletos, periódico) y audiovisuales (radio, TV, audio – y video- cassette, diapositivas con sonido), y ahora se vislumbra la posibilidad de usar medios interactivos (computador, video – disco, tele – texto) y redes de comunicación” (Galvis, 1987: 8)

A nivel educativo se ha observado que los docentes empezaron a utilizar medios como la televisión, la radio para hacer énfasis en alguno de los contenidos programáticos de su respectiva cátedra, posteriormente se introdujo el uso de la video casetera para transmitir alguna película, la cual fue sustituida por la DVD, en la actualidad los docentes hacen uso de estos medios y también de una computadora para y un retroproyector (cañonera) para transmitir algunos conceptos importantes, lo cual les ahorra tiempo y el proceso se hace más atractivo para los estudiantes.

“Resultaría un tanto sorprendente que la omnipresencia de la tecnología informática en la sociedad exterior no se reflejase de alguna forma en las escuela” (Squires, 2001: 13)

Hoy en día es impensable que una escuela, ya sea del sector oficial o del sector privado no cuente, por lo menos, con una computadora, una cañonera y algún programa que facilite el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del nivel medio.

1.3 Bases de la tecnología educativa

“Las disciplinas que más directamente han apoyado las propuestas tecnológicas aplicadas a la educación y que con sus avances conceptuales han hecho evolucionar la tecnología educativa son: La didáctica y las demás ciencias pedagógicas, la teoría de la comunicación, la teoría general de sistemas y la cibernética, psicología del aprendizaje” (Marqués, 2011)

El uso de medios electrónicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje surge como la necesidad que los docentes tiene de afianzar los conocimientos en los estudiantes, ha medida que la vida moderna avanza, y tomando en cuenta que los niños son bombardeados a partir de los primeros años de vida con la televisión y con el uso de juegos interactivos, también deben surgir nuevas ideas para enfrentar la labor educativa, de esto se ha encargado la didáctica cuyo papel es proveer de herramientas a los docentes para facilitar el aprendizaje en los estudiantes, en donde también interviene la psicología del aprendizaje que analiza el impacto que esta nueva forma de enseñar tiene sobre la población estudiantil.

Es importante hacer mención de que en la actualidad todos debemos estar comunicados con el mundo que nos rodea, por eso es que la teoría de la comunicación es importante en la tecnología educativa. Pero de todas las que se han nombrado la cibernética juega un papel relevante, ya que se ha encargado de plantear nuevos programas y software especializados a cada una de las ramas de la enseñanza.

1.4 Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación

“Las nuevas tecnologías pretenden potenciar un aprendizaje innovador mediante nuevos entornos, de igual modo que capacitar al alumnado para utilizarlas de manera crítica y, en lo que respecta al profesorado, dotarlo de nuevos recursos y enfoques didácticos como medio de renovación metodológica” (Amar, 2006:63)

Como se puede apreciar las nuevas tecnologías educativas tienen objetivos claros tanto para el estudiante como para el docente, sea cual sea la rama que trabaja, ya sea haciendo que el aprendizaje sea, realmente, significativo para los estudiantes, y por que no mencionarlo, para el profesorado ya que se debe mantener en constante capacitación para poder hacer uso de la tecnología educativa.

2. SOFTWARE EDUCATIVOS

Según la vigésima segunda edición del diccionario de la Real Academia de la Lengua Española se puede definir como software al conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en una computadora.

2.1 ¿Qué es un software educativo?

Una definición muy acertada y sencilla con respecto al software educativo es la siguiente “Son programas de computadora para la educación” (Fernández, 2006: 90)

Todos los programas que hacen una tarea educativa o instructiva siguiendo ciertos pasos, (algoritmos), son considerados como software educativo, ya que puede simplificar el proceso educativo.

2.2 Características del software educativo.

Existe muchos tipos de software pero específicamente los que son creados para un proceso educativo deben llenar ciertas características, entre las que destacan las siguientes:

- La primera y la razón por la que reciben su nombre es que deben ser materiales creados con una finalidad educativa y didáctica.
- Deben ser creados para que sus actividades sea utilizadas en una computadora.
- Deben ser interactivos, para que exista un diálogo entre el estudiante y la computadora.
- Son programas que se adaptan al ritmo individual de trabajo, es decir, que se adapta perfectamente a cada estudiante y a su ritmo de trabajo, (es evidente que no todos los estudiantes trabajan al mismo ritmo)
- Los requisitos informáticos son mínimos, es decir, que los conocimientos de computación de los estudiantes no necesariamente deben ser muy profundos para poder utilizar estos programas.

2.3 Tipos de software educativo

Entre la diversidad de software educativo que existe se puede hacer una clasificación según su uso, “Un enfoque muy simple, aunque muy utilizado, distingue dos tipos de software educativo. El carente de contenidos y el específico para cada asignatura” (Squires 2001: 63)

Los software carente de contenidos, es un tipo de software que puede ser utilizado por cualquier materia, por ejemplo Excel es un software que cabe en esta clasificación ya que puede ser utilizado de la misma forma para hacer estadística, introducir fórmulas matemáticas, como para hacer clasificaciones de palabras del idioma Español, o clasificar obras en literatura, es decir no fue creado con un fin especial, en algunos casos también se les denomina software genérico.

El software específico es diseñado para auxiliar a cada materia en forma directa, por ejemplo en matemática esta Geogebra, Graphmatica, Derive, que son programas de uso exclusivo. Es impensable hacer una tarea distinta en estos programas. Existen también programas de simulación que auxilian a la Física, programas para fortalecer los idiomas extranjeros.

2.4 Clasificación del software educativo

Según el uso que se le de el software educativo puede tener clasificación, aunque esta sea, como se dijo anteriormente por el uso que se le de, más que tomar en cuenta las condiciones pedagógicas en las que se aplique.

- Programa Tutorial: Su función es guiar a los estudiantes en la realización de su trabajo. En alguna forma sustituyen al profesor ya

que para su ejecución los estudiantes deben tener conocimientos previos.

- Bases de Datos: Son programas en donde se puede hacer organización de datos, ya sean numéricos o no, los cuales pueden ser consultados y explorados en cualquier momento.
- Simuladores: Son programas dinámicos, que le permiten al estudiantes hacer aprendizajes inductivos. Se pueden modificar las situaciones de la actividad, se utilizan para hacer simulaciones de vuelo y otros experimentos científicos.
- Constructores: Son programas que facilitan la construcción de situaciones simples algunas otras más complejas ya que tiene un entorno programable, aquí se clasifican los programas como BASIC, PASCAL, entre otros.
- Programas Herramientas: Son programas que permiten la realización de procedimientos, los cuales son utilizados por los estudiantes cuando ya se tienen ciertos conocimientos del temas que se esta trabajando. Aquí se clasifican los procesadores de texto y las hojas de cálculo.

2.5 Funciones del software educativo

Según el software que se utilice, debe cumplir ciertas funciones que dependen en algunos casos de la aplicación que el docente determine. Entre estas funciones se pueden destacar las siguientes.

- Función informativa: En su mayoría los programas educativos presentan una información a los estudiantes, en forma estructurada, por ejemplo las bases de datos y los simuladores, entre otros.
- Función instructiva: estos programas promueven la realización de ciertas actuaciones por parte de los estudiantes las cuales tienden

a orientar el aprendizaje. Aquí se clasifican los programas tutoriales.

- **Función motivadora:** Los programas tienden a tener elementos que hacen que los estudiantes se sientan atraídos y motivados, por ejemplo los simuladores hacen que los estudiantes con colores y otros atractivos se sientan parte del proceso.
- **Función Evaluadora:** Por ser programas interactivos, permiten tener respuestas inmediatas las cuales pueden ser aprovechadas en una evaluación por parte del profesor.
- **Función investigadora:** Especialmente en los programas constructores, permiten a los estudiantes a despertar la curiosidad y a motivar la investigación para descubrir algunos elementos que el programa pueda realizar.
- **Función expresiva:** Los estudiantes pueden expresar sus respuestas y poner en práctica sus conocimientos previos sin temores ya que están trabajando en su entorno.

3. SOFTWARE MATEMÁTICOS

Son programas de utilización matemática, que pueden ser para representación gráfica, o numérica de la realidad que pueden presentar algunas ecuaciones, dentro de estos programas se pueden incluir programas para laboratorios de física o ciencias en general, trazadores de funciones, entre otros.

En su mayoría estos programas son de gran utilidad para los profesores ya que son utilizados como una pizarra virtual, en donde se pueden hacer demostraciones, o ahorrarse procedimiento que previamente se ha realizado con los estudiantes, y posteriormente los estudiantes pueden interactuar con los mismos para afianzar el conocimiento.

3.1 Software de matemática de libre uso (gratuitos)

Se considera a un software libre cuando no representa ningún cargo económico para su utilización. Afortunadamente para el profesorado existen varios software de libre utilización, por ejemplo Geogebra, Graphmatica, Derive, y muchos otros que facilitan el entorno educativo en el área de matemática.

4. CURRÍCULO

En todo sistema educativo deben de existir objetivos, fines, metas a alcanzar, procedimientos a seguir, contenidos que cubrir y todo ello lo recopila el currículo que puede ser a nivel macro o a nivel microscópico. “El currículo es el medio para concretar la política educativa dentro del sistema educativo formal” (Bolaños, 2007: 21)

El currículo debe ser una política de estado en todos los países y deben ser considerados por los gobernantes como algo prioritario, y no como algún elemento más para conquistar la simpatía del pueblo a gobernar.

“El currículo es el conjunto de principios antropológicos, axiológicos, formativos, científicos, epistemológicos, metodológicos, sociológicos, psicopedagógicos, didácticos, administrativos y evaluativos, que inspiran los propósitos y procesos de formación integral (individual y sociocultural) de los educandos en un Proyecto Educativo Institucional que responda a las necesidades de la comunidad entornal” (Lafrancesco, 2004: 26)

Debe tomarse en cuenta la cultura, la sociedad, las creencias de la población para que realmente contenga un aprendizaje significativo para la población estudiantil.

4.1 Elementos del currículo

En la elaboración de un currículo se deben tomar en consideración los elementos que lo componen, y que de alguna forma garantizaran el éxito en su aplicación, como se menciono anteriormente, se deben tomar en cuenta los aspectos culturales, sociales, religiosos y filosóficos de la población a la que va dirigido. Entre los elementos importantes más importantes del currículo se destacan los siguientes.

- **Elementos Orientadores:** Estos son los elementos que expresan las finalidades que se tiene en la implementación de un currículo, es aquí donde se toma en cuenta la misión y la visión que se tiene y cual es la intención que se tiene. Es importante mencionar que cada uno de los centros educativos puede establecer un currículo del centro basándose en el ya existente por parte de la entidad rectora de la educación.
- **Elementos generadores:** Son los elementos humanos, profesores, autoridades administrativas, educandos, en fin, toda la comunidad educativa, (incluye a padres de familia), básicamente se plasman los perfiles tanto de los educadores como de los educandos, incluyendo el perfil de ingreso y de egreso.
- **Elementos Reguladores:** Son los elementos en donde se marcan los objetivos, los contenidos curriculares, las formas de evaluación, es decir, la forma de aplicación de los contenidos programáticos y la forma de desarrollarlos.
- **Elementos Activadores o Metódicos:** Son los que establecen las experiencias que se deben adquirir en la aplicación del currículo, las estrategias metodológicas a seguir.
- **Elementos Multimediales:** Son los elementos que establecen los recursos con los que se cuenta, el edificio, los materiales, los ambientes naturales, entre otros.

4.2 Fuentes y fundamentos del currículo

Como se mencionó anteriormente el currículo debe estar fundamentado en el eje filosófico, el eje pedagógico y el eje sociocultural. Para que tenga solidez en su aplicación, ya sea a nivel nacional o a nivel institucional, actualmente en Guatemala, se le pide a los centros educativos que elaboren un Proyecto Educativo Institucional, por su puesto, basado en el currículo nacional base que se encuentra en vigor en los dos ciclos del nivel medio. (ciclo básico y ciclo diversificado, específicamente bachillerato)

- **Fundamento filosófico:** Por ser una instancia de valores y estar orientada hacia la transformación social. El currículo es una actividad teórico – práctica con carácter específico de relaciones sociales, entre el docente y el estudiante, además una relación entre el docente y el conocimiento, el docente y el criterio de selección con respecto a lo que considera valioso. Esto último conlleva un compromiso por parte de los docentes, en la forma de actuar en la práctica, especialmente ante situaciones pedagógicas, con respecto a los criterios de selección de los contenidos están basados en la educación oficial, pero es necesario abrir este currículo a la realidad para dar cabida a la diversidad sociocultural, pero también, a las aspiraciones populares y a las posibilidades del cambio.
- **Fundamento Sociocultural:** El currículo debe estar orientado a la solución de los problemas culturales y sociales del entorno a la comunidad educativa, no solo de los educandos, sino también al entorno de los educadores, los cuales deben contribuir, al impartir sus conocimientos, en la solución de los problemas antes descritos.

- Fundamento Pedagógico: El currículo debe estar orientado a resolver problemas educativos, es decir, debe estar fundamentado pedagógicamente, ya que dentro de sus componentes tiene una serie de contenidos a cubrir y por lo tanto a la labor cien por ciento educativa que se práctica diariamente. (Mendo, S.f.)

4.3 Enfoques Curriculares (Bolaños, 2007: 92)

Los principales enfoques a los que se debe hacer referencia en el currículo se describen a continuación:

- Enfoque Psicológico: Este enfoque hace énfasis en el análisis del individuo, sus relaciones con la sociedad y en el entorno de la sociedad educativa.
- Enfoque Académico: Es el que hace la valoración del contenido en forma sistematizada, tomando en cuenta el aspecto cultural en forma individual de la comunidad educativa.
- Enfoque Tecnológico: En este enfoque se considera la racionalidad que se debe tener en el momento de la transmisión de los conocimientos por parte del docente.
- Enfoque Socio – reconstruccionista: Este enfoque debe hacer énfasis en la reconstrucción social por parte del individuo, es decir, transformar la educación, tomando en cuenta a la totalidad de la comunidad educativa, que puede ser institucional o nacional.
- Enfoque Dialéctico: Se refiere directamente al carácter productivo de la sociedad. (Bolaños, 2007)

4.4 Planeamiento y diseño curricular

La planeación y el diseño curricular se puede definir como “el conjunto de previsión, realización y control de las experiencias de aprendizaje

deseables en una población determinada” (Bolaños, 2007: 153)

El diseño curricular esta regido por principios básicos los cuales harán una pauta orientadora y que sirven de base para la organización del currículo como tal. Estos principios se pueden clasificar de la siguiente forma.

