



“ALGUNAS ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN LA IMPARTICIÓN DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS”

Abrahan Antonio Moreno Tec.

Memoria de la práctica elaborada para obtener el grado de “Maestro en Innovación
Educativa”

Memoria de la práctica dirigida por:
Jesús Enrique Pinto Sosa

Mérida, Yucatán
Junio de 2015

Declaro que estas memorias son mi propio trabajo, con excepción de las citas en las que he dado crédito a sus autores, asimismo afirmo que este trabajo no ha sido presentado para la obtención de algún título, grado académico o equivalente.

Abrahan Antonio Moreno Tec.

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado la beca No. 359893 durante el período de agosto de 2013 a julio de 2015 para la realización de mis estudios de maestría que concluye con estas memorias, como producto final de la Maestría en Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Yucatán.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi esposa y a mis hijos por su apoyo y paciencia durante este tiempo. Gracias por estar siempre conmigo.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de maestría, por su apoyo y ayuda mutua durante todo este proceso, sin ellos esta meta trazada no hubiera sido realidad.

A mis padres y mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional.

Al CBTA No. 100 y a sus autoridades, en especial al Ing. Juan Gilberto Flores Escamilla, director de esta escuela, por brindarme las facilidades para la realización de estos estudios.

A la UADY por brindarme un espacio para la realización de esta maestría.

A mis profesores, gracias por sus consejos, su paciencia y dirección.

Resumen

El presente trabajo tuvo como propósito el involucrar a los estudiantes en su proceso formativo, en la aplicación de estrategias centradas en el aprendizaje donde la participación del alumno fue más activa en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos.

Previo al desarrollo de las estrategias se aplicó un cuestionario a los alumnos para conocer su percepción con respecto a las matemáticas, se realizó también una base de datos que contenía la dirección y número telefónico de los padres de familia a fin de avisarles cuando se presentaba algún incidente con su hijo.

Para captar el interés de los estudiantes, el texto de los ejercicios fue modificado, cambiando fechas, lugares o nombres con elementos que le fueran más familiares y divertidos. Al concluir el análisis de los temas de la asignatura, los estudiantes realizaron un trabajo de campo a manera de aplicación de los conocimientos obtenidos.

Aun cuando los juegos didácticos no tienen una relación directa con los contenidos académicos del programa de estudio, estos se realizaron a manera de motivación e integración grupal como preámbulo al análisis de los temas. Entre los juegos que se utilizaron están el *tangram*, *sudoku* y *timbiriche*.

La calificación final no se definió únicamente por una prueba objetiva, sino que esta estuvo conformada por varios elementos: la asistencia, trabajos de exposición, libreta de apuntes, participación, trabajo de campo, la auto evaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Palabras clave

Educación, Matemáticas, Enseñanza de las matemáticas, Estrategias innovadoras.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
Resumen.....	v
Palabras clave.....	v
Tabla de contenido.....	vi
Tablas.....	ix
Figuras.....	ix
Introducción.....	1
Capítulo 1. Descripción del contexto.....	3
Características de la escuela.....	4
Normatividad y política.....	6
Capítulo 2. Descripción de las actividades realizadas.....	7
Problemática.....	7
Justificación.....	10
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	12
Marco de referencia.....	12

Programa de estudio.	12
Encuestas.	14
Participación de los padres de familia en el proceso de formación de sus hijos.	15
El juego como recurso motivador para el aprendizaje de las matemáticas.	16
Contextualización de los aprendizajes.	17
Aplicación de los contenidos matemáticos a través de problemas.	18
Auto evaluación y coevaluación.	20
Marco metodológico	22
Participantes.	23
Escenario.	24
Instrumentos utilizados.	25
Actividades realizadas	26
Aplicación de encuesta para diagnóstico.	26
Involucramiento de los padres de familia en el proceso formativo de sus hijos.	28
Juegos didácticos libres para motivar las clases.	29
Contextualización de los aprendizajes.	31
Problema aplicativo de los conceptos matemáticos estudiados.	35
Auto evaluación y coevaluación.	37
Capítulo 3. Análisis de la experiencia adquirida	39

Capítulo 4. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas	43
Evidencias	45
Beneficios generados	46
Dificultades, limitaciones y alcances	48
Capítulo 5. Conclusiones	49
Contribución al perfil de egreso	49
De las innovaciones realizadas	50
Aportación a la institución y a los usuarios	51
Recomendaciones para futuras intervenciones	51
Referencias	53
Apéndice A. Comparativos de los resultados de la prueba enlace 2014	57
Apéndice B. Cuestionario de diagnóstico.....	61
Apéndice C. Hoja de registro de datos de los padres de familia	65
Apéndice D. Timbiriche	67
Apéndice E. Tangram.....	71
Apéndice F. Sudoku	73
Apéndice G. Instrumentos de Autoevaluación y coevaluación	77
Apéndice H. Resultados de la encuesta de diagnóstico preguntas cerradas	81
Apéndice I. Resultados de la encuesta de diagnóstico preguntas abiertas	93

Apéndice J. Evidencias fotográficas.....	99
--	----

Tablas

Tabla 1: Matrícula por especialidad	5
Tabla 2: Matrícula por semestre	5
Tabla 3: Grado de obesidad según el IMC	36
Tabla 4: Comparación entre grupos donde se aplicó y no se aplicó la estrategia	47
Tabla 5: Comparativo del IDR entre el semestre pasado y el grupo donde se aplicó la estrategia.....	47

Figuras

Figura 1. Pórtico de entrada del CBTA No. 100.	3
Figura 2. Área de influencia del CBTA No. 100.....	4
Figura 3. Programa de estudio de la asignatura de Estadística descriptiva.	14
Figura 4. Ejemplo de ejercicio tradicional.....	32
Figura 5. Ejemplo de ejercicio contextualizado.	33
Figura 6. Ejemplo de ejercicio contextualizado.	34

Introducción

Uno de los principales problemas en la enseñanza de las matemáticas es que hasta la fecha son varios los profesores que la presentan de una manera lineal y abstracta, lo cual ha dificultado que el joven lo incorpore a sus conocimientos, ya que les resulta poca atractivas y aplicativas en su quehacer cotidiano. El profesor generalmente se centra más en la resolución de ejercicios de forma mecánica a través de algoritmos y fórmulas sin que esto implique la aplicación del pensamiento complejo por parte de los estudiantes. Así mismo, es común observar en las aulas clases expositivas por parte de los docentes con poca participación o interacción de los estudiantes. Habitualmente el profesor resuelve un ejercicio a manera de ejemplo en la pizarra (o pintarrón) y el estudiante se limita a replicar el proceso en ejercicios similares, sin que llegue al análisis del por qué está realizando la aplicación de los procesos.

Ante esta situación es necesario dar un giro al proceso de enseñar – aprendizaje de las matemáticas la cual contemple una perspectiva diferente, donde la participación del estudiante sea más activa y se involucre en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos a partir de los que ha adquirido con anterioridad, donde el profesor no únicamente sea un transmisor de conocimientos, sino que logre despertar el interés de los estudiantes por la adquisición de nuevos conocimientos, que lo motive y lo guíe el proceso de incorporación de nuevos conocimientos.

El involucrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje requiere que el profesor cambie su concepción e intervención en el aula, de tal manera que evite centrar la atención en su actuación, basar su enseñanza en la solución de ejercicios procedimentales y utilizar preferentemente la exposición en clases. La aplicación de actividades interactivas es una de las opciones que mejores resultados ha dado, puesto que permite al estudiante estar en contacto con sus compañeros, el profesor y los objetos de aprendizaje. Es por ello que el docente debe de implementar actividades que motiven el aprendizaje de los jóvenes a través de actividades que les sean significativas. Se entiende como *actividades interactivas* aquellas en la que la participación de los estudiantes es más activa en su proceso de

adquisición de nuevos conocimientos, pasa a ser de un simple receptor a un actor más en la toma de decisiones. El profesor en su papel de guía es un instrumento un participante en el complejo proceso que los estudiantes deben de realizar.

La percepción que los alumnos tienen de la materia y los comentarios que han escuchado de la asignatura, son otro factor que influye en el proceso de adquisición de nuevos saberes, por lo que es necesario que el docente replantee su actividad en búsqueda de nuevas estrategias que logren captar su interés y lo vuelvan autodidacta en búsqueda de construir su conocimiento. El docente debe de pasar de ser un transmisor de conocimientos a un guía, un facilitador que provea a los estudiantes de herramientas eficaces que le permitan ir construyendo su aprendizaje y de esta forma el joven sea el responsable de los conocimientos que valla adquiriendo.

No se trata de quitar obligaciones al profesor, si no que con su experiencia guíe, motive e induzca a los alumnos a enfrentarse a los retos de la sociedad actual. En el presente trabajo se utilizó los lineamientos que marca el programa de estudios de Matemáticas emitido por la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), para el bachillerato tecnológico, el cual se encuentra situado el marco de la Reforma Integral del Bachillerato. La propuesta consiste en modificar la manera en la que se está trabajando en el aula con los estudiantes.

El programa de estudio emitido por la SEMS menciona que está orientado a lograr aprendizajes significativos para los estudiantes, favoreciendo la adquisición de conocimientos que le sirvan a lo largo de la vida y procura una educación centrada en el aprendizaje (SEP, 2009). Así mismo señala que pretende desarrollar competencias que conlleven a la realización de experiencias de aprendizaje que permitan articular conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, para lograr aprendizajes más complejos.

La redacción del presente trabajo se apega a los requisitos planteados para el informe de la práctica que incluye los siguientes apartados: oficio de aprobación del informe, Oficio de terminación de la práctica, introducción, descripción del contexto, Descripción detallada de las actividades realizadas, análisis de la experiencia adquirida, análisis de los alcances logrados, conclusiones, referencias y apéndices.

Capítulo 1. Descripción del contexto

La residencia de la práctica se desarrolló en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 100 (CBTa. No 100), institución de educación media superior ubicada en el poblado de Dzidzantún (que significa “lo que está escrito en piedra”), municipio del estado de Yucatán. El municipio de Dzidzantún se Sitúa en la región litoral norte de la entidad, aproximadamente a una hora con 15 minutos de la ciudad de Mérida (capital). Queda comprendido dentro de los paralelos 21° 12' y 21° 23' latitud norte y los meridianos 88° 57' y 89° 04' longitud oeste; tiene una altura promedio de 4 metros sobre el nivel del mar.



Figura 1. Pórtico de entrada del CBTA No. 100

Ubicado en el km. 3.5 de la carretera Dzidzantún – Dzilam González, se puede llegar al CBTA No. 100 partiendo de la ciudad de Mérida por la carretera federal 178 (Mérida – Tizimín) desviando a la altura del municipio de Cansahcab, para llegar a la cabecera municipal y avanzando posteriormente 3.5 km rumbo a Dzilam González.

Características de la escuela

En su mayoría los estudiantes del CBTA No. 100 pertenecen al municipio Dzidzantún, pero se captan también jóvenes pertenecientes a otros seis poblados circunvecinos: Dzilan Bravo, Dzilan González, Cansahcab, Sinanche, Suma, Yobain y eventualmente se reciben jóvenes de otros poblados e incluso de otros estados del país.

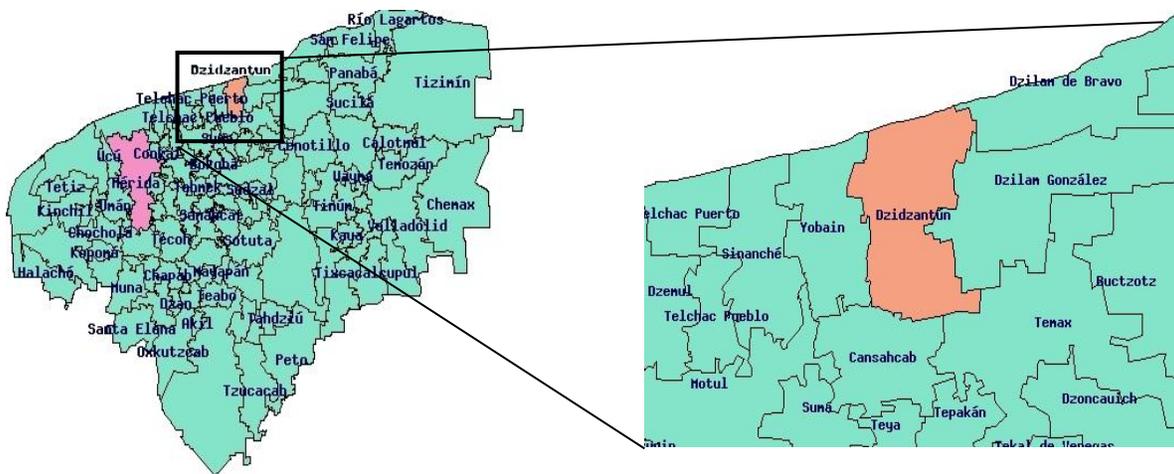


Figura 2. Área de influencia del CBTA No. 100

Dentro de los servicios educativos se ofertan las siguientes carreras:

- Técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo: bachillerato físico – matemática.
- Técnico Agropecuario: bachillerato químico - biológica.
- Técnico en Desarrollo Comunitario: bachillerato económico – administrativa
- Técnico en Apicultura: bachillerato químico - biológica.

Específicamente se trabajará con jóvenes estudiantes del quinto semestre de las carreras de Técnico comunitario y técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo en la asignatura de *Probabilidad y Estadística*.