- Integración: Se debe considerar al conocimiento como una totalidad y no como una suma de aspectos a rescatar, es decir, cada uno de sus componentes esta orientado a la consecución de un conocimiento en forma integral y no en forma parcial.
- Secuencia Vertical: Este principio establece el respeto entre la relación del objetivo, el contenido y la experiencia de aprendizaje que se diseñan e integran en un currículo.
- Continuidad: Se refiere al carácter progresivo con que el educando adquiere los conocimientos, este principio hace referencia a la profundización de un mismo contenido, más que a la consecución de nuevos conocimientos.
- Coherencia Horizontal: Hace referencia a la relación horizontal recíproca que se debe tener en los elementos que se incorporan a los diferentes documentos curriculares, como los programas de estudio, los planes de unidad y la dosificación de los contenidos.

4.5 Adecuación Curricular

En todas las comunidades educativas, debe existir una adecuación curricular según las características particulares de la misma. Puede ser un proceso de microplaneamiento y debe responder a las cualidades de los alumnos. “La adecuación curricular significativa es un instrumento de trabajo que se plantea qué, cómo y cuándo hay que enseñar y evaluará a

nuestros/as alumnos/as y los diferentes aspectos requeridos para su autonomía personal e integración social” (Saborit, 2002: 18).

Entre sus objetivos importantes esta, ofrecer a la comunidad una oferta educativa pertinente y a su cultura, adecuar el currículo de nación a la comunidad educativa en donde se ejecuta, valorar la identidad (cultural, social, económica, etc.) del grupo, y sobre todo, centrar el proceso curricular en el alumno como un ente individual.

La adecuación curricular se puede hacer a nivel regional, que es una adecuación a nivel medio, basado en el sistema nacional, y puede ser a nivel local o institucional, que es donde el currículo se adecua a las características de la localidad o una institución, tomando como base el currículo nacional, por ser un proyecto de nación.

En la adecuación curricular institucional se debe hacer un análisis de la institución educativa, tomando en cuenta su entorno socio – cultural, y posteriormente hacer un análisis del entorno socio –cultural para dar un diagnóstico del nivel socio – económico y cultural de la comunidad en donde se realiza la adecuación.

4.6 Experiencias curriculares en el contexto guatemalteco

En Guatemala, se ha intentado hacer una adecuación curricular (en teoría), que sea idónea en cualquier ámbito educativo, “La búsqueda de un modelo curricular ha sido una preocupación constante en Guatemala; eso se observa en el contenido de los documentos oficiales como los planes de desarrollo educativo, que en diferentes épocas plantean la adecuación curricular como una acción prioritaria para mejorar la calidad de los aspectos e instancias de la educación” (Menéndez, 2006: 294)

En el año de 1996 se firma el acuerdo de paz firme y duradera, y a partir de esa fecha se ha impulsado una reforma educativa, tomando en cuenta las condiciones socio – culturales de todos los habitantes del país, por ejemplo, se sabe que Guatemala es un país pluricultural, multilingüe y multiétnico, lo que hace complicado hacer una adecuación curricular funcional para todos, sin embargo, se impulsa el currículo nacional base, el cual, en el nivel medio, entra en vigor a partir del año 2009 en el primer grado básico y a partir del año 2010 en el cuarto grado de bachillerato. En la actualidad el currículo nacional base esta en vigor en los tres grados básicos y los dos grados de bachillerato.

Un aspecto que llama la atención del Currículo Nacional Base (CNB), es su estructura y planificación por competencias, aunque en la realidad, se ha observado que los docentes no aplican este sistema y siguen trabajando por objetivos, aunque el ministerio de educación se ha dado a la tarea de capacitar a los docentes del nivel primario y del nivel medio, aun así las necesidades educativas guatemaltecas no han sido resueltas en su totalidad, y cada vez hay más necesidades que imposibilitan la correcta aplicación del CNB.

Al aplicar un CNB que esta planteado y estructurado por competencias, se hace necesario, definir lo que debe hacer una evaluación por competencias.

4.7 Evaluación por competencias

Una competencia se define como la “Capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar soluciones a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos” (CNB, Nivel medio, 2009: 28).

En este contexto, los docentes debemos de capacitar a los estudiantes para que sean competentes en todos los aspectos de su vida, (personal, laboral, profesional, familiar, etc.), ahora la pregunta que surge es como evaluar a los estudiantes, para verificar la consecución o no de la competencia.

Tomando en cuenta estos aspectos “La evaluación es un elemento central en el aprendizaje basado en el pensamiento creativo. Apunta a fomentar y evaluar la capacidad crítica, de síntesis y de exposición. Deber ser desarrollada mediante distintos sistemas (observación sistemática, intervenciones, actividades, evaluación colectiva, autoevaluación, etcétera.)” (Carabus, 2004: 145).

La evaluación por competencias debe ser, una evaluación constante y formativa, en donde el estudiante debe de demostrar sus habilidades al enfrentarse a los distintos aspectos de su vida, creando nuevos conocimientos, y resolviendo problemas. Por lo que las evaluaciones escritas deben cambiar, deben ser basadas en simulaciones de aspectos cotidianos, en donde el estudiante obtenga un aprendizaje significativo en todos los aspectos. Por ejemplo si un estudiante trabaja en un mercado, plantearle situaciones a las que se enfrenta diariamente, es decir, situaciones que enfrente en su trabajo del mercado.

En este sentido la evaluación por competencias promueve la valoración de la persona en un constante diálogo entre los participantes del hecho educativo, en donde se determina si los aprendizajes han sido significativos y tiene un valor funcional para los participantes, esta evaluación permite obtener la información de la forma en que aprenden los estudiantes, y orienta el proceso de aprendizaje.

La evaluación por competencias se lleva a cabo utilizando instrumentos y técnicas o procedimientos que permitan verificar, si los estudiantes han alcanzado o no las competencias, mediante la verificación de los indicadores de logro, como se mencionó antes, esta evaluación es formativa y debe ser continua, y puede ser realizada por los docentes, (heteroevaluación), como por los estudiantes (autoevaluación y coevaluación).

5. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Para comprender el significado de aprendizaje, se toma como base la siguiente definición “Los enfoques conductuales conciben aprender, como cambiar una conducta, desde esta perspectiva, un alumno ha aprendido a dividir fracciones si realiza correctamente las divisiones de fracciones, (. . .) Los enfoques cognitivos consideran que aprender es alterar las estructuras mentales y que puede que el aprendiz no tenga una manifestación externa directa. Así un alumno puede resolver problemas de división aunque no sepa el algoritmo de la división” (Flores, 2002: 1 – 2)

El aprender matemática significa que, debe existir un cambio en la actitud de la persona con respecto al curso, tanto en forma operacional como en forma significativa. Operacional en el sentido de que el estudiante pueda efectuar operaciones con el mínimo de errores posibles, y en forma significativa porque debe tener un valor funcional, desarrollando sus destrezas lógicas y formando una actitud positiva ante los problemas de su vida cotidiana.

En la actualidad no debe caber el hecho de enseñar matemática por ser un curso importante dentro del currículo de enseñanza a nivel nacional, esto se enfatiza en la siguiente expresión, “El enunciado general de que la enseñanza debe tomar a su cargo el aprendizaje de los alumnos del razonamiento matemático constituye, sin duda, un avance respecto de una tradición educativa

que sólo se planteaba como objetivo la enseñanza de los contenidos curriculares. Significa el reconocimiento de que aprender a razonar según las reglas legítimas del pensamiento matemático no es algo que se produzca de manera espontánea” (Panizza, 2005: 9)

La representación actual del aprender matemática se basa en que “El conocimiento didáctico producido nos lleva a sostener que brindar a los jóvenes la experiencia de asumir el desafío intelectual, de “atrapar” lo que en un principio parecía “escaparse”, de entender después de no haber entendido, contribuye a que construyan una imagen valorizada de sí mismos, lo cual le otorga un sentido fundamental a su permanencia en la escuela porque restituye el deseo de aprender” (Sadovsky, 2005: 13).

Hoy en día los estudiantes de todos los niveles educativos han creado un barrera entre el curso de matemática y ellos, lo cual no beneficia su aprendizaje, pero las nuevas tendencias metodológicas han hecho, que más personas se involucren en este proceso, y puedan los estudiantes entender los conceptos fundamentales después de practicar muchas veces un mismo concepto.

Cuando los estudiantes de esta materia comprendan que el estudio de la matemática debe estar incluido en todas las facetas de su vida, tendrá un significado diferente para ellos mismos, “La matemática es tanto un quehacer humano como una forma cultural; por consiguiente, esta sujeta a la dinámica cultural” (Lizarzaburu, 2001: 31)

“El aprendizaje de las matemáticas, aunque hemos de crear todos los conceptos de nuevo en nuestras propias mentes, sólo somos aptos para hacerlo mediante el empleo de los conceptos logrados por matemáticos anteriores” (Skemp, 1999: 39)

Para su mayor comprensión se plantean tres tipos de aprendizaje de la matemática, los cuales son el aprendizaje conceptual, el aprendizaje operatorio y el aprendizaje simbólico.

5.1 Aprendizaje conceptual

No se puede poner de lado el principio de hacer operaciones sin tener en cuenta su significado, por lo que el aprendizaje conceptual de la matemática es importante, para su mayor comprensión, “La hipótesis de que los tipos de representaciones externas de los conceptos matemáticos son elemento fundamental para su comprensión y, de ahí, para su enseñanza y aprendizaje ha concitado el interés de los especialistas en los últimos tiempos” (Rico, 2000: 102)

El aprender por comprensión es una forma de sumar conocimientos, sabiendo su funcionamiento y apropiarse de dicho conocimientos hace que la matemática tenga sentido y se pueda aplicar en cualquier momento.

5.2 Aprendizaje operatorio

El aprendizaje de la matemática, es un sinónimo de aprender a operar, a resolver problemas, a hacer verificaciones de operaciones. En sí, se ha tomado el aspecto operacional como un medidor de conocimientos, si el educando hace bien una operación, aunque esta no tenga ningún significado, ha conseguido el aprendizaje operatorio. Por su puesto, el aprendizaje operatorio es importante en matemática, pero no significa que esto sea todo, si un estudiante comprende el concepto de multiplicación, le va ser muy fácil aprender a multiplicar, y en muchas ocasiones sin tomar en cuenta el tedio de aprenderse las tablas de multiplicar, sino simplemente aplicando el concepto de multiplicación.

5.3 Aprendizaje simbólico

El aprendizaje simbólico es aprender el lenguaje matemático, todo el proceso matemático se refiere directamente a la utilización de símbolos que nos dan un mensaje, por ejemplo cuando observamos símbolos como “+” sabemos que debemos efectuar una adición entre los números entre los cuales se encuentra el símbolo. Es decir, el símbolo es un significado, por lo tanto debe ponerse atención, a que los estudiantes tengan claro el símbolo, ya que será el significado de la operación que realizarán.

5.4 Nuevos enfoques en la enseñanza de la matemática

El nuevo enfoque para la enseñanza de la matemática, debe estar encaminado a que el estudiante descubra un nuevo concepto, para poder aplicar un procedimiento y dar una respuesta, “Consiste en abordar cada tópico del currículo precedido de una situación problema significativa y motivadora, escogida por los alumnos. (Santoyo, sf: 5)

Después de esta actividad, el profesor debe encargarse de fortalecer el concepto adquirido en forma experimental por el estudiante, haciendo énfasis en otras situaciones, y otras actividades que desarrollen, aun más las destrezas adquiridas por los estudiantes.

Este proceso conlleva a la generalización del concepto, en donde se forma un modelo matemático que ayudará a los estudiantes a resolver otras situaciones problemáticas que pueden ser de su mismo entorno.

6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

La didáctica es la rama de la pedagogía que se encarga de analizar los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje, y es la

encargada de establecer la metodología que se ha de adoptar en cada una de las cátedras a impartir. En el caso de la matemática existen varias metodologías que se pueden adoptar como una forma de enseñar, entre las cuales pueden haber demostrativas, expositivas, entre otras, “Aparte de la variedad continua de matices que presenta la matemática, desde su aspecto más puro hasta las aplicaciones más comunes y habituales, que el profesor debe tener siempre en cuenta y adaptar en mayor o menor grado a los intereses particulares de cada alumno, la matemática tiene una dualidad importante, que hace especialmente útil para una enseñanza personalizada y permite despertar al máximo el interés de cada educando en el tratamiento de los distintos temas que componen la asignatura” (Castillo, 2003: 12)

El objetivo de estas metodologías es impartir de una mejor forma los contenidos curriculares y que el estudiante los adopte como propios, y de esta forma se afiancen los conocimientos.

“Modificar el conocimiento como una respuesta al medio y no como el deseo del maestro es una necesidad que se convierte en obligación de nuestra tarea” (Cabanés, 2008: 7)

6.1 Métodos de la enseñanza de la matemática

Actualmente, la mayoría de los profesores se preguntan ¿Qué método utilizo para que mis estudiantes comprendan la matemática?, refiriéndose directamente al tipo de metodología que utilizaran en el proceso de enseñanza - aprendizaje. La respuesta está expresada de la siguiente forma, “Ningún profesor enseña bien si sus alumnos no aprenden, por lo que los mejores métodos de enseñanza serán aquellos que mejor promuevan el aprendizaje” (Peralta: S. F.: 38)

6.2 Tipos de métodos

Es necesario hacer referencia a los diferentes tipos de métodos que se pueden adoptar a la hora de enseñar matemática en una escuela de nivel medio. Por su puesto, sin menospreciar la experiencia que cada uno de los docentes ha adquirido en el contacto que a diario mantienen con su grupo de estudiantes.

Con respecto a la manera de elegir, ordenar y presentar al estudiante los distintos contenidos curriculares los métodos pueden ser:

- Tradicional: En este caso no se toman en cuenta los procesos psicológicos de los estudiantes, en este caso se tiene en cuenta la estructura de la matemática y su ordenación, en el cual el docente imparte la clase ajustándose a las condiciones anteriores.
- Psicológicos: En los cuales se toma en cuenta, al alumno como tal, en donde se toma en el proceso psicológico de su mente, y en donde se adapta una metodología en relación a la persona.

Con respecto al grado de intervención del alumno los métodos pueden clasificarse en:

- Expositivo: En el cual la figura principal es el profesor, como un transmisor del conocimiento, y se supone, que es una educación formal, en este caso, el alumno es un receptor de conocimientos.
- Activo: En este caso el alumno es el constructor de su propio conocimiento y el profesor actúa como un facilitador, y orientador en las actividades desarrolladas por los estudiantes.

Con respecto a la forma de adquirir los conocimientos, los métodos pueden ser:

- Dogmático: Se le presenta al estudiante una matemática como algo totalmente hecho, con una sola estructuración y una ordenación que hasta cierto punto, es clásica.
- Heurístico: En este caso no se le presentan al estudiante los conceptos ya hechos e inmutables, sino que se le presentan situaciones las cuales tendrá que resolver poniendo su propio esfuerzo, siempre con la ayuda del profesor.

Con respecto a la forma de estructura, los métodos se clasifican de la siguiente forma

- Inductivo: Es un método que utiliza la forma experimental para llegar a verdades científicas, es decir mediante la observación se intenta llegar a los resultados. En otras palabras se basa en lo particular para llegar a lo general.
- Deductivo: En este caso se parte hechos conocidos, tomados como ciertos y se trata de obtener conclusiones a partir de los mismos. Es importante mencionar que estos dos métodos son complementarios entre sí.

Estos métodos pueden ser aplicados tanto en forma individual como en forma colectiva, algunos de ellos tratan de hacer una enseñanza programada, es decir, siguiendo ciertos criterios ordenados para la consecución de los conocimientos.

6.3 Directrices metodológicas

Considerando los tipos de métodos se pueden enumerar algunas acciones que se deben tomar en cuenta para elegir una metodología adecuada en el curso de matemática, esto también se basa en la

experiencia que muchos profesores de matemática han aportado al proceso de enseñanza – aprendizaje.

- Adaptar la enseñanza a la evolución mental del alumno: Los docentes deben tener claro la edad promedio de los estudiantes a los que atiende, según el grado y adaptar los ejemplos que utilizara, para que los estudiantes comprendan el contenido.
- Procurar despertar el interés del alumno hacia el curso: hacer ejemplos que despierten el interés del estudiante, tomar temas actuales, de su entorno cultural, de su entorno social, hacerlos participar en los mismos.
- Partir de hechos concretos para llegar a hechos abstractos: hacer énfasis, en situaciones vivenciales de los estudiantes, recordar que mientras más sentidos utilicen los estudiantes en el proceso de aprendizaje, más claro será el aprendizaje.
- Comenzar con un proceso Heurístico: Es importante empezar una clase impartiendo los conceptos, sus propiedades y los procesos operatorios, pero también se debe permitir que el estudiante descubra, a partir de este punto, otros conceptos importantes en la definición matemática.
- Permitir la reflexión y el razonamiento: La aplicación matemática es propicia para el razonamiento de los estudiantes, si se hacen ejemplos en donde el estudiante este involucrado, se despertará el razonamiento lógico de los educandos.
- Permitir que el estudiante se exprese: Es importante que el estudiante se equivoque y que lo exprese, porque esto permitirá al docente corregir de una mejor forma los conceptos que no han quedado claros.
- Utilización del sentido común: Cuando el estudiante llegue a un resultado, es importante que use el sentido común para verificar si

su respuesta es lógica y acertada, esto le permitirá corregir sus procedimientos.

- Abordar distintos métodos de solución: No todos los estudiantes aprenden de la misma forma, entonces, se debe tener en cuenta que existen otros procedimientos para llegar a la misma respuesta. Lo importante es tomar en cuenta que todos los estudiantes están en el proceso educativo, sea cual sea su forma de aprender.

7. EVALUACIÓN MATEMÁTICA

La evaluación matemática, es un proceso en el cual se miden los progresos que los estudiantes han tenido con respecto al curso, tomando en cuenta los objetivos que se ha trazado el docente y las competencias que los estudiantes hayan alcanzado, debe ser en forma constante y dinámica, puede hacerse por medio de autoevaluaciones de los mismos estudiantes, coevaluaciones también entre los estudiantes, o mediante observaciones y aplicación de instrumentos por parte del docente.

Para comprender mejor estos conceptos se definirá los conceptos de evaluación y rendimiento escolar.

7.1 Concepto de evaluación y Rendimiento escolar

A lo largo de la historia educativa, se han presentado algunos conceptos de lo que es la evaluación, y se ha dicho que es medir el rendimiento escolar, o que la evaluación es para medir que tanto se han alcanzado los objetivos por parte del docente, y otros, ahora se presenta la siguiente definición que aclara dicho concepto, “La evaluación constituye una reflexión crítica sobre todos los momentos y factores que intervienen en el proceso didáctico a fin de determinar cuáles pueden ser, están siendo o han sido, los resultados del mismo” (Rosales, 2003: 15),

Como se aprecia en la definición, la evaluación trata aspecto de tiempo, es decir, que se hizo anteriormente, que hay que corregir, que esta pasando y como modificar para que los resultados de los estudiantes sean mejores en un futuro.

Pero los resultados nos llevan a definir el “Rendimiento escolar”, en este sentido, el rendimiento escolar se mide con un numero que representa el porcentaje de aprovechamiento que el estudiante ha obtenido en su proceso de aprendizaje, pero también se define como “El nivel alcanzado en los diferentes logros pretendidos en educación” (Blázquez, 1988: 214). En la mayoría de los casos este rendimiento escolar no refleja claramente el aprendizaje de los estudiantes, ya que hay muchos factores que impiden que el estudiante demuestre realmente lo que aprendió.

7.2 Tipos de evaluación

“La evaluación de los rendimientos, del aprendizaje logrado por el alumno, puede tener como propósitos: realizar un diagnóstico inicial del alumno, definir los objetivos que se busquen, y verificar si se lograron” (Saavedra, 2001: 26).

La evaluación es un proceso que debe ser constante y continuo, se puede apreciar el aprovechamiento de un estudiante mediante la realización de una pregunta después de una clase y diagnosticar si el estudiante capto el mensaje que se quería transmitir.

Sin embargo, las evaluaciones se pueden clasificar de la siguiente forma.

- **Evaluación Diagnóstica:** Es la que se aplica antes de empezar un proceso de enseñanza – aprendizaje, su objetivo principal es visualizar el nivel del estudiante en forma individual (diagnosis) o a

un grupo determinado (prognosis), esta evaluación es importante si se desea que el proceso tenga solidez y ayudará a conseguir el éxito en el mismo.

- Evaluación Sumativa: Se aplica al final del proceso de enseñanza – aprendizaje, con ella se asigna un porcentaje al aprovechamiento que los estudiante han tenido con respecto a los contenidos curriculares.
- Evaluación Formativa: Es la que se esta aplicando en el proceso mismo. Su objetivo es el perfeccionamiento del proceso didáctico en el momento oportuno, es decir, cuando todavía puede producirse y no al final cuando ya no se puede corregir. Con ella se pretende constatar el nivel de aprendizaje del alumno.

RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DE CLASES

Los resultados que se obtuvieron durante la observación de las clases fueron los siguientes:

Se observaron a 6 profesores del nivel secundario, de los cuales todos empiezan sus clases con puntualidad y en el orden respectivo, estimulan a los estudiantes con frases motivadoras, en su mayoría explican el objetivo de la clase y promueven a que los alumnos utilicen adecuadamente sus materiales.

Todos los profesores utilizan la pizarra y marcadores, ninguno utilizó carteles, dos utilizaron diapositivas, cañonera y computadora portátil, y otros dos utilizaron el programa Geogebra para la explicación del tema, (uno de ellos en quinto bachillerato, que son los sujetos de estudio), El profesor de quinto bachillerato sección A permitió que los estudiantes utilizaron sus dispositivos móviles IPod o en su defecto sus teléfono Iphone, en donde utilizaron el software Graphcalcpro, para la construcción de gráficas de funciones, mientras él utilizaba Geogebra en la computadora portátil, promovió la discusión del tema,

haciendo la comparación entre lo que representa el dispositivo móvil y el software Geogebra. En la otra sección de Quinto bachillerato se impartió una clase normal, y el profesor explico el tema, y utilizó la pizarra para construir la gráfica de una función, motivando de la misma forma a los alumnos para que lo hicieran en sus respectivos cuadernos.

Al finalizar la clase los profesores resolvieron las dudas de los alumnos y asignaron tareas, y en su mayoría establecieron una autoevaluación de lo que los alumnos opinan de la clase, entre otras cosas, si comprendieron el tema, si les queda clara la tarea que se les asigno, y en el caso de los alumnos de quinto bachillerato sección A, si la tarea se podía realizar con la ayuda del dispositivo móvil o el software Geogebra, en donde se comprobó que todos los estudiantes lo tiene instalado en sus respectivas computadoras ya sea de escritorio o portátil, o utilizando una de las que el colegio tiene al servicio de los estudiantes.

RESULTADO DE LA ENTREVISTA A LOS DOCENTES

1. ¿Qué facilidades o dificultades representan para usted la utilización de un software Matemática para impartir su clase?

En la opinión de los docentes entrevistados, las facilidades radican en que los alumnos se ahorran procedimientos y esto les permite obtener sus resultados más fácilmente, en el caso de que el alumno construya una gráfica, esta la obtiene sin hacer ningún tipo de procedimiento y tiene una representación visual del problema que esta resolviendo. Sin embargo, las dificultades que se manifiestan en los estudiantes es que se acostumbran a la facilidad que los dispositivos y los software les representan y luego ya no cultivan la habilidad mental, que es importante en el momento de enfrentarse a una prueba, otra dificultad para los software que son para ciertos tipos de dispositivos es que no todos los estudiantes cuentan con uno de ellos. Otra de las dificultades es que si el alumno no tiene claro como resolver un problema, no puede utilizar la

tecnología para encontrar la respuesta, ya que en estos software se introducen datos y no el problema en forma literal.

2. ¿Qué implica para usted, utilizar un software matemático en la clase de Matemática? (tiempo, costo, dominio, etc.)

Los docentes comentaron en la entrevista que el utilizar un software Matemático implica para ellos, invertir tiempo para alcanzar el dominio total del programa, ya que no poseen la habilidad tecnológica que los estudiantes tienen hoy en día. Con respecto al costo, es que se tiene que invertir tiempo fuera del horario de clases y suspender actividades de otra índole para estar preparados. Representa también que el periodo de clases es más corto porque se tiene que montar el equipo al inicio de la clase y al finalizar la misma, desmontar el equipo, y normalmente los alumnos tiene otros cursos después del periodo de Matemática, y por su puesto, no pueden interrumpir el otro curso. Un profesor opino que no tiene en su casa una computadora en donde practicar y entonces tendría que pagar en un café Internet para poder practicar fuera del colegio, y esto si le representa un costo económico que tendría que solventar por su cuenta.

3. ¿Considera que el rendimiento académico de sus alumnos mejorará con el uso de un software Matemático?

Según los profesores, el rendimiento académico de los alumnos si puede mejorar con el uso de la tecnología y en el área de Matemática con el uso de un software especializado, sin embargo, no todos los alumnos comprenden bien los conceptos y esto haría que aunque se tenga un buen programa sus resultados, que son los que reflejan el rendimiento académico, no mejorarían, aunque en su opinión los estudiantes que si conceptualizaron bien el tema y tiene la suficiente habilidad matemática y la habilidad para el uso de una computadora, mejoraran considerablemente. La mayoría de los profesores opino que el docente

no puede sustituirse por una computadora, ya que en la interrelación personal con los alumnos se manifiestan dudas y estos los ayudan a plantear la solución de un problema para luego solo introducir los datos en un programa y darle solución.

4. ¿Cuál es su opinión al respecto de hacer pruebas, tareas o actividades con la utilización de un dispositivo electrónico que tenga un software Matemático?

Mientras los estudiantes no tengan claro el concepto de algún término Matemático específico no es recomendable, ya que se tiene que consolidar el concepto primero para luego utilizar una aplicación electrónica que les permita facilitar su trabajo. Luego de esto es más fácil para los alumnos y también para los docentes porque la calificación de la actividad es más sencilla.

RESULTADOS DE ENTREVISTAS A LOS ALUMNOS

1. ¿Con que frecuencia utiliza la computadora?

La mayoría de los estudiantes coinciden que utilizan la computadora, al menos una hora diaria, y además utilizan sus dispositivos móviles al menos dos horas diarias.

2. ¿Qué actividad realiza en la computadora?

Las actividades que los estudiantes realizan en la computadora son: juegos, chatean, realizan tareas, utilizan las redes sociales para estar en comunicación con sus amigos y compañeros de clase, esto último también lo hacen desde sus teléfonos celulares, que es básicamente la razón por la cual lo utilizan al menos dos horas diarias.

3. ¿Le interesa aprender a utilizar un software Matemático?

A la mayoría de los estudiantes les interesa aprender a utilizar un

software Matemático, ya que esto les permite desarrollar una tarea en menos tiempo.

Geogebra y Graphcalcpro son los que prefieren ya que son de libre uso y fáciles de utilizar.

4. El uso de un Software ¿Qué beneficio le traería?

El beneficio que obtendrán al utilizar un software Matemático, es que se ahorraran tiempo en el desarrollo de las tareas o de las pruebas que se asignan, generando una mejor nota de aprobación.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Según el programa oficial del colegio se muestra un rendimiento más alto en 7 puntos porcentuales para los alumnos de la sección en donde se permite utilizar un dispositivo electrónico que tiene un software Matemático, con respecto a los alumnos de la sección en donde utilizan dicho dispositivo. Los indicadores fueron Graficación de una función, Ceros de una función, Extremos de una función, puntos de inflexión e interpretación de la gráfica.

RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS

Los resultados que se obtuvieron en la investigación, y después de aplicar los cuestionarios, llevan a inferir que los software matemáticos que se utilizan en el curso de Matemática, son una herramienta que ayuda a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico por la facilidad con la que realizan los procesos, sin embargo, no cultivan el aprendizaje de la Matemática, es decir, los alumnos que, de alguna forma, no tienen claro el concepto que se esta trabajando en el aula, el cual es impartido por el profesor, no van a mejorar su rendimiento académico aunque cuenten con una buena computadora, un buen software Matemático, y la habilidad necesaria para utilizarlo, ya que es un proceso en donde se introducen datos y se genera una gráfica, una respuesta o

una aplicación, pero no se puede introducir el enunciado de un problema y automáticamente se resolvería por ello no logran mejorar su rendimiento, ya que no saben como actuar ante la resolución de un problema, sin embargo, tanto para los alumnos como para los docentes, el uso de un buen software se ha convertido en una herramienta moderna e interactiva en donde se puede reforzar el aprendizaje de una manera diferente a la que se conoce, en donde se permite visualizar el comportamiento de un fenómeno que se mide matemáticamente y ya no solo en forma abstracta, lo cual contribuye a que muchos estudiantes mejoren su rendimiento académico.

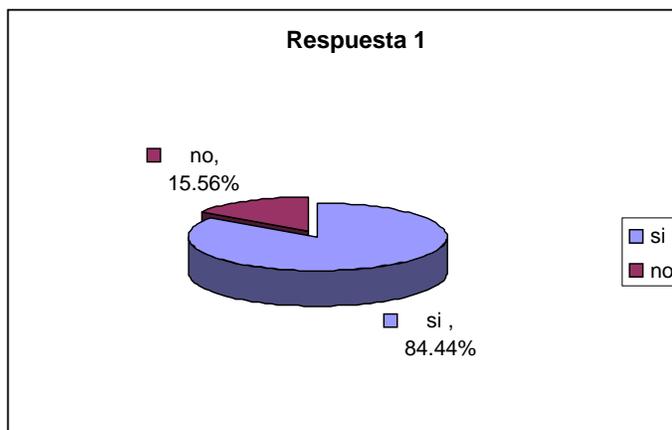
Sin embargo, en esta investigación no se refleja, en ningún momento que el docente se pueda sustituir por un programa que le enseñe a los estudiantes a resolver problemas matemáticos o a hacer análisis que les lleve a resolver una situación problemática de su entorno, o que pueda presentar una gráfica y que las personas que la vean no necesiten de una explicación para poder entenderla, y automáticamente ganar un curso de Matemática específicamente.