La matrícula total de la escuela es de 300 jóvenes, la distribución se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1:
Matrícula por especialidad

Especialidad	Número de alumnos
Técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo	51
Técnico Agropecuario	104
Técnico en Desarrollo Comunitario	133
Técnico en Apicultura	12.
TOTAL	300

La distribución por semestres se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2:
Matrícula por semestre

Semestre	Número de estudiantes
Primer	114
Tercero	88
Quinto	98.
TOTAL	300

Por género hay con: 179 hombres y 121 mujeres. La escuela cuenta también con la modalidad abierta (SAETA), con 57 estudiantes. La planta laboral está constituida de 35 profesores y 30 administrativos al servicio del alumnado.

La escuela cuenta con 15 aulas en condiciones regulares, una biblioteca con estantería cerrada con un acervo bibliográfico de 2750 libros, un laboratorio de ciencias de usos múltiples, un taller de industrialización de productos cárnicos y uno de industrialización de productos hortofrutícolas, se cuenta con una sala de cómputo

improvisada con 10 computadoras y se carece con servicio de internet para uso de los estudiantes.

Normatividad y política

A continuación se presenta la misión la visión y los valores del plantel:

Misión: Ofrecer a la sociedad una formación integral de calidad basada en sus componentes básico, propedéutico y profesional, donde el educando fortalezca el conocimiento científico – tecnológico, pero además genere una actitud justa, emprendedora, social y humanista. Ofrecer un proyecto educativo-productivo innovador en un ambiente sano, en dónde lo más importante sea vivenciar los valores basados en principios para llegar a promover una sociedad altamente productiva, a través de la educación tecnológica agropecuaria.

Visión: Ser una institución de calidad que contribuya al desarrollo de técnicos bachilleres a partir de las competencias profesionales, con capacidades para elucidar y resolver problemas, participar en actividades colectivas, aplicar las tecnologías de la información y comunicación y abordar la ética como la piedra angular en su realización dentro del contexto social.

Valores: Dignidad, Lealtad, Excelencia, Responsabilidad, Transparencia, Integridad, Honestidad, Compromiso, Respeto Y Empatía.

Capítulo 2. Descripción de las actividades realizadas

En este apartado se describirán las actividades realizadas durante la realización del proyecto,

Problemática

La problemática de la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas es muy complejo, en el influyen varios factores tanto intrínsecos como extrínsecos, es común que sea considerada como una asignatura abstracta con poca aplicación en la vida cotidiana de las personas, rechazadas generalmente por los estudiantes por ser consideradas difíciles y carentes de sentido (Ruiz, 2008). Esta asignatura no se puede analizar desde un solo punto de vista ni atacando únicamente un factor, el análisis debe de realizarse abarcando tanto factores propios de los estudiantes, como su actitud sobre la asignatura, el concepto que tienen de ella así como su motivación por obtener nuevos conocimientos, de igual forma de mucha importancia es la actitud que el profesor demuestra sobre la enseñanza de la misma, la didáctica que utiliza y su automotivación, puesto que de ella depende en gran medida el entusiasmo que el estudiante tenga para obtener nuevos conocimientos del área de matemáticas. Factor igual de importancia es la infraestructura y los servicios académicos con que cuenta la institución educativa, ya que una institución con mejor infraestructura puede prestar un mejor servicio a su comunidad escolar.

Sin embargo se hace de nuevo hincapié que la problemática de la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas no se puede abordar desde una sola directriz, por lo que el docente debe ser capaz de analizar cada uno de ellos implementando estrategias que ayuden en el proceso de formación de los estudiantes, en tal sentido Mendoza (2003), menciona que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se ve afectada porque tanto maestros como estudiantes presentan grandes deficiencias.

Guzmán (2009), menciona que La visión tradicional de la didáctica de esta disciplina, presenta a la matemática como una materia en la que lo importante es ‘hacer’ y no, pensar, reflexionar, resultado de exposiciones sucesivas donde el objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas, en la mayoría de los currículos occidentales, parece ser que el alumno se convierta en un resolutor competente de problemas.

Las tendencias actuales en educación centran más la atención en el estudiante, en su capacidad de abstracción y de apropiarse por cuenta propia de nuevos conocimientos, pasando a ser el papel del docente más de facilitador y de guía; sin embargo la función del profesor juega un factor de suma importancia puesto que de él depende que los estudiantes asuman la responsabilidad en su proceso de formación; ya no basta con que el profesore domine los contenidos académicos sino que debe de aplicar estrategias que motiven a los estudiantes.

Es también necesario considerar que aun cuando se cuente con un profesor competente con perfecto dominio de la parte académica y excelente didáctica, en un salón de clases se puede contar con estudiantes a los cuales no les interese la asignatura, debido a que sus características, intereses, motivaciones y aspiraciones en la vida son muy distintas al resto del grupo; esta problemática requiere de una mayor labor del profesor puesto que debe encontrar estrategias variadas en búsqueda de captar la atención de este tipo de estudiantes.

Otro problema que se presenta en el proceso de enseñanza de las matemáticas es la falta de contextualización de los problemas académicos que se analizan en el aula, resultando abstractos y poco atractivos para los estudiantes los cuales no los relacionan con su entorno y por tanto no las incorporan a su conocimiento, se utilizan ejemplos de realidades que nada tienen que ver con la vida de los estudiantes, utilizando ejemplos sacados de libros de texto editados con una idiosincrasia ajena al joven (Ruiz, 2008). Ante ello la mayoría de los estudiantes únicamente estudian para aprobar la asignatura, una mayor vinculación de los contenidos matemáticos con la vida cotidiana contribuirá a disminuir el grado de rechazo por parte de los estudiantes.

Portillo (2010), menciona que un gran número de profesores a nivel bachillerato no son profesores de carrera, son profesionistas que al no encontrar con otra fuente de ingresos

se dedican al magisterio sin tener las bases pedagógicas necesarias para impartir la asignatura, por otro lado las normales no están egresando profesores capacitados para impartir esta asignatura a nivel medio superior.

A nivel bachillerato, se aprecia que regularmente la mayoría de los padres de familia ya no se involucran en el proceso académico de sus hijos. En su mayoría únicamente los envían a la escuela y esperan buenas notas al final del ciclo escolar. La escuela se queja que los padres de familia no ponen el debido interés en sus hijos en esta etapa de su vida y los padres de familia se quejan que las escuelas no son lo demasiado estrictas para formar adecuadamente a sus hijos; problemática que deriva también en la falta de aprovechamiento de los estudiantes al no sentirse presionados por ninguna parte, la falta de canales de comunicación directa entre la escuela y los padres de familia hace que estos últimos no estén enterados de los problemas que sus hijos tienen en el ámbito escolar.

El problema es al parecer es multicausal, Autores como Portillo (2010), afirman que entre las causas que se han encontrado del por qué los alumnos reprueban matemáticas se pueden citar: La pasividad incipiente u obstinada del alumno, que el estudiante quede desbordado por el volumen de conocimientos (entre más aprende menos sabe), el alumno aprende reglas pero no sabe aplicarlas, deficiencia del maestro (a veces está más seguro de los fines que desea alcanzar que de los medios para conseguirlo), deficiencias del sistema educativo, ya que se presupone en los ritmos de aprendizaje, similitud de intereses e identidad de posibilidades de atención y fijación por parte de los alumnos.

Por su parte Sandoval y Sandoval (2006) identifican las siguientes causas que dificultan el aprendizaje de las matemáticas: deficiencias en el aprendizaje de temas previos, Inadecuado manejo didáctico de la materia, rechazo a las matemáticas o angustia cuando se tienen que enfrentar problemas en los que intervienen números y sus operaciones, por parte de los jóvenes, Problemas reales de aprendizaje por razones que compete tratar al psicólogo y al neurólogo para apoyar la labor del maestro y casos en los que se detectan problemas de acalculia o discalculia. La discalculia, acalculia o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) es un problema específico de las matemáticas, definida como la dificultad en el aprendizaje del cálculo, en niños de inteligencia normal.

Mucho se ha hablado de que la tendencia actual de la educación debe de estar centrada en el estudiante y que él debe ser el actor principal en su proceso de formación, sin embargo muy poco ha participado en la asignación final de una calificación, siendo esta una labor exclusiva del profesor, tomándose en cuenta muy poco a nulamente la autoevaluación y la coevaluación entre los estudiantes.

Justificación

Existen razones de importancia para implementar acciones que mejoren el rendimiento escolar de los estudiantes de bachillerato. El tema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha ocupado un lugar clave en la esfera educativa y actualmente se revitaliza al tener en cuenta que las habilidades en este campo forman parte de las competencias clave para una vida exitosa y un buen funcionamiento en la sociedad (Silva, 2008)

A partir del 2012 con la modificación de los artículos 3 y 31 de constitución se establece la obligatoriedad de la educación media superior, con lo cual surgen cambios significativos no solo en los órganos de gobierno sino que en todos los agentes involucrados en el proceso formativo de los estudiantes, el Estado tendrá la obligación de garantizar el acceso al bachillerato, y los padres y tutores, de enviar a sus hijos a cursar ese nivel educativo en planteles públicos o privados.

Estas modificaciones en los artículos de la constitución se deben principalmente al alto grado de deserción que se da al pasar los jóvenes de la secundaria al bachillerato así como el alto grado de reprobación que se dan durante los primeros meses en los que cursan la educación media superior.

El CBTA No. 100 no es ajena a la problemática que se vive en torno a la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, esto se puede observar por la dificultad que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas específicos de esta asignatura, notándose una falta de razonamiento e inclusive en muchas ocasiones no comprenden las instrucciones de

los ejercicios a resolver, la carencia de estas habilidades repercute en el aprovechamiento de los estudiantes presentándose al final de los semestres un alto índice de reprobación, es ciclo pasado en el área de matemáticas se presentó un índice de reprobación del 69.57%. Los resultados obtenidos en la prueba enlace no son muy alentadores para el CBTA No. 100, en el 2014 el 51% de los estudiantes de esta escuela se encontraron en el nivel *elemental*, el 28% en *insuficiente*, el 19% como *bueno* y solo un 2% se situó en el nivel *excelente* (ver Apéndice A); analizando la suma de los estudiantes que se encontraron en el nivel excelente más bueno y comparándolos con los resultados obtenidos a nivel estatal y nacional, la escuela se encuentra por debajo de estos promedios (ver Apéndice A), lo anterior demuestra un bajo aprovechamiento en esta asignatura, por lo que es necesario aplicar estrategias innovadoras que propicien un mejor aprovechamiento de la asignatura por parte de los estudiantes.

Las acciones a implementar deben estar centradas en el estudiante, involucrando a profesores, tutores académicos, padres de familia y desde luego a los propios jóvenes como parte fundamental en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos. Por otro lado las acciones tampoco deben de estar orientadas en un solo factor que influye en el proceso de formación y deben de abarcar tanto lo académico, lo didáctico y lo emocional entre otros factores.

Ante lo antes planteado y considerando el bajo rendimiento escolar que presentan los estudiantes del CBTA No. 100, es necesario implementar estrategias que motiven a los jóvenes a la adquisición de nuevos conocimientos en el área.

Objetivo general

- Desarrollar capacidades en el estudiante que le permitan emplear sus conocimientos matemáticos en situaciones de la vida real, a través de tres estrategias innovadoras: el juego, contextualización de los ejercicios y problemas aplicativos.

Objetivos específicos

- Implementar tres juegos didácticos en la asignatura de matemáticas.
- Definir una estrategia integral e incluyen que implique la participación de los estudiantes, autoridades educativas y padres de familia.
- Implementar estrategias innovadoras que permiten mejorar el aprovechamiento escolar de los estudiantes.

Marco de referencia

A continuación se presenta la bibliografía consultada para la realización del presente trabajo y que sirvió como marco de referencia. En los documentos revisados se analizan las principales causas del porqué a los alumnos de nivel bachillerato se les dificulta el estudio de las matemáticas así como posibles estrategias para disminuir el grado de reprobación de los mismos.

Programa de estudio.

Para la realización del presente trabajo se eligió la asignatura de *Probabilidad y Estadística*, específicamente se trabajó en el área estadística, debido a que el tiempo de la residencia quedó comprendido en el tiempo que se analizan estos conceptos. Por otro lado los jóvenes se encuentran en quinto semestre por lo que están próximos a egresar y en sexto semestre presentarán la prueba ENLACE.

Cualitativamente se eligió esta asignatura porque se sitúa en los últimos semestres de bachillerato, sirviendo como enlace para la vida futura de los jóvenes, el área de estadística, que es con la que se trabajó. Este tema es de suma importancia para los

próximos egresados ya sea que sigan estudiando o que se integren a la vida laboral, los conceptos que se analizan en ella tienen aplicación directa en ambos ámbitos.

El programa de estudio es el realizado por la SEP (2009) enmarcado dentro de la reforma integral del bachillerato, su propuesta educativa se orienta a lograr aprendizajes significativos para los estudiantes, que favorezcan el aprendizaje a lo largo de la vida.

El enfoque educativo de este plan de estudios está basado en competencias las cuales conllevan a la realización de experiencias de aprendizaje que permitan articular conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, para lograr aprendizajes complejos. Las competencias a desarrollar las divide en: genéricas, disciplinares básicas y extendidas que conforman el Marco Curricular Común del bachillerato, articulando conceptos, procedimientos y actitudes que favorezcan el desarrollo de sus capacidades, tanto para continuar en la educación superior como para incorporarse al trabajo con una formación que les permita ejercer plenamente su ciudadanía.

Las intenciones educativas del programa de estudios de Matemática se explicitan a través de competencias disciplinares básicas que irán desarrollando los estudiantes al participar en la construcción de sus saberes. La propuesta metodológica para tal fin la diseña el docente mediante estrategias centradas en el aprendizaje.

En cuanto al propósito de la asignatura, el documento emitido por la SEP (2009) menciona que es: Desarrollar la capacidad del razonamiento matemático utilizando las herramientas básicas de la estadística descriptiva y de la teoría de la probabilidad para muestrear, procesar y comunicar información social y científica, para la toma de decisiones en la vida cotidiana, en un clima de colaboración y respeto.

La estructura del contenido conceptual se muestra en la figura 3.



Figura 3. Programa de estudio de la asignatura de Estadística descriptiva

Encuestas.

Para conocer la percepción de los estudiantes se aplicó una encuesta, Hernández et al (2006), define a este como un instrumento útil para recopilar datos, que consiste en un conjunto de preguntas de una o más variables a medir, las preguntas pueden ser abiertas o cerradas, se consideran preguntas abiertas cuando el encuestado plasma sus propias ideas en el instrumento. Las preguntas cerradas son aquellas que contienen una serie de respuestas preestablecidas por el encuestador con lo cual se facilita su decodificación y análisis.

Esta herramienta es útil para la recolección de datos primarios, mediante preguntas específicas que deben de estar estructuradas de tal forma que eviten el sesgo en las preguntas por estar mal estructuradas, por temor de los encuestados o por cualquier razón que impida respuestas bien fundamentadas, las preguntas deben de infundir confianza en los encuestados y motivarlo a que proporcionen la información requerida en los objetivos de la encuesta.

Participación de los padres de familia en el proceso de formación de sus hijos.

La participación de los padres de familia en el proceso de formación de sus hijos es de mucha importancia, Ruiz (2001) menciona que el rendimiento académico del alumno no se debe exclusivamente a la labor desempeñada en el centro educativo, sino que sobre él ejerce una poderosa influencia el entorno familiar, por lo que se deben de implementar acciones que involucren a las familias dentro de estos procesos para combatir el fracaso escolar en alguno de sus miembros. Los padres deben mostrar preocupación por los problemas afectivo-sociales de sus hijos, tratando de solucionarlos desde el punto de vista de estos; deben así mismo motivar a los hijos abriéndoles alternativas para que puedan elegir respetando dicha elección.

Por su parte Dominguez (2010) en un estudio realizado encontró que existe una relación entre funcionamiento familiar y rendimiento escolar, por lo que se hace necesario involucrar a los padres de familia en las escuelas.

Moreno (2010), asume que la escuela no puede hacer realidad su proyecto educativo sin la colaboración de los padres, la comunicación es más eficaz cuando fluye en ambas direcciones, y las escuelas deben hacer esfuerzos no sólo para informar a los padres sino ofrecerles verdaderas oportunidades de comunicación. Para mejorar la relación entre las familias y las escuelas es necesaria la participación de todos los involucrados, pues sólo así se podrá promover un verdadero cambio en la educación, desde planteamientos respetuosos con las condiciones, conocimientos y experiencias de los padres.

La participación de los padres de familia en los asuntos escolares no solo se debe de entender como citatorios y reportes por mala conducta de sus hijos, sino que deben de integrarse en todo los acontecimientos que suceden en la escuela, así lo menciona Domínguez (2010), al afirmar que la participación de los padres de familia es de suma importancia puesto que de esta forma sus hijos, sienten que son acogidos y tomados en cuenta.

El juego como recurso motivador para el aprendizaje de las matemáticas.

Si bien varios juegos didácticos no tenían mucha relación con los conceptos académicos analizados en clases hay autores que resaltan su importancia como fuente motivadora para la adquisición de nuevos conocimientos en los estudiantes.

Con los juegos didácticos se refuerza la seguridad de los estudiantes, se despierta la motivación y se favorece la creatividad. Se aprovecha esta situación inicial para entusiasmarlos, para destacar lo más notable de su trabajo, para incentivar a los más tímidos o rezagados (Silva et al 2008). Este mismo autor destaca la importancia de iniciar las clases con actividades libres que estimulen la curiosidad y actividad mental de los alumnos; así como sobre el beneficio de los juegos en el proceso de aprendizaje

Parra (2012) considera el utilizar juegos dentro de la enseñanza de las matemáticas como “Matemáticas recreativas“ y menciona que se concentra en la obtención de resultados acerca de actividades lúdicas, y también que se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos. Se pueden considerar entre estos juegos los que interviene la lógica o el cálculo de algún modo, como ejemplo de ellos se pueden citar el Sudoku, el cuadrado mágico, el cubo de Rubik, el juego de Cram, el Tangram, el Origami, el juego del oso, el Timbiriche o juego de los cuadraditos, las poliformas, el Pentominó, el Cubo soma, las Torres de Hanói o los Acertijos entre otros.

Fernández (2014) se plantea la pregunta “¿Se debe de jugar en el aula de matemáticas?” después de una revisión de literatura menciona que las actividades lúdicas ayudan al desarrollo integral del estudiante ya que cumple con la satisfacción de ciertas necesidades de tipo psicológico, social y pedagógico y permite desarrollar una gran cantidad de destrezas y conocimientos que son fundamentales para el comportamiento escolar y personal de los alumnos. Continúa esta autora mencionando que ante la idea que tienen los estudiantes de que las matemáticas son “aburridas” los juegos son una estrategia que puede ayudar a captar la atención de los alumnos y cambiarles ese punto de vista tan negativo de las matemáticas. El juego también ayuda en cuanto a reforzar la actitud de los estudiantes hacia sus compañeros, ya que les permite fomentar el trabajo en equipo, el

respeto a las opiniones de los demás, expresar sus propias ideas y respetar la de los demás, esta autora menciona en su escrito al timbiriche como un juego matemático.

Martín (2009) cree que es de gran importancia la matematización de los juegos en el aula, sin embargo menciona que estos no siempre están reflejados en el diseño de actividades específicas para el salón de clases ni en la práctica educativa diaria, por lo que en muchas ocasiones no se ven reflejados en los currículos oficiales. En su trabajo analiza dos juegos, el dominó y el sudoku. Entre las ventajas que menciona que tienen los juegos en general en el aula están: *es un agente motivador* puesto que en cierto modo rompe la monotonía del discurso de la clase estándar y es bien acogida por los alumnos, *es un agente socializador* ya que permite la interacción de todos los miembros del salón de clases en igualdad de condiciones y en doble dirección evitando la unidireccionalidad de la clase tradicional, *es un agente integrador* ya que mediante esta técnica se puede integrar la carga multicultural que tienen los integrantes del aula.

Contextualización de los aprendizajes.

La resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas es una práctica muy utilizada por los profesores. Alsina (2007) al hacer una revisión del trabajo docente notó que la mayoría de los docentes utilizan esta estrategia mediante la siguiente secuencia, exposición de contenidos, ejemplos sencillos, ejercicios complicados, para que al final se presente una situación problema.

Sin embargo, aun cuando la mayoría de los profesores trabaja con situaciones problemas muy pocos contextualizan estos en el ambiente en el que los estudiantes se desenvuelven. Por ejemplo, Ruiz (2008), menciona que en cuanto al problema de la falta de contextualización de las matemáticas en el aula se deben de adoptar estrategias activas que partan de la realidad como fuente de aprendizaje, vinculando los programas con el contexto social y humano, favoreciendo un enfoque interdisciplinario y de contextualización. Así mismo menciona que se deben de contar no solo con profesores con un amplio dominio del contenido matemático sino que también con la pedagogía y didáctica matemática.

Según Mendoza (2003), el docente es el agente que está capacitado y habilitado para estimular, reforzar y controlar el aprendizaje de los alumnos, adaptando sus enseñanzas a las capacidades y limitaciones reales de los estudiantes ayudándoles a que desarrollen sus hábitos de estudios y reflexión, es el educador después de la familia.

Guzman (2009) menciona que el ámbito cognitivo se ve influenciado por el entorno, por lo que la educación debe de evolucionar tomando en cuenta este concepto y no seguir enseñando como en el pasado donde el aprendizaje se entendía mediante acciones pasivas, predominaba tanto el desarrollo de la memorización como de las técnicas de procedimiento, limitándolo a un nivel memorístico y de aplicación. Este mismo autor menciona que para situar el conocimiento a un nivel superior se deben de involucrar dos factores principales: las circunstancias que rodean la enseñanza y los resultados deseados de la misma, por consiguiente, la didáctica de la matemática debe basarse en situaciones reales, tangibles que fomenten la transmisión de procesos de pensamiento útil.

La edad promedio en que los estudiantes se encuentran estudiando el bachillerato varía entre los 14 a 18 años, en plena adolescencia, por lo que los alumnos deben ser tratados con cierta cautela para lograr un aprendizaje significativo debido a los cambios físicos y psicológicos por lo que el estudiante está pasando, siendo un periodo de crisis y transición, una época de inestabilidad y contradicción, es cuando ocurren importantes cambios en su crecimiento como persona, pasan de un pensamiento concreto a uno abstracto ya que su área de atención son el área cognitivista, la inteligencia y la capacidad para resolver problemas, por lo que el docente debe de establecer estrategias que motiven el aprendizaje de los estudiantes acordes a esta etapa que está viviendo (Mendoza, 2003).

Aplicación de los contenidos matemáticos a través de problemas.

En el ámbito escolar los términos ejercicio y problema se han empleado de manera indistinta sin una precisión clara que distinga a ambos conceptos, Cruz (2006) define ambos conceptos como: los ejercicios son aquellas tareas que pretenden desarrollar algún tipo de algoritmo, por su parte en los problemas matemáticos se pone de manifiesto la habilidad de

los estudiantes para su resolución. Por su parte Torres (2006) hace una diferenciación similar. En los ejercicios se trata de aplicar un algoritmo que, una vez localizado el adecuado, se aplica y basta, tras una somera reflexión, contestan: “lo sé” o “no lo sé”, según hayan localizado o no el algoritmo apropiado. En los problemas no es evidente el camino a seguir, incluso puede haber varios, y desde luego no está codificado y enseñado previamente.

Si bien la contextualización de los ejercicios resultan ser motivadores para el aprendizaje de los conceptos matemáticos, aun estos resultan abstractos y poco aplicativos para los estudiantes; por lo que se deben de introducir la práctica de los conceptos matemáticos estudiados ya que la aplicación personal resulta ser más significativa para las personas ya que esta permite validar los conceptos y poder aplicarlos a contextos distintos (Godino y Batanero 1994).

Para que el aprendizaje sea efectivo se requiere que se den ciertas conexiones mentales para que el estudiante valla estableciendo puntos de referencia y adquirir nuevos conocimientos, tradicionalmente se han utilizado ilustraciones y ejemplos, sin embargo estas no logran captar completamente la atención de los estudiantes por que no los relacionan con hechos de la vida real, para que el conocimiento sea comprensible y tenga significado, se requiere que se vea y se experimente de forma tangible los conceptos en vez de memorizar conceptos; la experiencia de campo permite experimentar de forma tangible los conceptos estudiados los alumnos adquieren mejor las habilidades de pensamiento a través de un ambiente de aprendizaje en el cual necesitan ser creativos, tomar decisiones, resolver problemas y saber aprender y razonar (CORD, 2003).

El aprendizaje de las matemáticas a través de problemas de la vida real suponen tres procesos básicos: la creación de un modelo matemático de la situación, la aplicación de técnicas matemáticas al modelo, y la traducción a la situación real para analizar la validez de la solución (Cruz 2006)

Antes, los propósitos fundamentales de la enseñanza estaban enfocados a la aprehensión y memorización de conocimientos, actualmente, están enfocados en su funcionalidad y aplicación en contextos lo más cercanos a la realidad, con la resolución de problemas se desencadenan ciertas habilidades del pensamiento, ser ésta la asignatura que

primordialmente ha entrenado nuestros procesos de lógica y razonamiento, y también debido a que las nociones más recientes acerca del quehacer y uso de las matemáticas están encaminadas a la resolución de problemas (Silva et al 2008)

La resolución de problemas contribuye a que el alumno desarrolle una muy importante y buena disposición hacia el estudio de las Matemáticas. Además, intencionalmente busca los significados de las ideas matemáticas y discute el sentido de las soluciones de estos. En este proceso, el estudiante recoge información, descubre o crea relaciones, discute sus ideas, plantea conjeturas, y lo que es mejor, constantemente evalúa y contrasta sus resultados. El resolver problemas matemáticos incluye abstraer, inventar, probar y encontrar el verdadero sentido a las ideas matemáticas (Torres, 2006).

El desarrollo de este tipo de estrategia permite que los conocimientos adquiridos en el aula se puedan generalizar, independientemente de las circunstancias en que se apliquen. Se pretende traspasar los conceptos aprendidos en clase a situaciones que forman parte de la realidad de los estudiantes. Es decir, aplicación de relaciones similares a situaciones diferentes (Silva 2008).

Auto evaluación y coevaluación.