<u>ITEMS</u>	<u>RESULTADOS</u>		
1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?	Sí		No
	84.44%		15.56%
2. ¿Es útil el uso de Geogebra para el aprendizaje de la Matemática?	Sí	No	No contesta
	84.44%	13.33%	2.235
3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?	Sí		No
	53.33%		46.67%
4. ¿El uso de Geogebra mejora	Sí	No	No contesta
	48.895	48.89%	2.22%

el rendimiento académico en matemática?				
5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en el aprendizaje del curso de Matemática?	Sí		No	
	48.89%		51.11%	
6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas de Matemática?	Sí	No	No contesta	
	46.67%	48.89%	4.44%	
7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en su curso de matemática?	Sí		No	
	17.78%		82.22%	
8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas de Matemática?	Sí		No	
	6.67%		93.33%	
9. ¿Cómo han sido sus resultados en el curso de Matemática?	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
	20%	48.89%	24.44%	6.67%
10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar su rendimiento académico?	Sí		No	
	75.56%		24.44%	

11. ¿Cómo ha sido su aprendizaje de la Matemática? (No se refiere a su nota sino a su aprendizaje)	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
	13.33%	35.56%	44.44%	6.67%
12. ¿Cómo podría mejorar su aprendizaje de la Matemática?	Estudiando Más	Utilizando un Software	Practicando más	Otro
	17.78%	13.33%	64.44%	4.44%
13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido aprender Matemática?	Sí		No	
	53.33%		46.67%	
14. ¿Su aprendizaje ha mejorado con el uso de un software Matemático?	Sí		No	
	57.78%		42.22%	
15. Después de utilizar un software, ¿aprobó o reprobó el curso de Matemática?	Aprobó		Reprobó	
	93.33%		4.44%	
16. ¿Su nota en Matemática mejoro después de utilizar un software Matemático?	Sí		No	
	48.89%		51.11%	

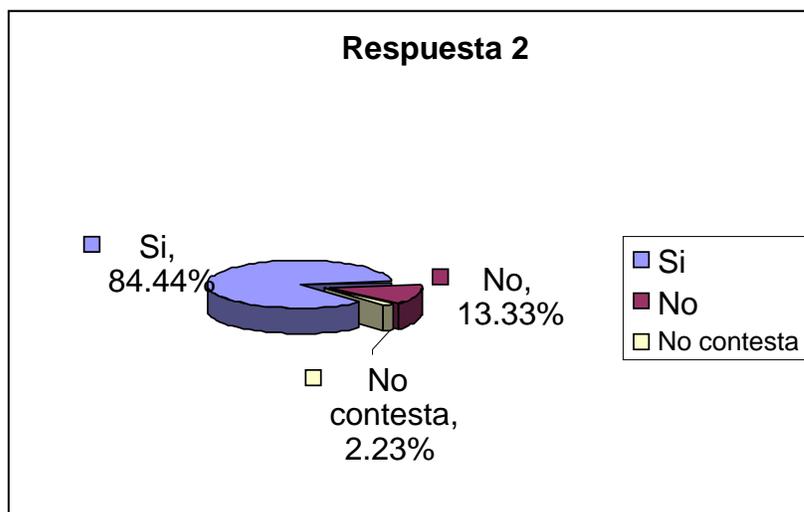
1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?



Las razones que presentan los alumnos en el cuestionario prioritariamente son:

- Dentro del pensum de estudios de quinto bachillerato, específicamente en el curso de Tecnologías de la información y la comunicación, se enfoca en software especializados en Matemática, dentro ellos Geogebra.
- La mayoría de los estudiantes lo ha utilizado en la resolución de tareas, ejercicios en casa y en algunos casos lo han utilizado en la resolución de alguna prueba.

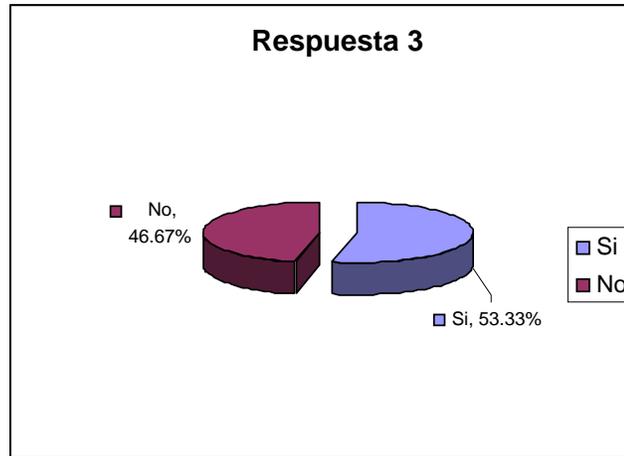
2. ¿Es útil el uso de Geogebra para el aprendizaje de la Matemática?



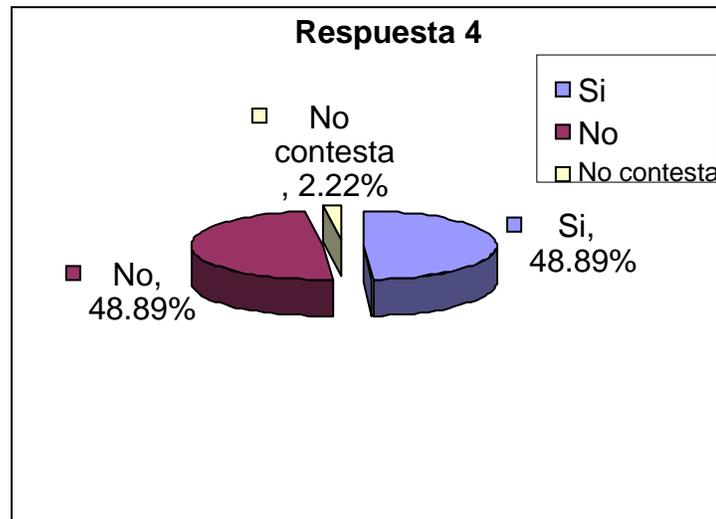
Los alumnos manifiestan que la utilidad de Geogebra es debido a que:

- Es un software dinámico y muy sencillo de utilizar.
- Le ahorra tiempo en el proceso de solución de algún problema que se les plantea.
- Sienten apoyo al utilizarlo y esto les permite tener un mejor aprendizaje de los temas que se imparten en la clase.
- Les facilita el procedimiento operacional.

3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?



4. ¿El uso de Geogebra mejora el rendimiento académico en matemática?



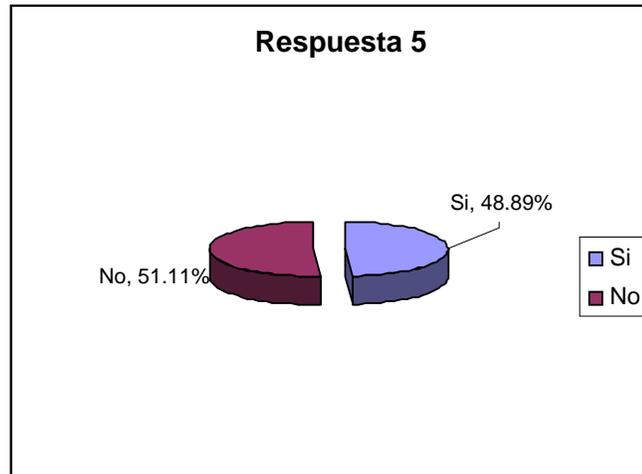
Los argumentos de los estudiantes son los siguientes:

- El software les ayuda a verificar los resultados.
- Les ayuda a comprender mejor el tema.
- Los motiva a experimentar con el programa otras situaciones que no se les han planteado.

Sin embargo:

- Solo es una forma nueva de resolver operaciones matemáticas.
- El software solamente resuelve un proceso que, los mismos alumnos, han tenido que plantear.
- Si no tienen el concepto claro no pueden resolver un problema, aunque utilicen el software, por lo tanto no aprenden Matemática, sino solamente se les facilita.

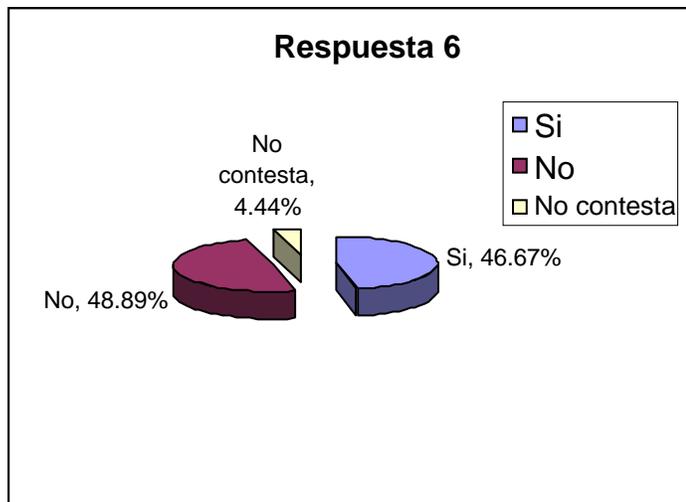
5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en el aprendizaje del curso de Matemática?



Las razones por la cuales los alumnos opinan que no, son las siguientes:

- El software no muestra un procedimiento, sino solamente la respuesta a una operación, es decir, simplemente es como utilizar una calculadora.
- Si les sirve para facilitar los procesos, pero realmente no les da un aprendizaje.
- Si no saben el concepto no podrían utilizar el software.

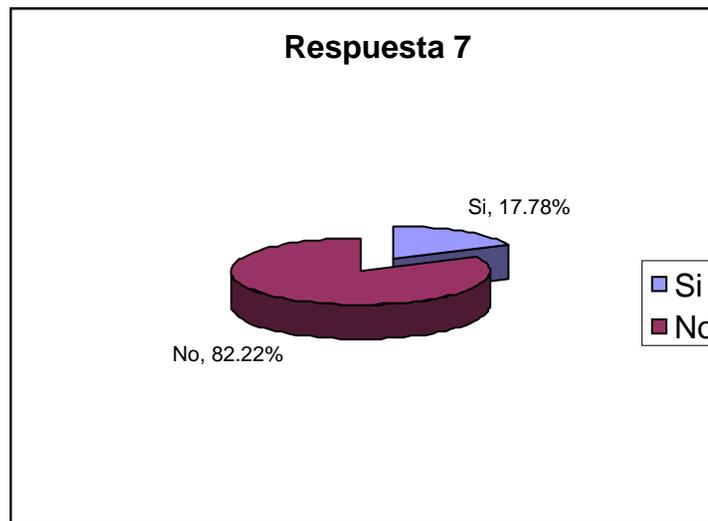
6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas de Matemática?



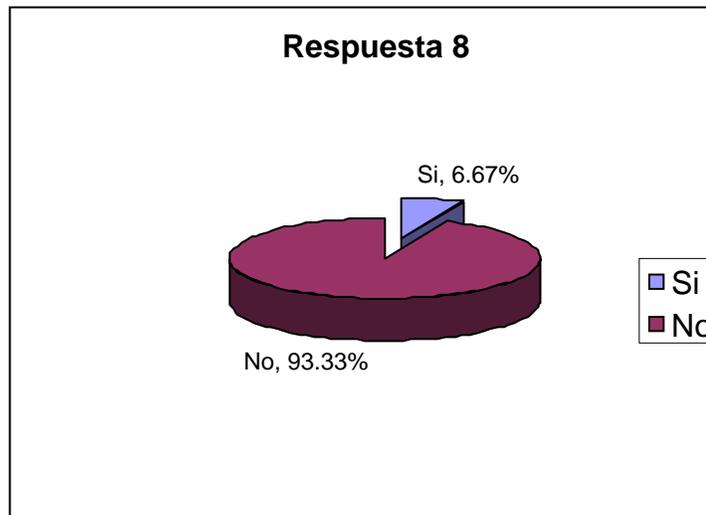
La opinión de los estudiantes es que:

- Es un tipo de software que es exclusividad de las personas que poseen cierto tipo de teléfono móvil.
- No es un software muy amigable.
- Realmente solo sirve para verificar resultados, como se hace con una calculadora normal

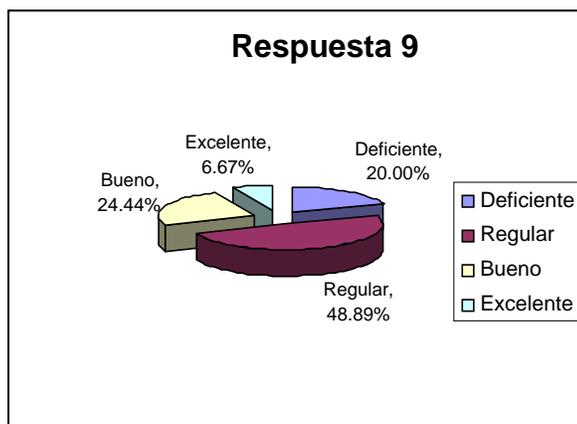
7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en su curso de matemática?



8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas de Matemática?



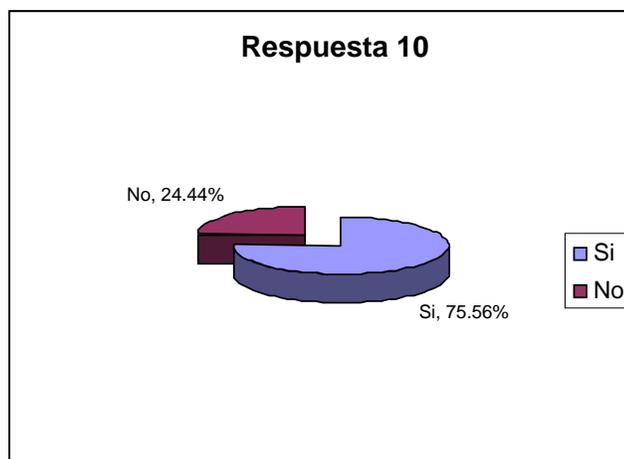
9. ¿Cómo han sido sus resultados en el curso de Matemática?