En el proceso tradicional de asignación de la calificación parcial y final del alumnado, es un trabajo que únicamente compete al profesor, sin embargo diversos autores señalan que al estar cambiando las tendencias de educación y estas estar ahora centradas en el estudiante este también debe de participar en el proceso de definir la calificación que le será asignada, no se trata de suplir las funciones del docente sino que de complementarlas. Se entiende por autoevaluación el proceso evaluativo que realiza el estudiante de sí mismo y como coevaluación la ponderación que hacen los estudiantes de sus compañeros.

La evaluación es uno de los componentes más importantes en el proceso de enseñanza de las escuelas puesto que a través de él tradicionalmente se cuantifica lo que el estudiante ha aprendido, esta labor por lo regular ha sido única del docente. La función de los alumnos es tomar los exámenes responderlos o realizan cualquier ejercicio de

evaluación diseñado y corregido por el profesor para que les sea asignada una calificación al final. Con la autoevaluación el alumno reflexiona acerca de su desempeño y sus resultados, se asigna a sí mismo una calificación lo cual puede impactar grandemente la imagen que tiene de sí mismo y lo ayuda a concluir qué modificaciones debe hacer para mejorar sus resultados, el alumno asume la responsabilidad ante su propia formación, tomando como base sus necesidades de aprendizaje, por lo cual deberá conocer cuál es su desempeño y cómo es su manejo conceptual, el cual se define como el procedimiento valorativo que permite al participante evaluar, orientar, formar y confirmar su nivel de aprendizaje. La autoevaluación le sirve al estudiante para reconocer su progreso, sus fortalezas y debilidades, los logros y las dificultades (Ortiz, 2007).

Gessa (2011) entiende la coevaluación como un proceso evaluativo del aprendizaje que involucran al alumno, convirtiéndose en juez y parte del proceso, formando parte del conjunto de los denominados procedimientos de «evaluación alternativa», que a diferencia de los métodos basados en la medida del aprendizaje o en pruebas objetivas, se realiza a través de tareas reales. La evaluación del aprendizaje que realizan los mismos estudiantes constituye una variable especialmente relevante, aunque dándole, por supuesto, la validez y confiabilidad que permita su reconocimiento en el campo educativo. En la coevaluación los estudiantes participan en la evaluación de algunas de las competencias (habilidades y destrezas) adquiridas y/o desarrolladas por los demás compañeros de clase. La participación de los alumnos en la evaluación puede ser una valiosa oportunidad para motivar, mejorar y consolidar el aprendizaje, favoreciendo así el aprendizaje a lo largo de la vida y para la vida.

La cuantificación ha primado sobre una evaluación integral en el proceso educativo, lo que ha llevado a que se pierda el verdadero sentido de la educación, que es la formación integral de los estudiantes. Por lo general en las escuelas se ha tomado como una vía única la heteroevaluación (evaluación realizada por el profesor) dejando a un lado el dinamismo y la participación que implican la auto y coevaluación, ya que se piensa que la evaluación debe provenir de un agente externo al que desarrollaba el proceso de aprendizaje, es decir, solo del docente. Cuando la evaluación permite una relación cooperativa entre los estudiantes, como compañeros, como iguales, estableciendo categorías dentro del grupo en

pro del beneficio individual y grupal, se logra una transformación indispensable para unos nuevos ciudadanos (Solano, 2014). Este autor realizó un estudio en alumnos de noveno grado de ciencias sociales en el cual encontró que la evaluación es un elemento importante dentro de la transformación educativa y la auto y coevaluación son herramientas renovadoras en este proceso, las cuales imprimen un aire liberador, autónomo y formador a través del fomento de valores, autonomía, participación y cooperativismo.

Ibarra et al (2012), realizó un estudio a nivel universitario sobre evaluación entre pares (coevaluación) en el encontró que evaluación entre iguales favorece la adquisición de competencias y estrategias de aprendizaje extensibles a ámbitos laborales y profesionales, como son: la autorregulación de los aprendizajes, el desarrollo del pensamiento crítico, estrategias diversas para la resolución de problemas, capacidad de negociación y discusión, seguridad y organización en el trabajo propio, etc., facilitando el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida. Así mismo que este tipo de evaluación es muy valorada por los estudiantes puesto que consideran que éstas inciden en la mejora de los procesos de aprendizaje, incrementan el rendimiento y el desarrollo de aprendizajes profundos, favorecen la adquisición de habilidades interpersonales como la empatía, mejoran la confianza, la capacidad de autoevaluación y de evaluación a los compañeros, y consideran estas prácticas como útiles para el desarrollo de la carrera profesional.

Marco metodológico

Como se ha analizado con anterioridad los problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es complejo y no se puede analizar desde un solo punto de vista, por el contrario debe de ser abordado de forma integral, involucrando a la escuela, maestros, padres de familia y desde luego a los mismos estudiantes.

Guzmán (2009) considera que se debe de involucrar a los estudiantes en el proceso formativo ya que con ello se estimula en los alumnos el desarrollo de un pensamiento de buena calidad, por ello la pertinencia de identificar las necesidades para el adecuado

aprendizaje y subsanar las necesidades de los alumnos de bachillerato en el adecuado aprendizaje de la matemática.

El presente trabajo se centra en proponer estrategias que ayuden tanto a profesores como a estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas a nivel bachillerato, específicamente en el área de estadística, proporcionando elementos que ayuden a la comprensión y mejora de los procesos académicos de los estudiantes en esta etapa de su vida. La enseñanza de las matemáticas es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello, es de gran importancia fomentar procesos mentales en la resolución de problemas en las diversas actividades y situaciones didácticas que se presentan en la escuela (Silva *et al* 2008).

Participantes.

Aun cuando la mayoría de las actividades se centran en los estudiantes, en este trabajo se involucran también a los padres de familia y a los docentes. Según menciona Portillo (2010), en el proceso de educación de los estudiantes aluden tres elementos: padres y madres (condicionante familiar), profesores (condicionante académico) y alumnos (condicionante personal).

Como se mencionó en la descripción del contexto el presente trabajo se realizó en el CBTA No. 100 de Dzidzantún, Yucatán, específicamente con jóvenes estudiantes del quinto semestre de las carreras de Técnico en desarrollo comunitario y Técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, los grupos están conformados por 24 y 8 estudiantes.

El grupo de técnico en desarrollo comunitario estaba integrado por 8 hombres y 16 mujeres. El grupo de técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo fue integrado por 7 hombres y 1 mujer.

El grupo de técnico en desarrollo comunitario se encuentra seccionado, puesto que en él se encuentran los mejores estudiantes de la escuela pero también se encuentran los alumnos con más bajas calificaciones, se caracteriza por ser un grupo faltista y que en general no cumple con las tareas. Por su parte el grupo de técnico en soporte y

mantenimiento de equipo de cómputo es catalogado como un grupo apático poco interesado en sus estudios y como se dice popularmente solamente la va pasando, únicamente la mujer que se encuentra en el grupo preocupada por sus estudios.

Escenario.

El CBTA No. 100 es la típica escuela rural carente de muchos recursos, no se cuenta con computadoras para el uso de los estudiantes, tampoco con servicio de internet por lo cual resulta difícil la aplicación de las TICS en el aula, se cuenta únicamente con un cañón retroproyector por lo que también se hace difícil su utilización, porque si no está en uso por otro docente lo están utilizando para las reuniones que tienen los docentes.

Aun cuando el programa de estudio emitido por la SEP (2009) menciona que este se encuentra bajo un enfoque basado en competencias la realidad es que las clases se siguen impartiendo de la manera tradicional de tipo unidireccional donde el docente es el encargado de transmitir los conocimientos y el alumno es un simple receptor de los mismos, a lo mucho las modificaciones que se han realizado en la manera de enseñar es que se les marca a los estudiantes trabajos de investigación que posteriormente exponen a sus compañeros.

Como se analizó con anterioridad ambos grupos en términos generales se encuentran desinteresados en sus estudios lo único que les interesa es aprobar sus materias para pasar el año escolar aunado a la falta de aplicación de estrategias centradas en el alumno por parte de los docentes, hace que el desinterés de los estudiantes sea mayor. También influye la edad de los alumnos y que se encuentren en los últimos semestres de su educación media superior, puesto que están más preocupados por su vida futura, en buscar un trabajo o donde van a seguir estudiando que en sus estudios actuales.

La relación entre los padres de familia y la escuela tiene muchas carencias, principalmente por la falta de comunicación entre ambas partes, la escuela alega que los padres de familia ya no se ocupan de sus hijos como lo hacían en la secundaria o en la primaria en un supuesto por que los consideran ya adultos; esto se puede notar por la poca

participación que hay en las juntas de padres de familia. Por su parte los padres de familia alegan que la escuela no les informa oportunamente sobre la situación académica de sus hijos, que cuando se les manda citar es porque prácticamente sus muchachos ya están de baja.

Instrumentos utilizados.

Para captar la impresión de los estudiantes se aplicó una encuesta exploratoria a los jóvenes, este instrumento contó con preguntas cerradas en escala de Likert y algunas preguntas abiertas con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes referente a la materia, sin embargo como menciona Hernández et al (2006), el cuestionario es una técnica que permite recoger la visión que la gente tiene de un tema en específico dando una imagen singular y muy subjetiva pudiendo los encuestados reportar datos falsos e imprecisos, ya que no es lo mismo lo que las personas hacen, sienten o creen que lo que las mismas dicen que hacen, sienten o creen, por lo que los datos deben de manejarse con cierto cuidado. Con la finalidad de motivar a los estudiantes y pretendiendo captar su atención hacia la asignatura, se utilizaron juegos didácticos libres. Estos juegos despiertan la imaginación de los alumnos y los vuelve más participativos en las clases al no sentir la rigidez de la asignatura.

Se utilizaron también ejercicios contextualizados como ejemplos explicativos a la hora de impartir la asignatura. La contextualización de los ejercicios logra que los estudiantes no sientan tan abstractas las matemáticas, sino que más cercanas a su entorno y a su vida cotidiana.

Los estudiantes realizaron un ejercicio a manera de problema donde aplicaron todos los conceptos teóricos analizados en clases, en esta actividad ellos trabajaron de forma autónoma únicamente con la dirección del profesor.

Intentando integrar a todos los estudiantes en su proceso formativo al final de cada parcial los jóvenes realizaron su auto evaluación y la coevaluación de sus compañeros.

Actividades realizadas

El planteamiento de las actividades realizadas se hizo en primer término en base a la observación de las funciones que un docente realiza diariamente en una jornada laboral y la forma en que imparte normalmente su cátedra en el salón de clases, así mismo se involucraron a todos los agentes presentes en el proceso de formación, profesores, autoridades, padres de familia y desde luego a los mismos estudiantes.

Para determinar qué actividades se deberían de realizar, se consultó bibliografía escrita como libros, tesis, revistas y bibliografía disponible en internet de trabajos o temas similares al trabajo que se desarrolló, sin duda alguna el uso de las tecnologías de la comunicación estuvo presente en la realización del presente trabajo ya sea para la consulta de datos o para el procesamiento de la información obtenida.

Aplicación de encuesta para diagnóstico.

Para realizar el diagnóstico sobre la percepción que los jóvenes tienen de la materia así como el desempeño de los docentes se aplicó un cuestionario consistente en 59 reactivos, agrupadas en siete categorías. Con este instrumento se pretendía conocer la actitud que los estudiantes tienen respecto a la asignatura de matemáticas, la opinión que tienen referente a sus profesores de matemáticas actuales y los que les han impartido clases en ciclos escolares pasados, las estrategias que los docentes han utilizado al momento de impartir sus clases, la forma en que el maestro organiza a los estudiantes en el salón de clases, las tareas para la casa, la forma en que evalúan los docentes entre otros aspectos. El cuestionario que se aplicó se muestra en el Apéndice B.

El Cuestionario se construyó mediante la revisión de literatura, adaptando los items a los propósitos del presente trabajo, se distribuyeron en categorías que agrupaban cuestionamientos en un mismo sentido donde la fuente principal de obtención de datos

fueron los estudiantes. Con la encuesta se pretendía tener un acercamiento inicial con la participación de los estudiantes en su proceso formativo.

Previo a la aplicación del cuestionario se explicó a los estudiantes el propósito del mismo que era conocer su percepción de la materia así como su opinión acerca de sus maestros de matemáticas; para evitar que los estudiantes dieran una opinión diferente a lo que realmente sentían o pensaban por temor a posteriores represarías, se les dijo que la encuesta era completamente anónima por lo que no debían poner su nombre ni ningún rasgo que los identificaran, también se les explicó que no existían respuestas correctas o incorrectas y que este ejercicio no afectarían en ningún sentido su calificación en la asignatura. En tal sentido sus respuestas deberían de ser objetivas y honestas, ya que eran de gran importancia para mejorar la práctica docente de sus profesores para beneficios de ellos, sus compañeros y generaciones futuras. Para la aplicación de la encuesta se buscó el momento más propicio, en el cual los jóvenes estuvieran con cierta tranquilidad para contestar la encuesta.

De los 59 reactivos que contenía la encuesta 55 se encontraban en escala de Likert y 4 fueron preguntas abiertas, por último el estudiante debería de escribir una recomendación general al estudiante. Se eligieron este tipo de preguntas (escala Likert) porque considerando el tipo de participantes que las contestaría son las más fáciles de entender, contestar y tabular al momento de su análisis. Al contar con respuestas preestablecidas el estudiante solo debe de marcar la respuesta según sea su percepción.