La mayoría de los estudiantes no se considera hábil en el curso de Matemática debido a:

- Es un curso muy difícil.
- No les gusta el curso de Matemática.
- Les cuesta entender los conceptos, por los que no obtienen buenos resultados.
- Sus intereses no son de orden científico

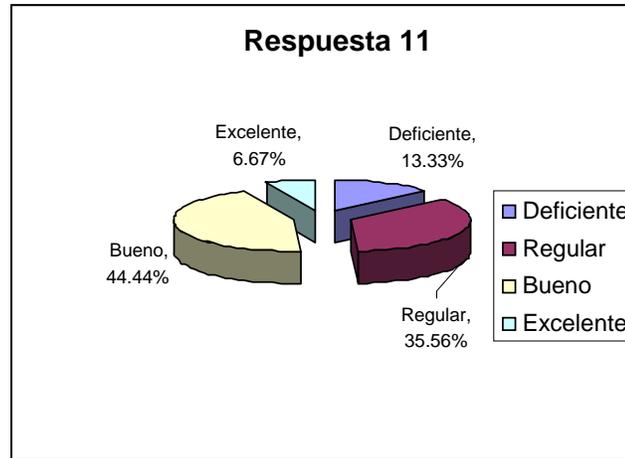
10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar su rendimiento académico?



Las razones más importantes que dan los alumnos ha esta pregunta son las siguientes:

- Las herramientas tecnológicas son recursos que les ayudan a visualizar la solución de una operación, ya sea en forma gráfica o en forma algebraica.
- Hacen los procesos más fáciles, por lo que mejoran sus notas.
- También opinan que solamente es un recurso que pueden utilizar, pero que no les enseña Matemática, sino solamente la aplican, para poder la solución de un problema que previamente se les ha planteado

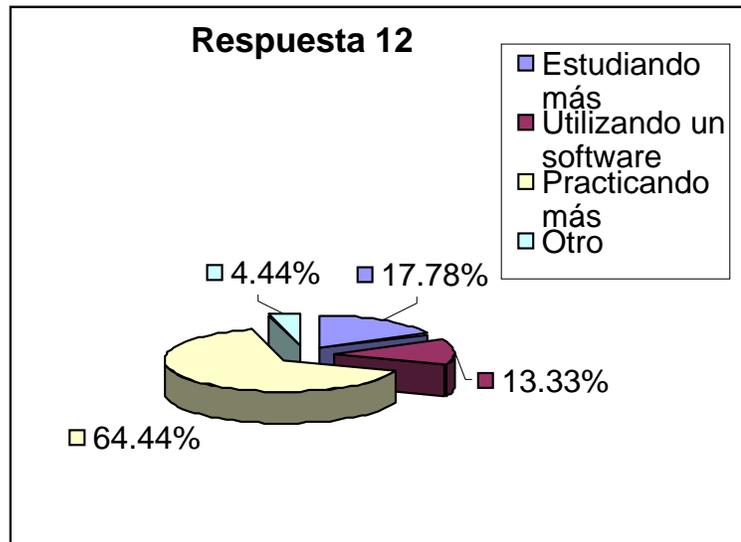
11. ¿Cómo ha sido su aprendizaje de la Matemática? (No se refiere a su nota sino a su aprendizaje como tal)



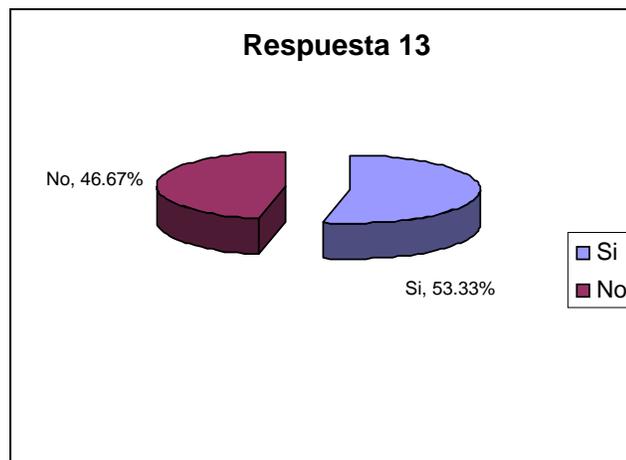
Esta pregunta se refiere directamente a la opinión de los estudiantes con respecto a su aprendizaje, que no está ligado a un número, que representa el rendimiento académico.

- No les gusta, por lo que no ponen la atención que el curso amerita.
- Se sienten atraídos hacia el curso, pero no logran entender bien los procesos.
- Es un curso muy difícil por lo que no le ponen la atención correspondiente.

12. ¿Cómo podría mejorar su aprendizaje de la Matemática?



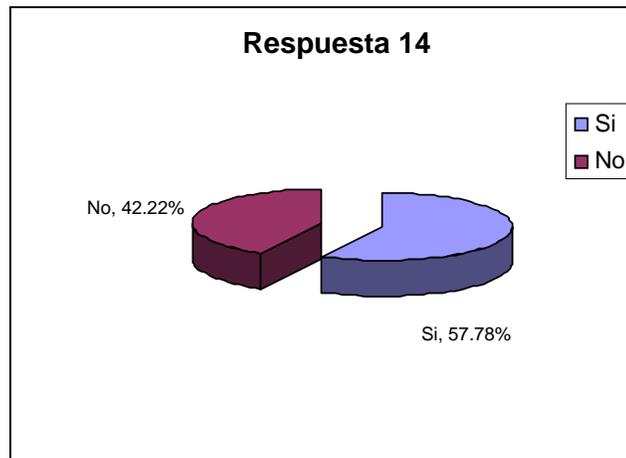
13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido aprender Matemática?



En la opinión de los estudiantes, el aprendizaje esta ligado a el rendimiento. Sin embargo entre las causas que manifiestan están:

- Al utilizar un software, se les facilitan los procesos, por lo que sus notas son mejores.
- Es una forma sencilla de resolver operaciones y les ayuda a interpretar mejor la solución de un problema.
- Refuerzan las explicaciones del profesor.
- Les ayuda a comparar los resultados que realizan a mano.
- El software le ayuda a facilitar procesos, pero no lo podrían hacer sin la explicación del profesor, que es de quien realmente aprenden.

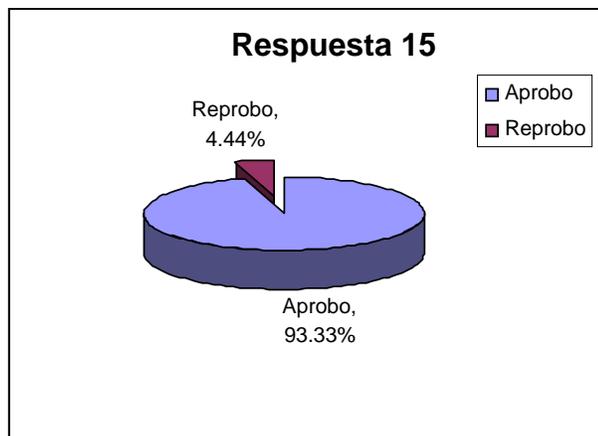
14. ¿Su aprendizaje ha mejorado con el uso de un software Matemático?



La opinión de los estudiantes es su nota en el curso de Matemática ha mejorado con el uso del software debido a que:

- Se les facilitan los procesos de las operaciones.
- Se utilizan cuando ya han planteado la solución de un problema, por lo que solo introducen datos en el programa.

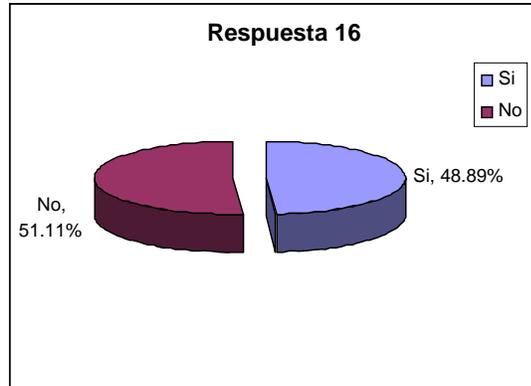
15. Después de utilizar un software, ¿aprobó o reprobó el curso de Matemática?



En la opinión de los estudiantes:

- Gracias al apoyo tecnológico, sus procesos fueron más fáciles.
- Pudieron corroborar sus respuestas, y esto les permitió corregir antes de entregar su prueba.
- Un grupo de estudiantes opina que aprobaron el curso por las explicaciones del profesor, ya que sin ellas no hubieran podido utilizar el software.

16. ¿Su nota en Matemática mejoro después de utilizar un software Matemático?



Según la opinión que dan los alumnos se pueden destacar las siguientes:

- Los alumnos que no mejoraron su nota, son estudiantes que han mantenido un promedio dentro de la institución.
- Los estudiantes que mejoraron fue porque tuvieron la oportunidad de agilizar los procesos con el uso del software, ya sea en el teléfono o en una computadora portátil.
- Les permitió corregir errores, ya que hicieron comparaciones con las respuestas que obtuvieron al hacer el proceso a mano.
- Les permitió tener más tiempo para analizar los problemas y plantearlos de una mejor forma.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE DOCENTES

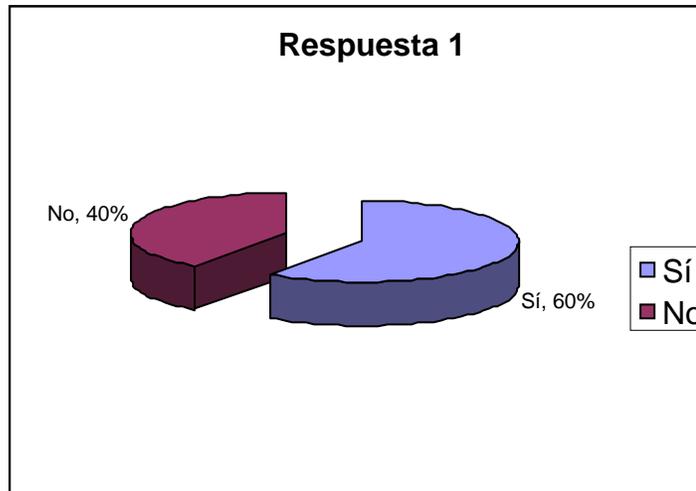
<u>ITEMS</u>	<u>RESULTADOS</u>	
1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?	Sí	No
	60%	40%
2. ¿Es útil el uso de Geogebra para la enseñanza de la Matemática?	Sí	No
	80%	20%
3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?	Sí	No
	60%	40%
4. ¿El uso de Geogebra mejora el rendimiento académico de sus alumnos en matemática?	Sí	No
	80%	20%
5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en la enseñanza del curso de Matemática?	Sí	No
	40%	60%
6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas en la enseñanza de Matemática?	Sí	No
	20%	80%

7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en la enseñanza de la Matemática?	Sí	No
	40%	60%
8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática?	Sí	No
	20%	80% 93.33%

9. ¿Cómo han sido los resultados de sus alumnos en el curso de Matemática?	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
	20%	20%	40%	20%
10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar el rendimiento académico de sus alumnos?	Sí		No	
	80%		20%	
11. ¿Cómo ha sido su aprendizaje de la Matemática de sus alumnos? (No se refiere a su nota sino al aprendizaje)	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
	0%	20%	60%	20%
12. ¿Cómo podría mejorar la enseñanza de la Matemática?	Estudiando Más	Utilizando un Software	Practicando más	Otro
	40%	40%	20%	0%

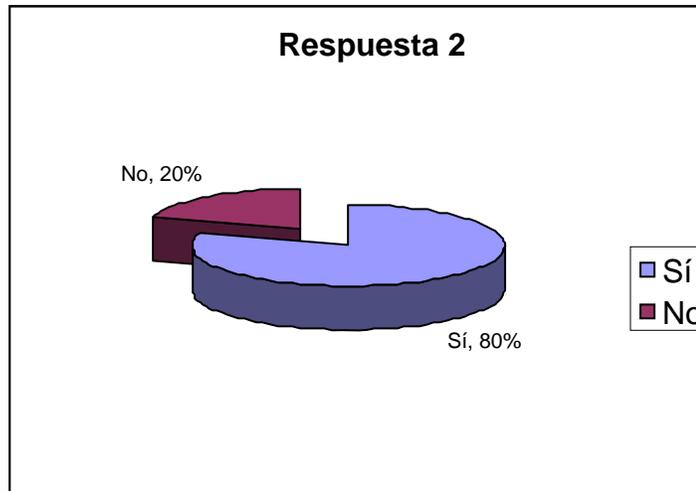
13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido enseñar Matemática?	Sí	No
	80%	20%
14. ¿La enseñanza de la Matemática ha mejorado con el uso de un software especializado?	Sí	No
	80%	20%
15. Después de utilizar un software, sus estudiantes ¿aprobaron o reprobaron el curso de Matemática?	Aprobó	Reprobó
	60%	40%
16. ¿La nota de sus alumnos en Matemática mejoró después de utilizar un software Matemático?	Sí	No
	60%	40%

1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?



Dentro de la institución la mayoría de docentes ha utilizado el software matemático Geogebra, debido a que se implementan programas de computación en el aula, en donde les presentan software para las distintas áreas de estudio.

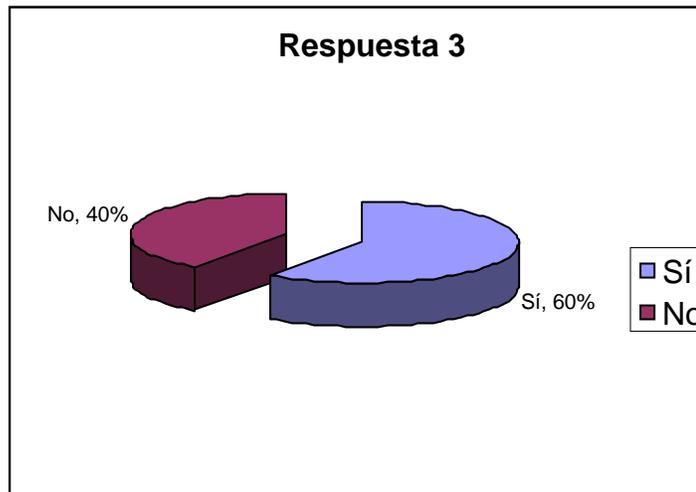
2. ¿Es útil el uso de Geogebra para la enseñanza de la Matemática?



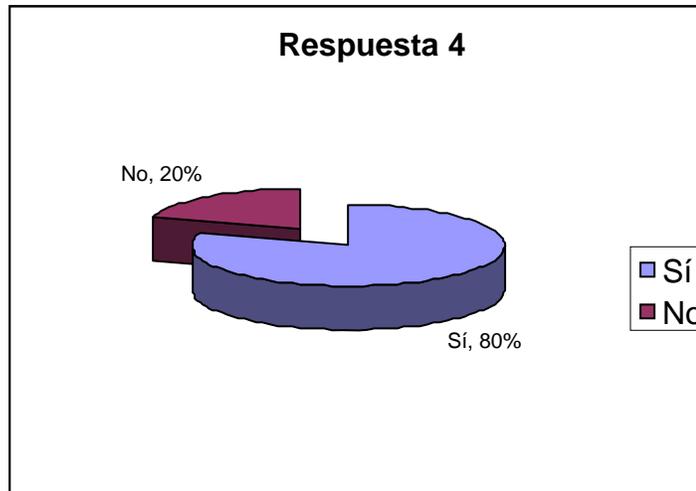
La opinión de los docentes en esta pregunta es:

- Los estudiantes tienen una mejor visualización de los procesos matemáticos.
- Los estudiantes pueden hacer comparaciones entre ellos mismos y la computadora para tener más seguridad en sus respuestas.

3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?



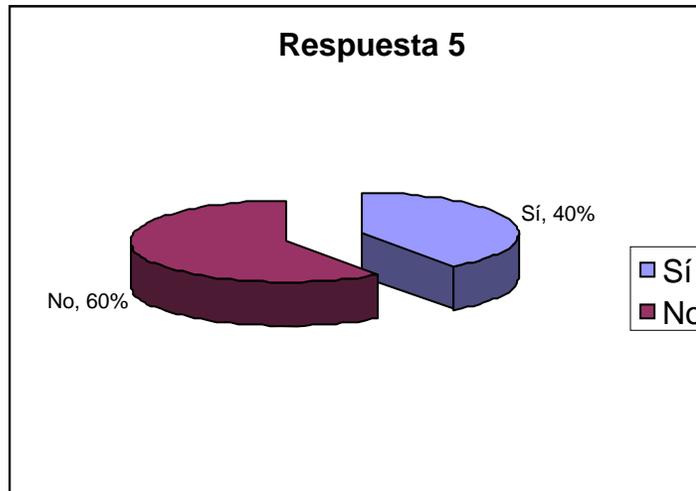
4. ¿El uso de Geogebra mejora el rendimiento académico de sus alumnos en matemática?



En su opinión los docentes manifestaron:

- El software ayuda a comprender mejor los conceptos.
- El alumno interactúa con la computadora.
- Hace que la clase sea más dinámica y participativa por parte de los alumnos.

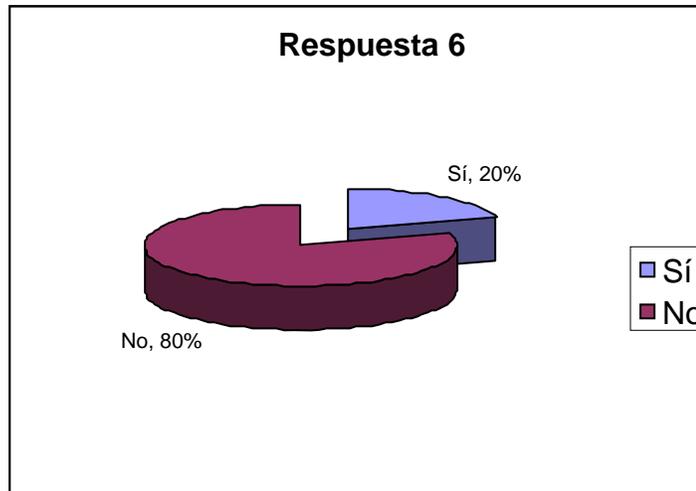
5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en la enseñanza del curso de Matemática?



Este software es utilizado por los alumnos, ya que es para teléfonos móviles de cierta marca, por tal razón la mayoría de los docentes no lo ha utilizado. La opinión de los docentes, que si lo han utilizado, es:

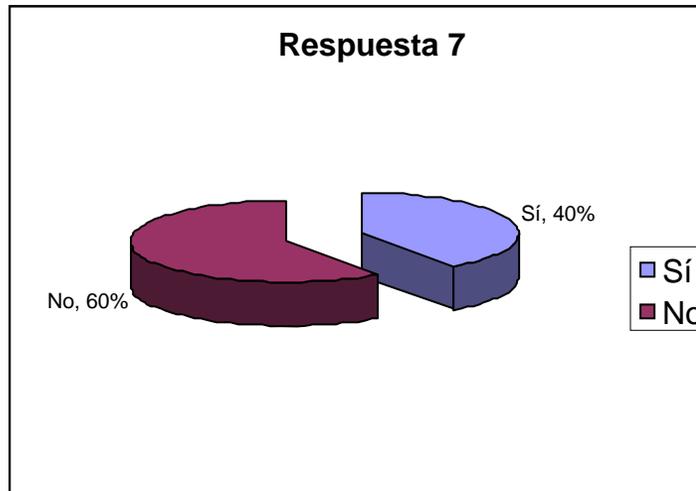
- Los estudiantes pueden resolver ecuaciones y construir gráficas sin ningún problema.
- Los estudiantes pueden comparar sus resultados con los del software.

6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas en la enseñanza de Matemática?



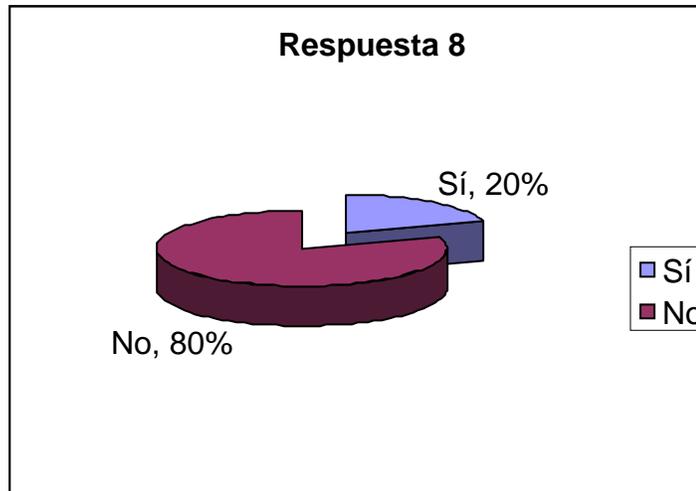
La mayoría de los docentes no conoce a profundidad el software, ya que es un programa para cierta marca de teléfonos móviles. Por lo que no todos lo han explorado.

7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en la enseñanza de la Matemática?



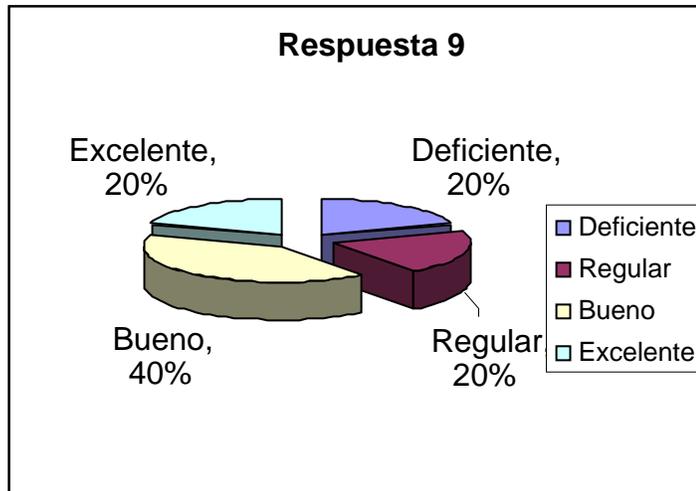
Este software es muy antiguo y ha sido sustituido por otros de reciente creación, por lo que la mayoría de los docentes no lo conoce y por lo tanto no lo ha utilizado en la enseñanza de la matemática.

8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática?



Este software es de poco dominio entre los profesores del centro, por lo que la mayoría no lo ha utilizado en sus clases.

9. ¿Cómo han sido los resultados de sus alumnos en el curso de Matemática?



En su mayoría, los docentes opinan que sus alumnos están comprendidos en el nivel satisfactorio, sin embargo los alumnos que están catalogados como deficientes y regulares es un alto porcentaje.

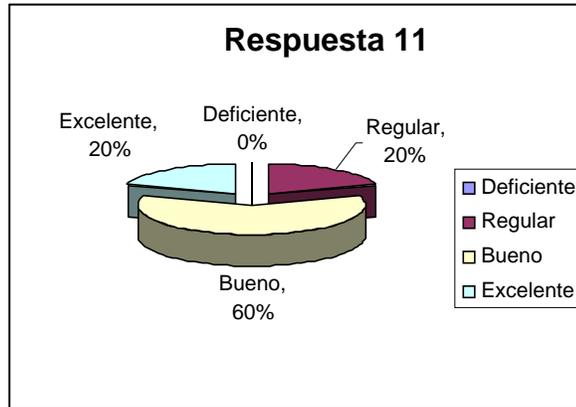
10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar el rendimiento académico de sus alumnos?



Los comentarios que los docentes hicieron con respecto a esta pregunta son:

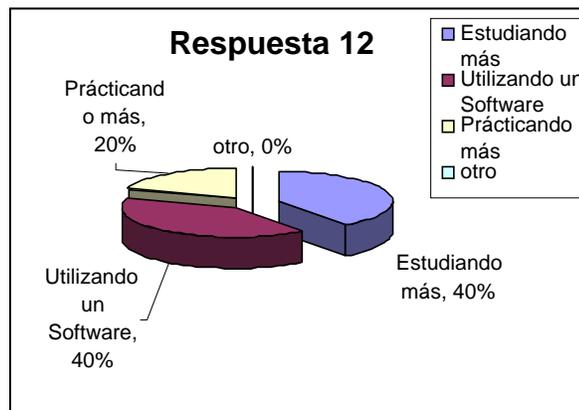
- El rendimiento académico ha mejorado debido a que las herramientas tecnológicas les han permitido hacer más dinámica la clase.
- El método es nuevo y la clase se vuelve más atractiva para los estudiantes, esto hace que los alumnos, también, muestren más interés por la clase de matemática.

11. ¿Cómo ha sido el aprendizaje de la Matemática de sus alumnos? (No se refiere a su nota sino a su aprendizaje como tal)



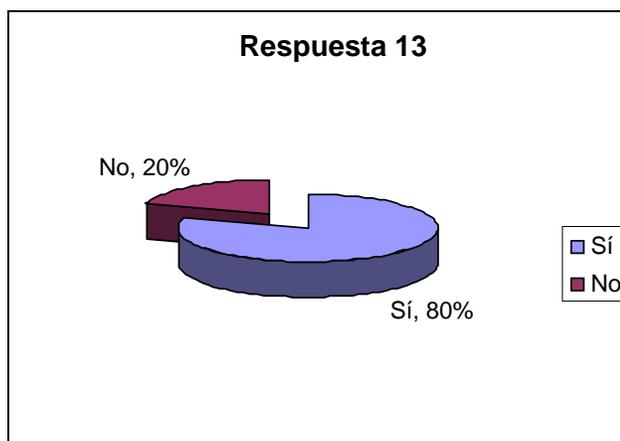
En este caso los docentes opinan que el aprendizaje de sus alumnos es bastante alto, pero que muchas veces no se manifiesta en sus calificaciones por algunos factores externos que les pueden afectar a la hora de sustentar una prueba o una actividad de evaluación.

12. ¿Cómo podría mejorar la enseñanza de la Matemática?



Según la opinión de los docentes, el aprendizaje de los alumnos se fortalecería sí al dar la clase se asignan suficientes ejercicios para que los alumno practiquen, pero sobre todo, que los alumnos dediquen más tiempo a su estudio personal y que con la ayuda de un software matemático en la clase se comprendería mejor y los estudiantes mejorarían de esta forma su rendimiento académico.

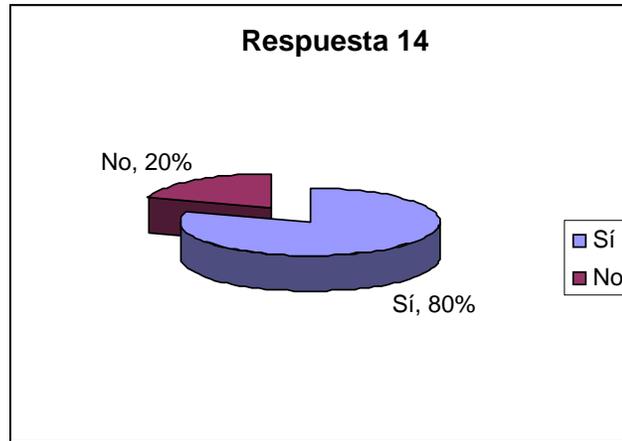
13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido enseñar Matemática?



En su opinión los docentes manifestaron:

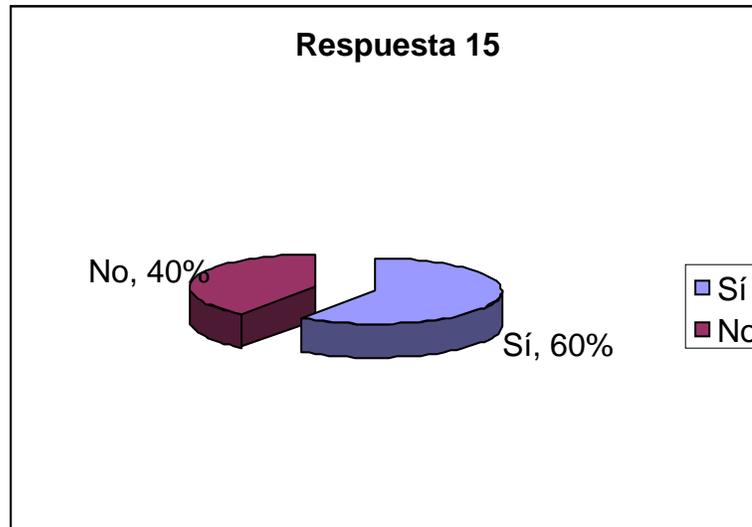
- Los estudiantes tiene una mejor visión del procedimiento matemático que estén trabajando.
- Les permite practicar más en casa y en clase.
- Les permite hacer comparaciones entre sus procesos manuales y los resultados tecnológicos.
- Pero sin el concepto correspondiente no se puede utilizar un software que solo procesa datos y da resultados. Por lo que si les ayuda a enseñar matemática.

14. ¿La enseñanza de la Matemática ha mejorado con el uso de un software especializado?



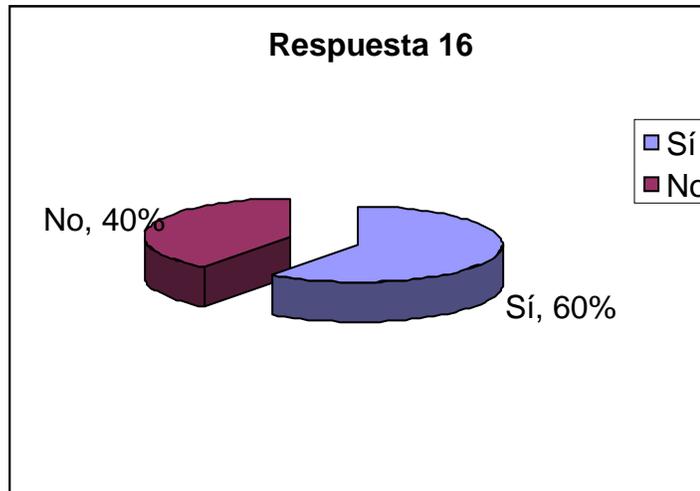
Aunque no en todos los casos se ha logrado obtener un buen resultado en la enseñanza de la matemática, los docentes opinan que los alumnos muestran más interés en el curso ya que les permite visualizar las operaciones en forma gráfica, logrando ver lo que anteriormente era muy abstracto.