Aun cuando las instrucciones fueron relativamente sencillas, puesto que estas solo consistieron en indicar a los estudiantes que en las preguntas en escala de Likert, deberían de marcar según su opinión solo un indicador, siempre, casi siempre, rara vez o nunca, según el aspecto a evaluar; en todo momento se les preguntó si existían dudas para responder así como alguna pregunta o palabra que no entendieran lo manifestaran para aclarar sus dudas.

Durante la aplicación del instrumento se notó al principio cierto nerviosismo por parte de los jóvenes puesto que pensaban que se trataba de una prueba escrita, por lo que se les aclaró de nuevo que era completamente confidencial y que no repercutía en su calificación, también se notó que algunos jóvenes intentaban copiar las respuestas de sus

compañeros, por lo que se les pidió que no lo hicieran porque las respuestas eran personales, que si tenían duda en alguna pregunta que lo externaran y con gusto se les aclararía.

Durante todo el tiempo de la aplicación se intentó que reinara un ambiente de tranquilidad para que los estudiantes no se estresaran y contestarán con objetividad el instrumento. Al final de la aplicación se les agradeció su participación en esta actividad, guardando las hojas de respuestas para su posterior análisis.

Involucramiento de los padres de familia en el proceso formativo de sus hijos.

La labor de los padres en el proceso formativo de sus hijos es de suma importancia ya que ellos forman una pieza clave en esta etapa escolar de los jóvenes.

Para establecer comunicación con los padres de familia se realizó una base de datos que contenía el nombre del alumno, el nombre del padre o tutor, el número de celular tanto del estudiante como del padre y la dirección (ver Apéndice. C).

Esta base de datos fue llenado por los estudiantes en la mayoría de los casos proporcionaron información verdadera, sin embargo posteriormente eran corroborados con los padres de familia para verificar la autenticidad de los mismos.

Los datos recabados eran utilizados para avisar a los padres de familia si se presentaba algún incidente con su hijo.

Aunado a lo anterior se llevó a cabo una carpeta de registro de inasistencia, esta era un documento similar a la lista de asistencia de los profesores con la diferencia que en este el registro era pasado de un profesor a otro cuando terminaban sus módulos y el registro era llevado de manera semanal.

En la hoja de registro en la primera columna se encontraban los nombres de los estudiantes de cada grupo. En la primera fila se encontraba la abreviatura del nombre de los maestros en el orden en que impartirían su módulo separado por los días de la semana, al final se cuantificaba los retardos, las justificaciones y las faltas de un estudiante, cuando un

estudiante presentaba muchas faltas sin justificar sus padres eran notificados de manera inmediata.

Juegos didácticos libres para motivar las clases.

En ocasiones al inicio de las sesiones de clase se utilizaron los juegos didácticos libres con lo cual se buscó fomentar la creatividad y la motivación de los estudiantes, la mayoría de estos juegos no tenían ninguna relación con los contenidos académicos de la asignatura, sin embargo su finalidad era propiciar la participación de los estudiantes A continuación se presentan los juegos que se utilizaron para motivar a los estudiantes:

Timbiriche:

El timbiriche es un juego de estrategia y razonamiento que se realizó entre dos competidores en una hoja de papel cuadriculado que sirvió a manera de tablero (ver Apéndice D), el objetivo del juego es que los jugadores vallan formando cuadritos y en el centro de ellos coloquen la letra inicial de su nombre, para ello cada competidor va remarcando por turnos un lado de la cuadrícula; en cada turno (tirada) el jugador solo remarca un lado de la cuadrícula y da lugar a que el otro jugador remarque otro lado, es aconsejable, pero no obligatorio que los jugadores utilicen colores distintos para hacer más fácil el conteo final de los puntos, el cuadro o punto es para quien pone la última línea que cierra el cuadrado. Cuando un jugador cierra un cuadrado debe obligatoriamente hacer otra tirada pero debe evitar dar oportunidad al otro contrincante de que cierre algún cuadrito ya que de hacerlo este será punto para el que cerró, las tiradas no tienen porque seguir un patrón determinado por lo que los jugadores pueden poner estratégicamente en el lugar que quieran su tirada pero siempre evitando que el contrincante cierre cuadritos o de ya no tener opción que cierre los menos posibles.

El juego se termina cuando se cierran todos los cuadritos del tablero y gana el jugador que tenga más puntos esto es el jugador que tenga más iniciales en la cuadrícula,

como se mencionó con anterioridad es aconsejable que los jugadores utilicen colores distintos puesto que es más fácil el conteo final de los puntos.

Durante la realización de este juego se pudo notar el interés de los estudiantes para evitar que el compañero con el que estaban jugando cerrara cuadrillos, pero a la vez la concentración que ponían al planear su estrategia. En un principio el juego era relativamente fácil y aburrido por que los contrincantes podían poner en cualquier lado de la cuadrícula sin ninguna amenaza que el siguiente jugador cerrara algún cuadrillo, sin embargo conforme se iban acabando los espacios la tensión crecía y en cada jugada se tomaban el tiempo necesario para planear su estrategia. Las jugadas iban formando laberintos que emocionaban a los alumnos pues en cada tirada ya no solo cerraban un cuadrillo sino que podían cerrar una serie de ellos que se encontraban en el laberinto. Al final con el conteo de puntos que obtuvo cada jugador se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión a manera de ejemplo.

Tangram

El Tangram es un rompecabezas formado por siete piezas poligonales que resultan de dividir un cuadrado mayor en dos triángulos grandes, dos triángulos pequeños, uno mediano, un cuadrado y un romboide.

Para realizar este juego los estudiantes se formaron en equipos, el primer reto era formar el cuadrado original puesto que se les dio el Tangram desarmado, posteriormente deberían de armar una serie de 10 figuras que se les dio en una hoja impresa, ver Apéndice E. Una regla invariable y que desde luego debían de seguir los estudiantes es que para formar las figuras de la lista deberían utilizar todas las piezas del rompecabezas.

Durante el desarrollo de la actividad se pudo notar como los estudiantes trabajaban en forma colaborativa, manifestaban su opinión en cuanto a cómo organizar las piezas para formar las figuras, contribuyendo de esta forma a mejorar el sentido espacial, la concentración, la imaginación y la fantasía de los estudiantes.

Sudoku.

El sudoku es un rompecabezas numérico que consta de una cuadrícula de 9 x 9 celdas que a su vez se subdividen en cuadrículas de 3 x3 celdas. El objetivo del sudoku es colocar los números del 1 al 9 sin que se repita en ninguna fila o columna, así mismo no se pueden repetir dentro de una de las subdivisiones creadas por las celdas 3 x3.

En el caso del Sudoku los estudiantes trabajaron en equipos de 4 integrantes para buscar la solución del ejercicio encomendado, durante la resolución del mismo se pudo notar el interés que estudiantes ponían para poder acomodar los números sin que ninguno se repitiera, este es un juego que requiere de mucha concentración, habilidad y destreza para hallar la solución (Ver apéndice F), después de terminado la actividad grupal algunos jóvenes pidieron otras plantillas de Sudoku para resolverlas de forma individual en sus casas.

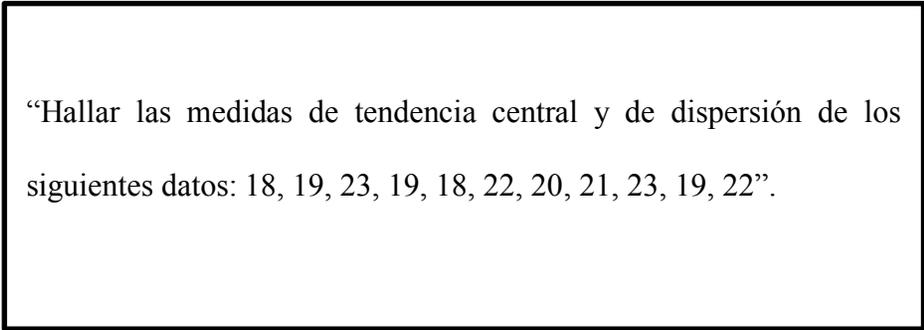
Contextualización de los aprendizajes.

Como se analizó en el marco de referencia la contextualización de los aprendizajes es de suma importancia para captar la atención de los estudiantes y que estos puedan relacionar lo que están aprendiendo con el contexto donde se desenvuelven, para que las situaciones problemas resulten estimulantes para los estudiantes deben de recuperar la cotidianidad del contexto donde se desenvuelven los estudiantes (Silva 2008).

En ocasiones estos cambios no tienen que ser modificaciones rotundas sino que cambios pequeños pueden reflejar cambios significativos en los estudiantes.

Como ejemplos de la contextualización de los aprendizajes se pueden citar los siguientes:

Antes de la aplicación de la estrategia este era el tipo de ejercicios que se la aplicaba a los estudiantes:



“Hallar las medidas de tendencia central y de dispersión de los siguientes datos: 18, 19, 23, 19, 18, 22, 20, 21, 23, 19, 22”.

Figura 4. Ejemplo de ejercicio tradicional

En este ejemplo se puede notar que los datos son abstractos y que significan poco o nada para los estudiantes, no tiene ninguna relación con su vida cotidiana y por tanto se dificultan los procesos metacognitivos que se deben de desarrollar en los jóvenes.

Al resolver este tipo de ejercicios el estudiante únicamente lo hace de forma mecánica aplica las fórmulas para hallar las medidas de tendencia central y de dispersión pero no encuentra ningún sentido en ellas, son simple formulas, simples algoritmos matemáticos que no tienen ningún significado en la vida de los estudiantes, esto es desmotivante para los estudiantes y más para aquellos que se consideran que no son buenos estudiantes.

Lo que más le asusta al estudiante es precisamente los números y los números sin ningún contexto aún más. En otras ocasiones el docente solo escribía los datos en la pizarra o en el peor de los casos los dictaba y daba las instrucciones verbalmente.

Con este tipo de ejemplos se puede apreciar la unidireccionalidad de la enseñanza de las matemáticas donde el profesor únicamente explica la mecánica para la resolución de ejercicios pero no vas más allá en búsqueda de estrategias que motiven a los estudiantes para el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

Durante la aplicación de la estrategia la modificación que se le dio al ejercicio se observa en la figura 5:

“Las edades de las 11 finalistas del Concurso de Belleza Señorita Cansahcab, son las siguientes: 18, 19, 23, 19, 18, 22, 20, 21, 23, 19, 22 años, calcular las medidas de tendencia central (Media aritmética, Mediana, Moda, Medía geométrica y Media armónica) y de las medidas de dispersión (Desviación media, Varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y rango).”

Figura 5. Ejemplo de ejercicio contextualizado

Aun cuando los datos son los mismos y el análisis matemático es en teoría muy similar, la variación en el contexto de su redacción para el estudiante es significativo puesto que le permite relacionar el contenido con situaciones del mundo real. En primera instancia Cansahcab es un poblado cercano al municipio de Dzidzantún, donde se localiza la escuela, luego coincidió que para esas fechas se estaba celebrando la fiesta de ese pueblo, por último un concurso de belleza es muy llamativo para los jóvenes en esta edad.

Con este tipo de ejercicios la clase era más dinámica, puesto que como se mencionó con anterioridad Cansahcab es un municipio cercano de donde llegan algunos jóvenes a estudiar a Dzidzantún. Los jóvenes bromeaban entre sí diciendo “tu pudiste participar en el concurso”, mira es de tu edad, etc.

Otro ejemplo de los ejercicios que se analizaron se observa en la figura 6:

Las tallas más comunes de los vestidos que se vendieron en la boutique de María José el día de ayer son: 7, 10, 8, 14, 9, 16, 9, 15, 9, 12, 16. Hallar las medidas de tendencia central (Media aritmética, Mediana, Moda, Medía geométrica y Media armónica) y de las medidas de dispersión (Desviación media, Varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y rango).”

Figura 6. Ejemplo de ejercicio contextualizado

De nuevo se pone de manifiesto la contextualización del ejercicio, María José, es una compañera de los jóvenes, por lo que las bromas y comentarios no se hicieron esperar y de nuevo.

También se hicieron ejercicios con los resultados obtenidos con el juego “timbiriche” que los estudiantes realizaron durante la hora de clases.

Para que las clases no sean monótonas y unidireccionales, se aplicó otra variante que se utilizó durante la sesión de clases: a los jóvenes se les entregó un ejercicio diferente al azar en el salón de clases el maestro de igual forma resolvió un ejercicio diferente en la pizarra, con lo cual los estudiantes deberían ir analizando las similitudes con el ejercicio que estaba realizando el profesor, puesto que todos los ejercicios se realizaban de forma simultánea, las preguntas no se hacían esperar y las aportaciones de todos los estudiantes tampoco para resolver los ejercicios.

Durante la explicación de los ejercicios la actitud del profesor es de mucha importancia, inicia recapitulando los conocimientos previos de los estudiantes y en cada momento de la explicación preguntó si existe alguna duda de los procesos enseñados, en un principio se puede notar que los estudiantes tienen noción del tema tratado pero aún no lo dominan a profundidad, por lo que el profesor pide a un joven que pase a la pizarra y por medio de dibujos, gráficas y anotaciones resuma las aportaciones de sus compañeros realizan en una lluvia de ideas, lo anterior sirve para que de manera colaborativa los

estudiantes vallan sacando sus propias conclusiones, por lo que el profesor insiste en que los estudiantes analicen y observen lo que su compañero va poniendo en la pizarra.

Una de las características durante esta etapa del trabajo fueron las contantes preguntas que el docente realizaba a los alumnos referente al tema con la finalidad de que el estudiante valla analizando y sintetizando los conocimientos, entre preguntas y respuestas los propios alumnos iban llegando a sus conclusiones de los conceptos.

Cuando un estudiante tenia duda de algún proceso no se daba una respuesta directa por parte del profesor sino que a través de preguntas los estudiantes iban llegando al conocimiento requerido. Entre las preguntas que se hacían se encontraban: ¿quién se acuerda como se hace?, ¿alguien cree que se puede hacer de otra forma?, ¿quién nos puede ayudar a resolver esto?, ¿cómo le hacemos para llegar a la solución?, entre otras preguntas que se usaron.

Problema aplicativo de los conceptos matemáticos estudiados.

Con esta actividad se pretendió que el estudiante ponga en práctica todos los conocimientos teóricos adquiridos que de manera más tangible desarrolle las competencias que se pretende lograr con el plan de estudio.

Con esta actividad se pretendía que los estudiantes sientan de una manera más real y aplicativa los conceptos teóricos que se habían estudiado en el salón de clases que comprendan que las matemáticas si tienen una aplicación real en su vida actual y en su vida futura cuando se desenvuelvan en un plano laboral, cambiando el paradigma que el aprender matemáticas es únicamente memorizar algoritmos complejos que nada tiene que ver con el medio en el que se desenvuelven.

Una vez analizado los conceptos Para la realización de esta actividad se formó el grupo en equipos de 5 personas, a manera de un proyecto basado en problemas se les planteo la siguiente actividad:

“Eres trabajador social de tu municipio y el alcalde te pidió que realices un trabajo de investigación referente a la obesidad y el sobre peso que se presenta en localidad”.

Para la realización de este trabajo los equipos de estudiante deben de recabar cierta información de campo para lo cual deben de asumir el rol que se les asignó en el trabajo (de trabajadores sociales) la toma de datos no se realizó en el municipio sino que los alumnos, alumnas, personal docente y administrativo de la escuela, por lo que la escuela fungió como supuesto municipio.

Para el análisis de la obesidad y sobre peso los estudiantes recabaron información de por lo menos 50 personas, los datos recabados fueron: sexo, edad, estatura, peso y circunferencia abdominal.

De cada una de las anteriores variables los estudiantes calcularon las medidas de tendencia central (media aritmética, mediana, moda, media geométrica y media armónica) y las medidas de dispersión (Desviación media, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y rango).

Con el peso y la estatura se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (mts)}}$$

Una vez calculado el IMC se clasificaba a las personas según la tabla 3.

Tabla 3:
Grado de obesidad según el IMC

Índice de Masa Corporal (IMC)	Clasificación
Menor a 18	Peso bajo. Necesario valorar signos de desnutrición.
18 a 24.9	Normal.
25 a 26.9	Sobrepeso.
Mayor a 27	Obesidad.
27 a 29.9	Obesidad grado I. Riesgo relativo alto para desarrollar enfermedades cardiovasculares.
30 a 39.9	Obesidad grado II. Riesgo relativo muy alto para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.
Mayor a 40	Obesidad grado III Extrema o Mórbida. Riesgo relativo extremadamente alto para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Una vez realizado el trabajo de campo para la recolección de datos, los estudiantes realizaron su análisis de los mismos, en cuanto al IMC y la circunferencia abdominal se analizó si existía correlación entre estas dos variables, se calculó coeficiente de correlación de Pearson, la covarianza, la gráfica de dispersión y la recta de regresión lineal con su respectiva ecuación.

En esta etapa del trabajo los estudiantes trabajaron en equipos pero de forma autónoma, es decir el profesor únicamente iba guiando las actividades que fueron realizando y resolviendo dudas cuando se presentaban.

Como los contenidos teóricos ya se habían estudiado en clases los estudiantes ya tenían las bases para desarrollar el análisis de los datos recabados.

Una vez realizado el trabajo de campo y realizado el análisis de los datos, los alumnos expusieron por equipos a sus compañeros la forma en que recabaron los datos y resultados que obtuvieron, lo anterior con la finalidad que los estudiantes reafirmen los conocimientos obtenidos formalizando estos en sus procesos cognitivos, por medio de la explicación oral y explicación de los propios alumnos.

Auto evaluación y coevaluación.

Lo que se intentó durante la aplicación de la presente estrategia es hacer unas matemáticas más activas, donde el estudiante pase de ser un simple espectador a un actor más en su proceso de formación, sin embargo este ciclo no se vería cerrado si los jóvenes no participan en la asignación de su calificación parcial y final de la asignatura.

Ya en el marco de referencia se enumeraron los múltiples beneficios que se obtienen al hacer partícipes a los alumnos en el proceso de evaluación, por ello después de cada parcial se les aplicó a los alumnos dos cuestionarios, uno de autoevaluación y otro de coevaluación.

La autoevaluación se entiende como el proceso evaluativo que el estudiante realiza de sí mismo, para este fin se les aplicó un instrumento compuesto de 18 preguntas de las cuales 16 estaban en escala de Likert y dos preguntas abiertas (ver Apéndice G). El instrumento se subdividió en tres categorías: disciplina, relación con los compañeros y actitud sobre la materia, también contaba con un ítem en el cual se deberían asignar una calificación general y uno más a manera de pregunta abierta en la cual el estudiante deberían expresar de no aprobar la materia cuáles serían los motivos.

Para la coevaluación, evaluación que los alumnos realizan a otros compañeros, se utilizó un instrumento consistente en 9 ítems, 8 de ellos eran actitudinales y en uno deberían de plasmar la calificación que consideraban que su compañero debería de tener de forma general en la materia (ver Apéndice G), en la coevaluación cada compañero evaluaba a otros siete compañeros. Las hojas de coevaluación ya venían con los nombres de las personas que iban a evaluar por lo que deberían tener cuidado de no evaluarse a ellos mismos.

Antes y durante la aplicación de las encuestas se recalcó a los alumnos la importancia que tenía la actividad que estaban realizando por lo que deberían de ser lo más objetivos posibles ya que de ellos dependía la calificación que se les iba a asignar tanto a ellos como a sus compañeros y que no era justo que si alguno de sus compañeros no trabajaba en el salón de clases tuviera una calificación buena.

En términos generales las aplicaciones de los cuestionarios fueron en forma tranquila y ordenada, lo único es que algunos jóvenes se desesperaban por saber quien de sus compañeros los estaba evaluando.

Otra forma de coevaluación que realizaron los muchachos se realizó durante la exposición de sus trabajos de campo, esta coevaluación no se realizó de manera individual sino que de manera grupal, puesto que se evaluaba a todo el equipo expositor en su conjunto, en el Apéndice G se puede ver la tabla de evaluación, esta se encuentra en diferencial semántico donde los estudiantes plasmaron su opinión respecto al trabajo expositivo que realizaron sus compañeros.

Capítulo 3. Análisis de la experiencia adquirida

En el siguiente apartado hago una pequeña reflexión sobre la experiencia adquirida durante las prácticas profesionales realizadas en el CBTA No. 100 de Dzidzantun Yucatán, con dos grupos de estudiantes en la asignatura de probabilidad y estadística.

El mundo actual está cambiando en muchos sentidos, la forma de visualizar de las personas, su percepción de la vida y el enfoque que se da al quehacer cotidiano no es igual al de otras generaciones. La educación no puede estar al margen de estos cambios por lo que el profesor no pude seguir utilizando las mismas estrategias de enseñanza – aprendizaje que se empleaban en el pasado.

El ser docentes hoy en día no es una labor fácil, sin embargo es una de las labores más gratificantes porque a través de él se forman personas, a futuros ciudadanos.

Durante la aplicación de las estrategias se pudieron observar varios cambios en la manera en que los estudiantes abordan el estudio de las matemáticas, al pasar de ser el estudio de unas matemáticas abstractas a una asignatura más amigable donde se motivaba al estudiante a seguir adquiriendo conocimientos.

Con la aplicación de la estrategia pude observar las siguientes etapas en el proceso de adquisición de los conocimientos matemáticos:

- Etapa de motivación. Aun cuando el trabajo no se centra en el aspecto motivacional de los estudiantes, mediante la aplicación de los juegos didácticos, se pudo observar que los jóvenes, adquirirían más confianza en sí mismos. Se pudo notar como muchachos tímidos o muy callados, tenían una participación más activa durante el desarrollo de los juegos, esta confianza en si mismos continuaba también durante las clases porque era notoria la participación de los estudiantes al expresar sus puntos de vista. Por otro lado ayudo también en aumentar la confianza entre los estudiantes y el profesor ya hacían preguntas al maestro sobre los conceptos que no entendía. Lo anterior se debió a que los estudiante ya no veían a las matemáticas como la asignatura rígida y científica con que la habían estudiado antes.
- Etapa guiada. La realización de los primeros ejercicios contextualizados fueron por parte del maestro, quien explicaba los conceptos matemáticos para la resolución de

los mismos, sin embargo la transmisión del conocimiento no se dio de forma lineal, el maestro transmite y el estudiante recibe, puesto que previo al análisis de los mismos se encargó a los jóvenes investiguen sobre los conceptos a estudiar, mediante exposiciones y debates los alumnos iban construyendo su propia aprendizaje, la labor del maestro fue guiar el conocimiento que los jóvenes por si mismos iban adquiriendo.

- Etapa supervisada. Al realizar el problema aplicativo el profesor dejó de ser el clásico maestro que se dedica a transmitir conocimientos mediante la realización de ejercicios en el pizarrón, ejercicios que los estudiantes en la mayoría de los casos no los relaciona con aspectos de su vida presente o futura, en esta etapa la principal labor docente fue supervisar el trabajo de los alumnos, puesto que fueron los propios estudiantes quienes utilizaron su creatividad, sus habilidades y destrezas para capturar los datos requeridos; estas habilidades se pusieron de manifiesto desde el momento en que se organizaron para tomar las medidas hasta la forma en que abordaban a sus compañeros y maestros para la toma de datos. No existió un guión preestablecido ni una serie de pasos a seguir que el profesor haya dictado para la realización de ejercicio cada equipo se organizó y planeo sus actividades de manera autónoma.

La formación de los estudiantes no es únicamente académica por lo tanto el profesor no es el único agente involucrado en este proceso, el informar a los padres de familia sobre la situación que guardaban sus hijos en la escuela ayudo a disminuir el ausentismo en el salón de clase. Por otro lado los padres manifestaron sentirse agradecidos por estar al pendiente de sus hijos e informarlos de forma oportuna.

- Etapa de Concreción de los conocimientos. Una vez realizado el trabajo de campo, los estudiantes realizaron el análisis de los datos que obtuvieron y lo expusieron a sus compañeros. La verbalización de la experiencia que realizaron ayuda a los jóvenes a afianzar los conocimientos adquiridos, puesto que no es lo mismo estar como receptor a explicar y dar razones de los procedimientos y estrategia que utilizaron para obtener los resultados que obtuvieron, el poner palabras a los actos facilita la asimilación y el acomodación de ideas nuevas.

El trabajar con jóvenes es una experiencia agradable aún más cuando fue con una materia considerada como difícil. Durante el desarrollo de las prácticas profesionales se pudo notar que en muchas ocasiones los estudiantes que no les agrada las matemáticas en realidad lo único que necesitan es la aplicación de estrategias para interesarlos en la materia, es sorprendente y gratificante cuando un joven se te acerca y te dice, por fin entendí esto, porque no me lo habían explicado antes así.

Después de concluir las prácticas profesionales, pienso que la labor docente no consiste y concluye únicamente con la transmisión de conocimientos o dominio de los contenidos académicos, puesto que se puede cumplir con lo antes citado y no ser un buen maestro. El profesor de hoy en día debe de buscar estrategias que involucren a los estudiantes en su proceso formativo, debe de participar de manera integral mediante actividades centradas en el alumno en las cuales el joven con el acompañamiento del docente, padres de familia y autoridades educativas logre adquirir las competencias que debe de tener todo egresado del nivel medio superior.

Capítulo 4. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas

Para determinar la Confiabilidad del instrumento utilizado para conocer la percepción de los estudiantes referente a la asignatura de matemáticas, así como su punto de vista referente al desempeño de sus profesores se utilizó el programa estadístico SPSS. Mediante este programa se corrió la prueba de Alpha Cronbach's determinándose una confiabilidad de 88.1 lo que lo hace un instrumento apto para su aplicación. En el Apéndice B se muestra el instrumento completo.

Para el análisis de los datos se agruparon las respuestas en dos categorías, los reactivos donde marcaron *siempre* y *casi siempre*, se tomaron como que los alumnos están de acuerdo en los enunciados que marcan los ítems, en los que marcaron *rara vez* y *nunca*, se tomaron como enunciados en los que los estudiantes no estaban de acuerdo con los enunciados de los cuestionamientos.

Entre los resultados que se obtuvieron están los siguientes: los estudiantes tienen una buena actitud referente a asistir a la escuela y estudiar, puesto que entre el 78 y el 95 % de los estudiantes manifestaron que les agrada, sin embargo en específico en la asignatura de matemáticas las opiniones se encontraron divididas puesto que los ítems en que se les pregunto si les gusta la asignatura de matemáticas así como hacer tarea de esta materia, cerca del 50% se manifestó en agrado y el otro 50 % en desagrado. Un comportamiento similar se observó al preguntarles si están de acuerdo en que durante sus seis semestres de bachillerato estudien matemáticas.