15. Después de utilizar un software, sus estudiantes ¿aprobaron o reprobaron el curso de Matemática?



Debido al interés que muestran los alumnos al utilizar la tecnología, la mayoría de estudiantes aprobó el curso de matemática, ya que comprendieron mejor los temas y desarrollaron más ejercicios que, en muchos casos, los mismos alumnos se los plantearon.

16. ¿La nota de sus alumnos en Matemática mejoró después de utilizar un software Matemático?



Las notas mejoraron gracias a la utilización del software matemático, ya que los alumnos tienen, ahora, una herramienta de verificación de resultados y de corrección de procesos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El rendimiento académico se define como “el nivel alcanzado en los diferentes logros pretendidos en educación” (Blázquez, 1988:214) el cual se mide con un número que representa el porcentaje del supuesto aprendizaje del estudiante y que es el que decide la aprobación o la no aprobación de un del curso y que normalmente se conoce como los resultados del estudiante, estos resultados se mejoran con la utilización de software educativos precisamente porque “son programas de computadora para la educación” (Fernández, 2006:90), y son creados para diferentes actividades, por ejemplo en el área de Matemática, los software se utilizan para realizar, apoyar o ilustrar problemas matemáticos, lo cual se refleja en los resultados, los estudiantes mejoran su rendimiento con la utilización de los software especializados en matemática, aprobando (es importante mencionar que los estudiantes aprueban un curso con 60 puntos), más estudiantes el curso de matemática, y algunos otros, aunque no lo aprueban sus resultados son más altos.

Según Escudero, Rafael (2004) entre sus conclusiones coincide con los resultados de la presente investigación “El estudio descriptivo y cualitativo pone en evidencia una tendencia al mejoramiento del aprendizaje utilizando medios computacionales como herramientas o medios cognitivos para el desarrollo del pensamiento matemático” refiriéndose directamente al resultados que los estudiantes obtienen en sus cursos de matemática, sin embargo otra de sus conclusiones se refiere a que no se debe descuidar el rigor de la matemática al combinarla con la tecnología, lo cual se ve reflejado en la presente investigación, ya que los estudiantes y los docentes opinan que el mejoramiento en el rendimiento es por los medios que se tienen, sin descuidar la explicación del docente.

Según Cuicas, Marisol (2007) en su investigación manifestó que “Los conocimientos del alumnado mejoraron con la aplicación de las estrategias

basadas en el software matemático, pues su rendimiento académico en líneas generales fue bueno”, lo que manifiesta, al igual que esta investigación, que el utilizar un software como una herramienta nueva, mejora el rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo no sustituye al docente, como lo indica Hernández, Víctor (2007) en su investigación “La utilización de las TIC, y en este caso específico del software educativo no garantiza el éxito de un proceso de enseñanza”, lo cual confirma, nuevamente el resultado de la presente investigación, en donde la actuación del docente es fundamental, en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Según Pizarro, Rubén (2009), “La importancia que tiene el hecho de que el alumno incorpore tecnologías durante sus actividades como estudiantes favorecerá el futuro profesional de los mismos”, en la presente investigación se detalla que los alumnos que incorporan tecnología a sus tareas de Matemática obtienen mejores resultados, debido a la facilidad con la que obtiene los resultados, esto mejorará su rendimiento profesional, ya que al estar sumergidos en una época en donde la tecnología avanza en forma acelerada los, hoy estudiantes y futuros profesionales deben aceptar el reto de actualizarse y ser competentes al enfrentar la vida cotidiana. Como lo indica Flores, Jorge (2010), en una de sus conclusiones, “los alumnos se comprometen, trabajan porque el ambiente, nuevo para ellos, les atrae, les proporciona estímulos diferentes, nuevos, que los motiva y los compromete con el trabajo”

En la entrevista a los profesores, uno de los resultados resalta que los estudiantes pueden mejorar su rendimiento, con el uso de la tecnología y en el área de Matemática con el uso de un software especializado, lo cual coincide con la conclusión de Oteiza, Fidel (2001), que resalta que “existen condiciones totalmente nuevas, tanto en la tecnología como en el sistema educativo, para permitir que esta rica gama de estímulos, ambientes para la experimentación, herramientas para la generación de aprendizajes y motivaciones lleguen a las salsas de clases, y lo que es más importante enriquezcan los modelos, imágenes

y conocimientos matemáticos de los jóvenes del país”, lo cual se refiere a la motivación que los estudiantes pueden tener al hacer uso de software Matemáticos que enriquezcan los periodos de clases y que los docentes deben estar preparados para enfrentar la nueva metodología.

Se puede observar en esta investigación que los estudiantes que utilizan el software Matemático obtienen un rendimiento académico más alto en un 7%, con respecto a los estudiantes que no lo utilizan, lo cual queda reflejado también en la investigación que realizó Alarcón, Pamela (2004), que en una de sus conclusiones expone que “La incorporación en el proceso del aprendizaje del software Cabri II plus, aumentó la calidad del aprendizaje procedimental del alumnado, lo cual quedó revelado en la aplicación de evaluaciones”.

Es importante mencionar, nuevamente que en ninguno de los resultados se manifiesta que el lugar que el docente ocupa se pueda sustituir, al contrario el papel que juega el docente es importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y le corresponde actualizarse para poder competir con la nueva generación de alumnos que en la actualidad esta avanzando rápidamente procesos computacionales, lo cual le da una desventaja al docente que no quiera actualizarse.

CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- El interés que muestran los estudiantes al utilizar una computadora es el de mantener una constante comunicación con sus compañeros, por este motivo usan redes sociales y chatean.
- A los estudiantes les interesa utilizar un software Matemático, ya que esto les facilitara el desarrollo de tareas y pruebas, lo cual generará un mejor rendimiento académico.
- Los software Matemáticos que más les interesa a los estudiantes son, los que son fáciles de utilizar y son de libre uso (Es decir gratuitos), los que cumplen con estas condiciones son Geogebra y Graphcalcpro.
- El Rendimiento académico de los estudiantes mejora con el uso de un software especializado en Matemática, pero no fomenta el aprendizaje de la materia como tal, ya que es necesaria la explicación del docente.
- El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan un software Matemático es mayor que el que no lo utilizan teniendo una diferencia de del siete por ciento.

RECOMENDACIONES

Como resultado de la presente investigación se hacen las siguientes recomendaciones:

A los estudiantes

- Mantener una constante comunicación mediante la utilización de redes sociales y salas de chateo, teniendo una buena supervisión de los encargados.
- Utilizar un software Matemático, que les facilite el desarrollo de tareas y pruebas, y de esta forma generar un mejor rendimiento académico.
- Investigar otros software Matemático que sean interactivos y de libre uso para que los puedan explorar y desarrollar habilidades en su uso.
- Utilizar un software Matemático para mejorar su Rendimiento académico, sin descuidar las explicaciones del docente ya que de él depende que el concepto matemático tenga claridad.

A los docentes

- Mantener una vigilancia constante en los centros educativos para que los estudiantes utilicen las redes sociales en forma adecuada.
- Investigar sobre más software Matemáticos que les ayuden a los estudiantes y a los docentes a facilitar los procesos Matemáticos, después de las explicaciones correspondientes.
- Proveer a los estudiantes un listado de software de libre uso, detallando sus características para que los estudiantes, al igual que los docentes utilicen el que más les guste.
- Velar por que los estudiantes mejoren su rendimiento académico utilizando un recurso informático, contribuyendo a la actualización tecnológica del curso de Matemática.

A la escuela (EFPEM)

- Introducir en el pensum de estudios del profesorado de Física y Matemática un curso del uso de la tecnología para la enseñanza de la Matemática. Esto contribuirá a que los docentes que se gradúen puedan competir con los que se gradúan en universidades privadas.
- Implementar cursos de actualización docente en los meses de descanso, (diciembre y junio), en donde el estudiante puede practicar con los software de libre uso.
- Implementar diplomados sobre el uso de la tecnología educativa, para los docentes en servicio.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Alcalá, Manuel. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Editorial GRAO, DE IRIF, S. L.
2. Amar, Víctor. (2006). *Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
3. Barrantes E., Rodrigo. (2009). *Investigación. Un camino al conocimiento. Enfoque cualitativo y cuantitativo*. San José: EUNED
4. Blázquez, Florentino. (1988). *Análisis y evaluación del rendimiento del P. U. P./ C. O. U. en el distrito universitario de Extremadura en el decenio 75/85*. Madrid: Centro de educación y documentación educativa.
5. Bolaños, Guillermo y Molina Zaida. (2007). *Introducción al currículo*. Costa Rica: Editorial EUNED.
6. Cabanne, Nora. (2008). *Didáctica de la matemática: ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?*. Buenos Aires: Bonum
7. Castillo, Thais y Espeleta, Virginia. (2003). *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Costa Rica: Editorial universidad a distancia.
8. Carabus, olga; Freiría, Jorge; González, Adelaida y Adalgisa, María. (2004). *Creatividad, actitudes y evaluación*. Buenos Aires: Biblos.
9. Díaz, Francisco y García, José. (2004). *Evaluación Criterial del Área de Matemática*, Barcelona: PRAXIS.

10. Fernández, Raúl y Delavaut, Martín. (2006). *Educación y tecnología; un binomio excepcional*. Argentina: Grupo editorial K
11. Flores, Pablo. (2002). *Aprendizaje en matemática*. Recuperado en <http://es.scribd.com/doc/4726805/aprendizaje-matematicas>
12. Galvis, Álvaro. (1987). *Fundamentos de Tecnología educativa*. San José, Costa Rica: EUNED.
13. Hernández S., Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graww - Hill
14. Lafrancesco, Giovanni. (2004). *Currículo y Plan de estudios: Estructura y Planeación*. Bogota: Cooperativa Editorial Magisterio.
15. Lizarzaburu, Alfonso y Zapata, Gustavo. (2001). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina, experiencias y desafíos*. Madrid: Ediciones MARATA.
16. Marques, Pere. (2011). *La tecnología educativa: conceptualización, líneas de investigación*. Recuperado de <http://peremarquez.Pangea.Org/tec.htm>
17. Mendo, José. (s. f.). *Concepción del currículo*. Revista investigando. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/4395308/concepcion-de-curriculo>.
18. Menéndez, Luis. (2006). *La educación en Guatemala, -1954-2004- enfoque histórico – estadístico*. Guatemala: Editorial Universitaria.

19. Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Barcelona: Ediciones Morata.
20. Panizza, Mabe. (2005). *Razonar y conocer: apuntes a la comprensión de la racionalidad matemática de los alumnos*. Buenos Aires: Libros del zorzal.
21. Peralta, Javier. (s. f.). *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. Madrid: Huerga Fierro.
22. Rico, Luis; Castro, Encarnación; Castro, Enrique; Coriat, Moisés; Marin, Antonio; Puig, Luis; sierra, Modesto y Socas, Martín. (2000). *La educación matemática en la enseñanza secundaria 12*. Barcelona: Harsori.
23. Rosales, Carlos. (2003). *Criterios para una evaluación formativa*. Madrid: Narcea
24. Saavedra, Manuel. (2001). *Evaluación del aprendizaje: conceptos y técnicas*. México: Editorial Pax.
25. Saborit, Julián; Julián, Juan y Vaquer, Antoni. (2002). *Adaptación curricular, aplicación informática NAC – ACS*. Castello de la Plata, España: Publicacions del aniversitat Jaume.
26. Sadovsky, Patricia. (2005). *Enseñar matemática hoy: miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
27. Sancho, Juana. (2001). *Para una Tecnología Educativa*. Barcelona: Harsori editorial.

28. Santoyo, Luz. (s.f.). *Hacia una nueva metodología de la enseñanza de las matemáticas*. Santo Domingo: Centro Poveda. Recuperado de <http://volensamerica.Org/img/pdf/haciaunanuevametodologiadelasmaticas.pdf>
29. Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata.
30. Squires, David y McDougall, Anne. (2001). *Como elegir y utilizar software educativo*, Madrid: Morata.
31. Tejedor, Francisco; García, Ana y Rodríguez, J. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: NARCEA.
32. Velázquez, Fidela; Domínguez, Jesús; Duque, Carlos; Lorenzo, Felipe; Marin, Margarita; Nomdedeu, Rosario y Quevedo, Jacinto. (2004). *Matemáticas e Internet*. Barcelona: Editorial GRAO, DE IRIF, S. L.

ANEXOS



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de
Enseñanza Media E. F. P. E. M.
Licenciatura en la Enseñanza de la Física
Y la Matemática

Cuestionario para alumnos

Respetable alumno (a)

El presente cuestionario contiene preguntas relativas a su actividad escolar, le solicito responderlas con la mayor sinceridad posible, ya que no tiene ninguna ponderación, y solamente servirá para estudios que la Universidad de San Carlos esta realizando. Gracias por su colaboración.

1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?

Si _____ No _____

Porque:

2. ¿Es útil el uso de Geogebra para el aprendizaje de la Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?

Si _____ No _____

4. ¿El uso de Geogebra mejora el rendimiento académico en matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en el aprendizaje del curso de Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas de Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en su curso de matemática?

Si _____ No _____

8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas de Matemática?

Si _____ No _____

9. ¿Cómo han sido sus resultados en el curso de Matemática?

Deficiente _____ Regular _____ Bueno _____ Excelente _____

10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar su rendimiento académico?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

11. ¿Cómo ha sido su aprendizaje de la Matemática? (No se refiere a su nota sino a su aprendizaje como tal)

Deficiente _____ Regular _____ Bueno _____ Excelente _____

12. ¿Cómo podría mejorar su aprendizaje de la Matemática?

Estudiando más _____

Utilizando un software _____

Practicando más _____

Otro (especifique)

13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido aprender Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

14. ¿Su aprendizaje ha mejorado con el uso de un software Matemático?

Si _____ No _____

Explique:

15. Después de utilizar un software, ¿aprobó o reprobó el curso de Matemática?

Aprobado _____ Reprobado _____

¿Por qué?

16. ¿Su nota en Matemática mejoro después de utilizar un software Matemático?

Si _____ No _____

Explique:



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de
Enseñanza Media E. F. P. E. M.
Licenciatura en la Enseñanza de la Física
Y la Matemática

Cuestionario para docentes

Respetable docente

El presente cuestionario contiene preguntas relativas a su actividad docente, le solicito responderlas con la mayor sinceridad posible, ya que servirá para estudios que la Universidad de San Carlos esta realizando. Gracias por su colaboración.