En su mayoría los estudiantes les ayuda a mejorar su capacidad de razonamiento (82.93%), así como que es una materia que les ayuda a el aprendizaje de otras materias (70.73%) y que les ayudará en su vida futura (85.37%), por otro lado los jóvenes manifestaron que no les parece aburridas las matemáticas (70.73%).

Referente a la opinión que tienen los estudiantes de sus profesores de matemáticas, la mayoría de los jóvenes tiene un buen concepto de ellos y piensa que están bien preparados y son responsables al preparar sus clases, lo anterior se pone de manifiesto al obtener puntuaciones altas en las preguntas 10, 11, 12, 13 y 14 del instrumento de diagnóstico (ver Apéndice H). Sin embargo al preguntarles si las explicaciones de los

maestros son claras el 58.54 % mencionó estar de acuerdo con esta afirmación, situación similar se observó al preguntarles si los maestros de matemáticas los motivan a estudiar el 46.34% estuvo de acuerdo con esta afirmación. De lo anterior se puede inferir que los estudiantes piensan que los profesores de matemáticas están bien preparados, pero que les falta aplicar estrategias que ayuden a la comprensión y motivación de la asignatura.

Lo anterior se pone de manifiesto igual al analizar los reactivos del 17 al 28, referentes a la aplicación de estrategias por parte de los docentes; el 58.54% piensa que las estrategias que aplican los profesores les ayudaron a comprender la asignatura, las clases linéales donde solo el profesor es el que participa se puede observar que van en disminución puesto que los maestros ya propician la participación de los alumnos y los profesores ya no solo se dedican a dictar, sin embargo en las preguntas de la 21 a la 28 se puede observar que prácticamente los profesores no utilizan ninguna estrategia para impartir sus clases.

En cuanto al trabajo en el salón de clases se puede observar una clara tendencia hacia el trabajo individual o a lo mucho en binas y rara vez los profesores hacían que los estudiantes trabajaran en grupos, muy pocos estudiantes manifestaron que sus profesores marcaron realizar trabajos de exposición. (ver Apéndice H). Muy pocos estudiantes manifestaron que sus profesores trataran asuntos diferentes a la asignatura dentro sus módulos de clase.

Sobre las tareas para la casa se nota una marcada tendencia hacia la resolución de ejercicios, el 95.12% de los estudiantes opinó que se trataban de este tipo. Se marcaba muy poca investigación bibliográfica puesto que el 70.73% de los estudiantes opinó que se les encargaba este tipo de actividad y cuando se les marcaba alguna investigación eran principalmente investigaciones en páginas web. Las tareas que no eran resolución de ejercicios, como la realización de maquetas o ejercicios en línea, fueron poco comunes. Aproximadamente la mitad de los estudiantes pensaron que eran excesivas las tareas de matemáticas (ver Apéndice H)

Referente a las evaluaciones, el 80.49% de los estudiantes expresaron que los profesores les dieron a conocer los criterios de evaluación, sin que esta dependiera únicamente de la prueba escrita, puesto que la mayoría considera que para la calificación

final tomaban en cuenta otros aspectos como trabajos, participaciones y tareas para la casa. Sin embargo la mayoría de los estudiantes opina que sus profesores rara vez o nunca tomaban en cuenta la autoevaluación (92.68%) y la coevaluación (95.12%).

El 43.9% de los estudiantes piensa que los maestros son estrictos y el 36.59% piensa que inspira confianza, se puede notar que poco más de la mitad de los estudiantes (58.54%) ha recibido asesorías extra clase.

Aproximadamente la mitad de los estudiantes quisieran seguir estudiando matemáticas. Un problema que se presenta es que los estudiantes entienden lo que se explica en clases pero en los exámenes escritos no pueden resolver los ejercicios reportando el 87.80% de los alumnos que les pasa esto siempre o casi siempre. Por otro lado muy pocos estudiantes (9.76%) piensa que las matemáticas son para gentes privilegiadas.

Los principales comentarios que se encontraron en las preguntas abiertas fueron (ver apéndice I):

- Que no existan exámenes escritos, que la calificación únicamente se base en ejercicios.
- Los estudiantes entienden al maestro en la hora de clases pero en los exámenes se bloquean y no pueden contestar bien.
- Falta más explicación por parte de los maestros para que ellos puedan entender el tema analizado.
- Que las clases de matemáticas sean más divertidas así como incluir algunos juegos.

Evidencias

A manera de evidencia de las actividades desarrolladas en el Apéndice J se presentan fotografías de las actividades que realizaron los estudiantes durante el presente proyecto, en estas se puede observar que son los mismos jóvenes quienes de manera activa las fueron realizando.

Beneficios generados

Como se describió al inicio de la presente propuesta el problema de la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas debe de ser abordada desde varias perspectivas y la aplicación de todas las estrategias utilizadas deben de converger en un solo propósito aumentar el aprovechamiento académico de los estudiantes de no lograr este objetivo se podrían aplicar todas las estrategias posibles pero no tendría ninguna finalidad su utilización.

La contribución de los estudiantes durante el tiempo de la aplicación de las actividades fue notorio, lográndose una mayor participación de los jóvenes, aun cuando el propósito fundamental de la estrategia no fue medir el grado de motivación, esta se puso de manifiesto al aportar sus puntos de vista durante la resolución de los ejercicios, también al perder el miedo y hacer preguntas de los temas que no entendían.

Al trabajar en equipos los estudiantes pusieron de manifiesto el desarrollo de competencias de relación interpersonal, ya que entre ellos analizaron, discutieron y llegaron a los acuerdos que mejor convenían al equipo para el desarrollo del trabajo.

Referente a la autoevaluación los estudiantes tienen un buen autoconcepto de sí mismos, esto se puede observar debido a que la mayoría tiene respuestas afirmativas de su comportamiento y piensan que debe de aprobar la materia. Referente a la calificación que se asignaron, ningún estudiante manifestó que debería reprobado. En promedio se asignaron una calificación de 8, solo dos estudiantes se asignaron 6 de calificación y uno de 10.

En la coevaluación (evaluación que realizan de sus compañeros), los estudiantes tampoco asignaron una calificación no aprobatoria a alguno de sus compañeros, lo cual también demuestra que según su percepción ningún estudiante debe reprobado la asignatura. Como logro también de la aplicación de las estrategias se puede citar la disminución del ausentismo de los estudiantes a las clases de matemáticas, puesto que durante el tiempo que duró el proyecto no se presentó ninguna falta grupal que a diferencia del semestre pasado

era común que esto sucediera. Esto se debió posiblemente al involucramiento de los padres de familia, porque al inicio de la estrategia si se presentaban bastantes inasistencias de manera individual pero al ser notificados de inmediato los padres de familia estos a su vez corregían a sus hijos y al sentirse vigilados el ausentismo disminuyó.

Como se mencionó con anterioridad, ninguna estrategia por más innovadora que sea tendría sentido si no contribuye a mejorar el aprovechamiento de los estudiantes, esto se observó al disminuir considerablemente el índice de reprobación de los estudiantes de los salones donde se aplicó la estrategia los cuales se muestra en la tabla 4:

Tabla 4:
Comparación entre grupos donde se aplicó y no se aplicó la estrategia

Grupo donde no se aplicó la estrategia	IDR ^a	Grupo donde se aplicó la estrategia	IDR ^a
Técnico Agropecuario	75 %	Técnico en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo	0 %
Técnico en apicultura	72.73 %	Técnico en desarrollo Comunitario	30 %
	73.33%	TOTAL	21.43 %

^a IDR = Índice de Reprobación.

En comparación con el año pasado se puede notar una disminución significativa en el índice de reprobación como se aprecia en la Tabla 5.

Tabla 5:
Comparativo del IDR entre el semestre pasado y el grupo donde se aplicó la estrategia

	Semestre agost 2013 – enero 2014, no se aplicó	Semestre agost 2014 – enero 2015, se aplicó la

	la estrategia	estrategia
IDR ^a	69.57%	21.43 %

^a IDR = Índice de Reprobación.

Dificultades, limitaciones y alcances

Las estrategias antes planteadas pueden ser aplicadas bajo cualquier contexto sin que se realicen grandes cambios en la infraestructura de las instituciones educativas o se requiera de fuertes inversiones monetarias por las escuelas o los docentes, sin embargo una de las limitaciones más fuertes es precisamente que los profesores las quieran aplicar ya que requiere de dedicarle más tiempo en la planeación de las actividades y de más paciencia para atender a los jóvenes.

Los estudiantes a nivel bachillerato por su propia naturaleza y al estar en pleno desarrollo son inquietos y por lo general les gustan las actividades donde estén en constante movimiento; característica que han desaprovechado los docentes porque es más fácil para un profesor resolver ejercicios en el pizarrón sin preocuparse si el estudiante asimiló o no los conceptos.

De manera personal las limitaciones con las que me encontré fueron falta de tiempo para el desarrollo de las actividades e incertidumbre por saber si lo que estaba haciendo era lo correcto, al inicio de las prácticas de igual manera ciertas dudas en saber si los alumnos aceptarían con agrado las modificaciones que se estaban realizando en la forma en que habitualmente estaban acostumbrados a trabajar en el salón de clases y si desarrollarían las actividades que se les planteaban. Aun cuando la mayoría de los estudiantes aceptaron con agrado la propuesta sin hubieron casos en los que no se logró captar el interés de algunos estudiantes con ninguna actividad, casos que deberán de analizarse con mayor cuidado y profundidad; en términos generales las prácticas profesionales se desarrollaron en paz y tranquilidad.

Capítulo 5. Conclusiones

Contribución al perfil de egreso

De acuerdo al plan de estudio de la Maestría en Innovación Educativa (MINE) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY, 2013) y con la puesta en práctica del presente proyecto, se alcanzaron desarrollar las siguientes competencias del perfil de egreso de mencionada maestría:

- Utilizar modelos de innovación educativa para resolver problemas asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de lograr la mejora de los mismos.

Durante la aplicación de la práctica se aplicaron estrategias innovadoras que contribuyeron a un mejor aprovechamiento de los estudiantes y a disminuir los Índices de Reprobación, se identificaron problemas sobre la práctica docente y que influían directamente en la percepción que los estudiantes tenían de las matemáticas y por ende en su rendimiento escolar. Con las estrategias aplicadas se ayudó a mejorar los procesos de aprendizaje y a mejorar la práctica docente, con lo anterior se cumplió la competencia antes planteada.

La competencia 3 del perfil de egreso de la MINE versa:

- Desarrolla proyectos innovadores aplicados a los ámbitos de la didáctica y el desarrollo curricular, en ambientes formales y no formales.

Las estrategias utilizadas fueron propuestas didácticas aplicadas a un ambiente formal y presencial de educación, cumpliéndose la competencia antes planteada.

Previo a la práctica profesional se realizó la revisión de bibliografía para tener las bases teóricas y metodológicas de las acciones que se iban a implementar con ello se cumple las siguientes competencias disciplinares:

- Fundamenta su práctica educativa con base en supuestos teóricos y metodológicos, con el fin de mejorarla.

- Utiliza la investigación educativa para la aplicación e innovación del conocimiento, como herramienta para la solución efectiva de los problemas en la práctica pedagógica y curricular.

Para conocer las características del lugar donde se efectuaría el trabajo y como un apartado de las memorias de la práctica, se investigó sobre el contexto del área de influencia, con lo que se puso en práctica la siguiente competencia:

- Diagnostica la realidad socioeducativa del contexto, para satisfacer las necesidades de intervención que surgen de los problemas que forman parte de su práctica.

De las innovaciones realizadas

Durante la puesta en marcha de la práctica se diseñaron estrategias innovadoras que contribuyeron a un mejor aprovechamiento de los estudiantes, se puede considerar como innovadora porque después de identificar un problema (bajo rendimiento escolar) vino a solucionarlo con estrategias que no habían sido utilizadas en el CBTA No. 100. De igual forma se mejoró la práctica docente analizando diversas causas que inciden en el bajo rendimiento de los estudiantes.

Los juegos didácticos, ayudaron a mejorar la confianza y por ende la participación de los estudiantes a la hora de clases a perder el temor a expresarse y a realizar preguntas puesto que ya no veían las clases tan rígidas como en ciclos pasados.

Los ejercicios contextualizados ayudaron a que los estudiantes relacionaran los procesos matemáticos con situaciones de su entorno, contribuyeron a una mejor comprensión de las matemáticas.

La realización del problema aplicativo de las matemáticas dio sentido a todos los conceptos académicos que se habían estudiado al ya no ver los jóvenes a las matemáticas como una asignatura que no les servirá en su vida futura sino que tiene una aplicación .

El comprometer a los estudiantes en su proceso formativo es de gran importancia, lo anterior se logró mediante la autoevaluación y la coevaluación, ya que ellos ya no son únicamente agentes receptores, sino que ahora están completamente involucrados, si ellos manifiestan que quieren tener una calificación, deberán de esforzarse para alcanzarla. Por último, pero no menos importante, el involucrar a los padres de familia en el proceso formativo de su hijos es pieza fundamental ya que al sentirse vigilados ponen más empeño en sus estudios.