1. ¿Ha utilizado el software Geogebra en el curso de Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

2. ¿Es útil el uso de Geogebra para la enseñanza de la Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

3. La interfaz de Geogebra ¿tiene indicaciones claras en cada icono que presenta?

Si _____ No _____

4. ¿El uso de Geogebra mejora el rendimiento académico de sus alumnos en matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

5. ¿El uso del software Graphcalcpro le ayuda en la enseñanza del curso de Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

6. ¿El software Graphcalcpro es dinámico para la resolución de problemas en la enseñanza de Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

7. ¿Ha utilizado el software Graphmatica en la enseñanza de la Matemática?

Si _____ No _____

8. ¿Ha utilizado el programa Derive para la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática?

Si _____ No _____

9. ¿Cómo han sido los resultados de sus alumnos en el curso de Matemática?

Deficiente _____ Regular _____ Bueno _____ Excelente _____

10. ¿El uso de herramientas tecnológicas le ayuda a mejorar el rendimiento académico de sus alumnos?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

11. ¿Cómo ha sido su aprendizaje de la Matemática de sus alumnos? (No se refiere a su nota sino a su aprendizaje como tal)

Deficiente _____ Regular _____ Bueno _____ Excelente _____

12. ¿Cómo podría mejorar la enseñanza de la Matemática?

Estudiando más _____

Utilizando un software _____

Practicando más _____

Otro (especifique)

13. ¿El utilizar un software Matemático le ha permitido enseñar Matemática?

Si _____ No _____

¿Por qué?:

14. ¿La enseñanza de la Matemática ha mejorado con el uso de un software especializado?

Si _____ No _____

Explique:

15. Después de utilizar un software, sus estudiantes ¿aprobaron o reprobaron el curso de Matemática?

Aprobado _____ Reprobado _____

¿Por qué?

16. ¿La nota de sus alumnos en Matemática mejoró después de utilizar un software Matemático?

Si _____ No _____

Explique:

LISTA DE OBSERVACIÓN DE CLASE

	Indicador	Si	No
Inicio de Clase	• Empieza puntual la clase		
	• El salón esta ordenado		
	• El profesor atrae la atención de los alumnos		
	• Explica el objetivo de la clase.		
	• Los alumnos cuentan con el material requerido para la clase.		
Desarrollo de la clase (Materiales didáctico que utiliza el profesor)	• Pizarra		
	• Marcadores		
	• Carteles		
	• Diapositivas		
	• Cañonera y computadora		
	• Software especializado de Matemática		
Finalización de la clase	• Resuelve dudas de los alumnos		
	• Evalúa la clase		
	• Asigna tarea		

GUÍA DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

1. ¿Qué facilidades o dificultades representan para usted la utilización de un software matemático para impartir su clase?
2. ¿Qué implica para usted, utilizar un software matemático en la clase de Matemática? (tiempo, costo, dominio, etc.)
3. ¿Considera que el rendimiento académico de sus alumnos mejorará con el uso de un software Matemático?
4. ¿Cuál es su opinión al respecto de hacer pruebas, tareas o actividades con la utilización de un dispositivo electrónico que tenga un software Matemático?

GUÍA DE ENTREVISTA PARA ALUMNOS

5. ¿Con que frecuencia utiliza la computadora?
6. ¿Qué actividad realiza en la computadora?
7. ¿Le interesa aprender a utilizar un software Matemático?
8. El uso de un Software ¿Qué beneficio le traería?

TABLA DE COMPROBACIÓN DE OBJETIVOS

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>CONCLUSIONES</u>
¿El uso de software especializado en matemática influye en el	Contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de la matemática de los estudiantes del nivel medio mediante la utilización de	Identificar los intereses tecnológicos de los estudiantes del nivel medio.	Entre los resultados de la investigación se observa que los estudiantes, chatean, Juegan, hacen tareas y se conectan a las redes sociales, entre otras cosas.	El interés que muestran los estudiantes al utilizar una computadora es el de mantener una constante comunicación con sus compañeros, por este motivo usan redes sociales y chatean
		Determinar el interés tecnológico de los estudiantes por un software matemático.	A los estudiantes si les interesa el uso de un software Matemático ya que facilita el proceso y les ayuda a generar mejores resultados.	A los estudiantes les interesa utilizar un software Matemático, ya que esto les facilitara el desarrollo de tareas y pruebas, lo cual generará un mejor rendimiento académico.
		Identificar las características del software matemático que más interés despierta en los estudiantes.	Los software que prefieren los estudiantes son Geogebra y Graphcalcpro, por ser fáciles de utilizar y no tiene costo.	Los software Matemáticos que más les interesa a los estudiantes son, los que son fáciles de utilizar y son de libre uso (Es decir gratuitos), los que cumplen con estas condiciones son Geogebra y Graphcalcpro.

aprendizaje de la matemática en el nivel medio?	software especializados en matemática.	Determinar los resultados en el área de Matemática, que obtienen los estudiantes que utilizan el software y los que no utilizan el recurso tecnológico.	Se observa un rendimiento académico más alto en los estudiantes que tiene acceso a los dispositivos electrónicos que tiene instalado un software Matemático.	El Rendimiento académico de los estudiantes mejora con el uso de un software especializado en Matemática, pero no fomenta el aprendizaje de la materia como tal, ya que es necesaria la explicación del docente. El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan un software Matemático es mayor que el que no lo utilizan teniendo una diferencia de del siete por ciento.
		Proponer el uso de un software matemático para mejora el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio.	Se cuenta con una propuesta para el uso de un software Matemático de libre uso.	Se hace una propuesta para la utilización del software Geogebra.

Príncipe de Asturias.

17/Septiembre/2013 14:45:00

NOTAS DE EVALUACIONES DE UNIDAD

[25-MATEM] - Matemáticas 5

Carrera - Bachillerato en Ciencias y Letras, Grado - Quinto Bachillerato, Sección - A, Unidad - Unidad 3

		EFECTUOS LIBRO (2)	EFECTUOS LIBRO (2)	Grado de Trabajo (3)	HORA DE TRABAJO (4)	HORA DE TRABAJO (5)	HORA DE TRABAJO (4)	HORA DE TRABAJO (5)	Paralelo (6)	PRUEBA CORR. (7)	PRUEBA MENSUAL (20)	PRUEBA SINTESES (20)	Time hrs (10)	Total Zona	Bene	Corrección	Total Nota
2009-000001	Barrantes Zúñiga, José Rodrigo	5.00	5.00	9.10	3.50	5.00	4.00	5.00	3.00	7.00	10.00	12.00	7.50				77.00
2003-000023	Castillo Vilami, Camila	5.00	5.00	7.80	4.00	2.50	4.00	5.00	5.00	7.00	9.80	15.80	6.70				77.00
2009-000094	Contreras Vilabro, Marie Andriée	5.00	5.00	7.90	4.00	2.50	4.00	5.00	5.00	7.00	10.00	10.00	6.70				98.00
1999-000094	Corona Wunderlich, Karen	5.00	5.00	8.70	4.00	3.00	4.00	5.00	5.00	7.00	9.00	16.40	6.50				79.00
2002-000114	Coizo Toledo, Ana Isabel	5.00	5.00	8.20	1.00	1.00	4.00	5.00	5.00	7.00	8.80	9.40	3.10				63.00
2010-000086	De León Sandoval, Dulce María	5.00	5.00	6.20	3.00	2.50	4.00	5.00	5.00	7.00	12.20	19.20	3.40				78.00
2000-000033	Figueras Menéndez, Melanie	5.00	5.00	7.60	4.00	0.50	4.00	5.00	5.00	7.00	7.20	14.20	6.80				71.00
2006-000134	Gabero Morales, Paulina	5.00	5.00	9.30	2.50	4.50	4.00	5.00	5.00	7.00	10.40	15.40	2.20				75.00
2005-000098	Martínez Navarro, Esther Ana Lucía	5.00	5.00	9.20	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	7.00	14.20	16.80	6.40				87.00
2004-000062	Medina Pérez, Mario Alejandro	5.00	5.00	8.00	2.50	2.50	4.00	5.00	5.00	7.00	8.40	7.80	1.80				62.00
2009-000103	Morales Martínez, Ruth Alejandra	5.00	5.00	8.10	3.00	2.00	4.00	5.00	5.00	7.00	11.00	16.40	5.50				79.00
2012-000047	Morales Portillo, Karen Andrea	5.00	5.00	7.10	1.00	0.50	4.00	5.00	5.00	7.00	6.00	9.00	1.00				56.00
2000-000036	Orellana Coizo, María Fernanda	5.00	5.00	8.10	4.00	3.00	4.00	5.00	5.00	7.00	19.20	19.20	5.00				90.00
2001-000163	Palma Alvarez, Edgar Enrique	5.00	5.00	7.60	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	7.00	9.20	13.80	7.20				78.00
2013-000078	Papadopolu Cruz, Andree	5.00	5.00	7.00	3.00	1.00	4.00	5.00	5.00	7.00	8.00	17.80	4.50				72.00
2000-000037	Ramírez Estrada, Francisco Javier	5.00	5.00	8.20	3.00	2.00	4.00	5.00	5.00	7.00	8.80	6.80	7.10				67.00
2008-000041	Salvatierra Rosal, Cystia Maria	5.00	5.00	8.00	4.00	2.50	4.00	5.00	5.00	7.00	14.00	16.40	4.90				83.00
2001-000051	Solis Reyes, Cristian Alejandro	5.00	5.00	7.90	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	7.00	13.80	14.40	5.90				82.00
2002-000106	Tirado Granados, Matias	5.00	5.00	8.40	1.50	2.50	4.00	5.00	4.00	7.00	7.20	18.00	5.70				73.00
2002-000131	Toledo Wurmeser, Juan Sebastian	5.00	5.00	9.20	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	7.00	15.00	20.00	9.30				91.00
2000-000040	Trejo Rosales, Samuel Alejandro	5.00	5.00	6.30	1.00	5.00	4.00	5.00	5.00	7.00	8.20	4.40	4.00				60.00
1999-000082	Vilabro González, Paula	5.00	5.00	9.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	7.00	12.20	17.20	4.30				83.00
Promedio		5.00	5.00	8.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	7.00	11.00	15.00	5.00				76.00

Principado de Asturias.
NOTAS DE EVALUACIONES DE UNIDAD
[25-MATEM] - Matemáticas 5

17/Septiembre/2013 14:46:52

Carrera - Bachillerato en Ciencias y Letras, Grado - Quinto Bachillerato, Sección - B, Unidad - Unidad 3

		EXERCICIOS LIBRE (7)	EXERCICIOS LIBRE (7)	GRUPO DE TRABAJO (10)	HOJA DE TRABAJO (5)	HOJA DE TRABAJO (5)	HOJA DE TRABAJO (5)	HOJA DE TRABAJO (5)	Paralelo (5)	PRUEBA CONTINUA (5)	PRUEBA MEMORIAL (20)	PRUEBA SINOPSIS (20)	Temática (5)	Matrícula	Nota	Curso	Total Nota
1999-000091	Azueto Sandoval, María Carolina	7,00	7,00	8,00	5,00	5,00	5,00	3,70	5,00	4,30	10,40	10,00	4,30				92,00
2009-000029	Bajor Ertzaba, Rafael Eduardo	4,40	5,20	7,00	4,00	5,00	5,00	3,00	5,25	4,00	10,40	12,40	1,00				70,00
2009-000030	Cabrero Chazarra, Oscar Andrés	6,40	7,00	8,00	4,30	4,00	5,00	3,00	5,50	4,20	10,20	10,20	1,70				70,00
2003-000025	Carillo Vilami, Lina	4,80	5,50	7,00	3,00	5,00	5,00	3,00	5,00	4,20	11,20	13,00	1,20				88,00
2012-000033	Cloca Fernández, Irene	5,50	6,70	11,00	5,00	5,00	4,70	4,30	4,00	5,00	12,00	15,40	3,00				88,00
2007-000088	Coronado Ruano, Cristina Jesús	5,20	7,00	9,70	5,00	5,00	5,00	5,00	4,25	4,30	14,80	13,80	5,00				93,00
2012-000052	Díaz Watson, Rene		4,20	7,30	1,00	5,00	5,00	2,30		3,40	5,00	11,50	4,60				54,00
2004-000095	García Castañón, María Lucía	7,00	2,90	7,30	3,00	5,00	5,00	3,50	1,75	3,80	14,00	13,20	5,00				72,00
2009-000004	García Chelero, Luis Rodrigo		5,00	7,30	4,00	5,00	4,00	2,50	4,75	4,50	15,00	14,00	1,40				71,00
2004-000053	González Domínguez, Ariadna	6,00	7,00	7,80	5,00	5,00	4,80	4,80	5,25	4,80	14,00	14,20	4,30				93,00
2003-000090	Juárez Pérez, José Andrés		3,90	6,90	1,00	6,00		2,00		4,10	2,30	2,60				40,00	40,00
2002-000130	Marín Rodríguez, Santiago	5,90	6,30	6,90	5,00	5,00	5,00	4,80	5,75	4,90	15,40	14,00	5,00				87,00
2005-000071	Mazanaga Oskán, María Gabriela	5,00	5,30	7,20	2,00	2,50	5,00	2,00	4,50	3,10	11,40	12,50	2,00				64,00
2011-000070	Molina Alvarez, Andrés Javier			4,40	2,00	4,50		3,70		2,60	2,30	9,00				40,00	40,00
2002-000097	Morales Berroondo, Johana Arán Héctor Edward Isaac			4,00	5,00	5,00				4,70	12,00		1,40				34,00
2009-000094	Morales Buelna, Marisol	5,00	6,40	8,00	5,00	5,00	4,70	4,80	6,00	4,25	15,00	14,00	5,00				93,00
2005-000040	Morales Vega, José Diego	6,00		6,20	3,00	5,00	5,00	3,50	5,00	3,80	11,00	14,00	3,10				60,00
1999-000096	Pineda Sutilini Jimena	6,00	7,00	7,80	5,00	5,00	5,00	4,00	5,50	4,80	14,20	13,20	4,80				92,00
2012-000046	Prieto González, Ana María	6,00	6,20	7,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,50	4,80	15,00	14,20	1,70				80,00
2010-000053	Sajastuna Merino, Esteban Nicolás	2,50	5,50	7,40	4,00	5,00	5,00		1,50	3,80	8,20	14,00					57,00
2001-000120	San José Moratilla, Mayor Alejandro	4,00	5,20	7,00	3,00	5,00	5,00	2,00	4,00	3,60	10,80	11,00	1,30				63,00
2011-000069	Zelina Paz, Melissa	5,70	6,70	8,00	3,00	5,00	5,00	1,50	4,50	4,00	9,00	12,00	2,50				68,00
Promedio		4,00	5,00	6,00	4,00	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	12,00	12,00	3,00			4,00	69,00