Aportación a la institución y a los usuarios

El involucrar a varios factores que influyen en el proceso formativo de los jóvenes, maestros, padres de familia y a los mismos estudiantes, logró que todos estos componentes se vean beneficiados con los resultados obtenidos, la escuela logro bajar sus índices de reprobación en el área de matemáticas, los padres de familia tuvieron información oportuna de sus hijos, los maestros se beneficiaron al contar con nuevas herramientas para la impartición de su asignatura, desde luego los más beneficiados fueron los jóvenes al mejorar su rendimiento escolar y poder contar con unas matemáticas más amigables, más entendibles. Si bien no todos los jóvenes seguirán estudiando pero desde la perspectiva con la que se abordó el estudio de las matemáticas, quienes no sigan estudiando, contarán con las herramientas necesarias para aplicarlas en el escenario donde se desenvuelvan.

Recomendaciones para futuras intervenciones

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas es complejo, como se ha analizado en el presente documento implica varios factores, en este trabajo se abordaron algunos de ellos, sin embargo hay otros que no fueron abordados y que la literatura reporta

como importantes; la motivación y el auto concepto son algunos de ellos que valdría la pena analizar en futuros trabajos ya que estos impactan directamente también en el aprovechamiento escolar de los jóvenes.

Aun cuando con la mayoría de los estudiantes se lograron buenos resultados, hubo un pequeño sector de ellos con los que no se lograron los objetivos planteados en el presente trabajo, estos estudiantes no se notaron entusiasmados, una de sus características es que faltaban mucho a las escuela, por lo que también valdría la pena analizar las causas que propician este bajo interés por asistir a la escuela.

Referencias

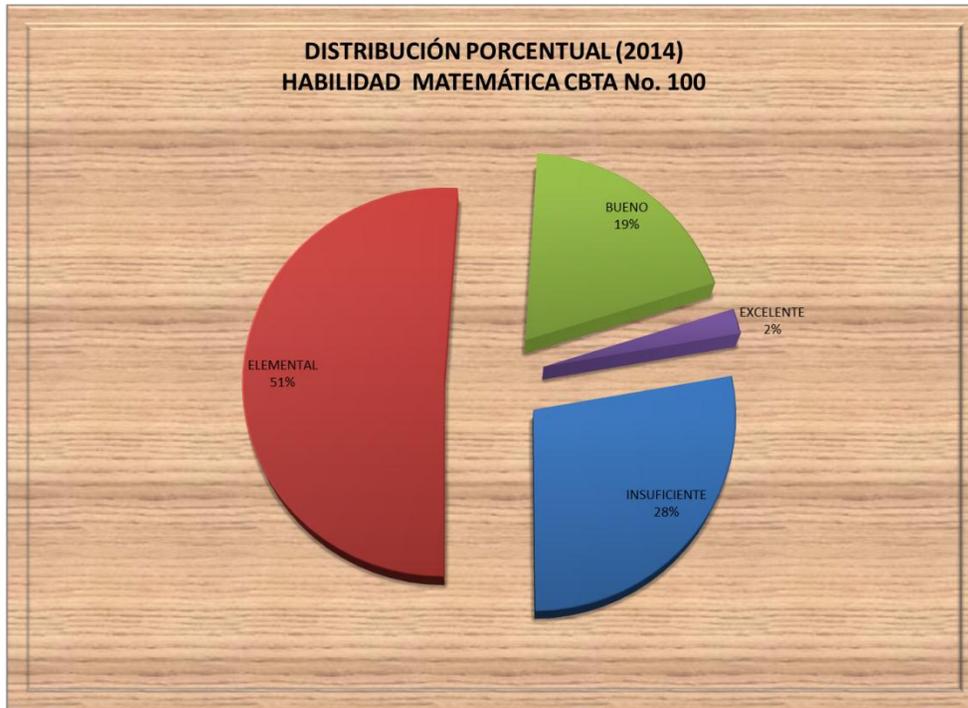
- Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? El Realismo en Educación Matemática y sus Implicaciones Docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 85-101.
- Alzate, E., Montes, J. and Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática. *Scientia et Technica*, Año XVIII, Vol. 18(No. 3).
- Aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas. (2006). *Aldadis.net La revista de educación*, [online] No. 10, pp.5-8. Available at: <http://www.aldadis.net/revista10/documentos/03.pdf>. [Accessed 2 Sep. 2014].
- CORD, (2003). *Enseñanza Contextual de Matemática, Piedra Angular del Cambio de Paradigmas*. Waco, Texas.
- Cruz, M. (2006). *La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo I*. La Habana: Educación Cubana.
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, [online] No. 8. Available at: https://extension.uned.es/archivos_publicos/webex_actividades/4440/laeducacioncosad edoslaescuelaylafamilia.pdf. [Accessed 3 Aug. 2014].
- Fernández, M. (2014). *El juego y las matemáticas*. Universidad de la Rioja.
- Guzmán, J. (2009). Percepciones de los alumnos sobre la ciencia matemática al inicio del nivel medio superior. *Departamento de Estudios en Cultura Regional, del CUS CH, U. de G.*, pp.115-142.
- Gessa, A. (2010). La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias. *Revista de Educación*, 354, pp.749-764.

- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros. España: Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Hernández, R., Fernández, C. and Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4th ed. México, D. F.: McGRAWHILLIINTERAMERICMA.
- Ibarra, M. and Rodríguez, G. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, N° 359.
- Martín, J., Muñoz, J. and Oller, A. (2009). EMPLEO DIDÁCTICO DE JUEGOS QUE MATEMATIZAN MEDIANTE GRAFOS. UNA EXPERIENCIA. *Contextos Educativos*, N° 12, pp.137-164.
- Mendoza, A. (2003). *EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS MÓDULO I EN LA PREPARATORIA No. 2 DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN*. ING. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.
- Moreno, T. (2010). LA RELACIÓN FAMILIA-ESCUELA EN SECUNDARIA: ALGUNAS RAZONES DEL FRACASO ESCOLAR. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, [online] vol. 14, núm. 2, pp.235-249. Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56717074018> [Accessed 15 Aug. 2014].
- Ortiz, E. (2007). La autoevaluación estudiantil: una práctica olvidada. *Cuaderno de Investigación en la Educación*, No. 22, pp.107-119.
- Parra, R. (2012). *Un paseo a través de la Matemática Recreativa*. [online] Hojamat.es. Available at: <http://hojamat.es/parra/prop2012.pdf>. [Accessed 9 Sep. 2014].
- Portillo, A. (2010). *Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria*. Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado.

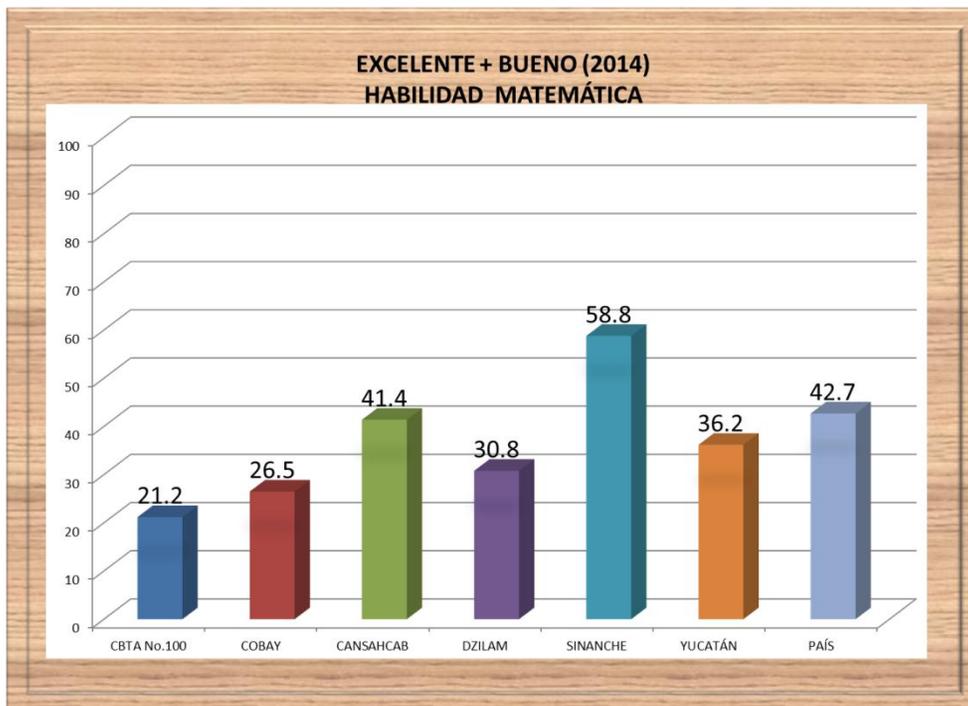
- Ruiz, J. (2015). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 47(3).
- Sandoval, J. and Sandoval, M. (2006). Discalculia en alumnos de educación básica. *Rumbo Educativo*, No. 8(7), pp.17 - 21.
- SEP (2009). BACHILLERATO TECNOLÓGICO, COMPONENTES BÁSICO Y PROPEDEÚTICO Programa de estudios de Matemáticas. Mexico, D.F.
- Silva, M., Saldaña, G., Chicharro, M., Santillán, O. and Vázquez, L. (2008). LA INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA: EL MODELO DE MATEMÁTICAS CONSTRUCTIVAS. *Universidad Iberoamericana de la ciudad de México, INIDE, CIME*.
- Solano, S. (2014). Auto y coevaluación, complementariedad significativa en la evaluación de las Ciencias Sociales. *ESCENARIOS*, 12(1), p.34.
- UADY, (2013). *Plan de Estudios de la Maestría en Innovación Educativa*. Mérida, Yucatán.

Apéndice A. Comparativos de los resultados de la prueba enlace 2014

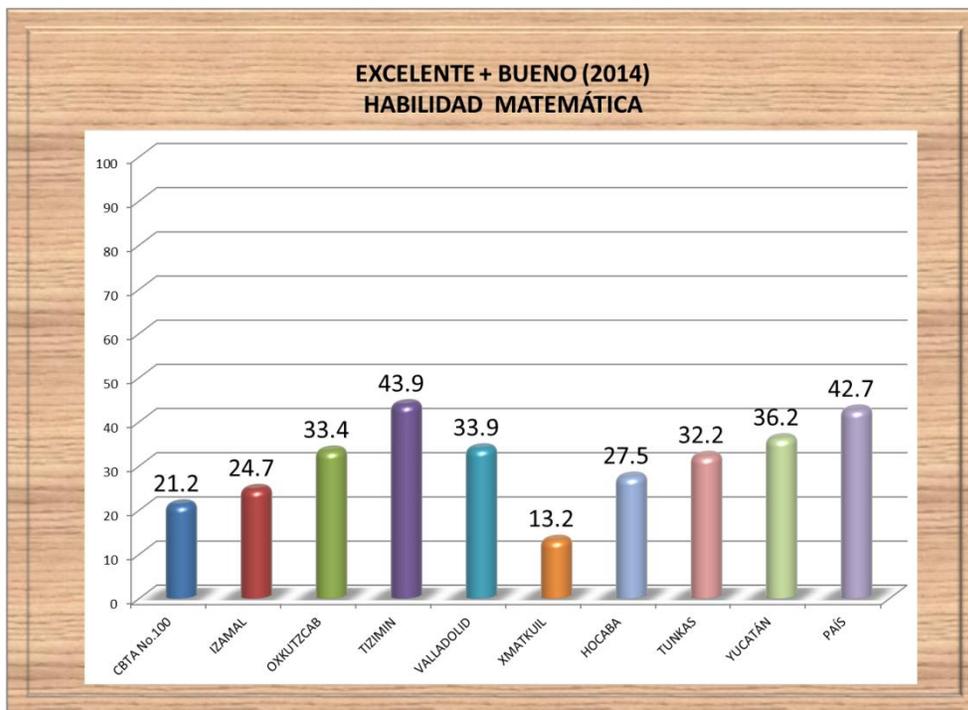
Resultado porcentual de la prueba ENLACE 2014 en habilidad matemática.



Comparativo del CBTA No. 100 con escuelas del área circunvecina.



Comparativo del CBTA No. 100 con otros CBTAS del estado.



Apéndice B. Cuestionario de diagnóstico

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO PARA CONOCER SU PERCEPCIÓN REFERENTE A LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS ASÍ COMO EL DESEMPEÑO DE LOS PROFESORES QUE LE HAN IMPARTIDO ESTA MATERIA.

Estimado estudiante, a continuación se te presenta el siguiente cuestionario de escala Likert para averiguar tu percepción referente a la asignatura de matemáticas así como el desempeño de los profesores que te han impartido esta materia.

Instrucciones: Marca con una X la opción que consideres más apropiada.

		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	RARA VEZ	NUNCA
TU ACTITUD REFERENTE A LAS MATEMÁTICAS					
1	Tu gusta asistir a la escuela				
2	Te gusta estudiar				
3	Te gusta la materia de matemáticas				
4	Te gusta hacer tarea de matemáticas				
5	Estas de acuerdo en llevar asignaturas de matemáticas durante los seis semestres de bachillerato.				
6	Crees que lo que estudias de matemáticas en la escuela te ayudará a mejorar tu capacidad de razonamiento.				
7	Crees que lo que estudias de matemáticas en la escuela te facilita el aprendizaje de otras asignaturas.				
8	Crees que lo que estudias de matemáticas en la escuela te ayudará a en tu vida futura.				
9	Te parecen aburridas las clases de matemáticas				
REFERENTE A LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS					
10	Tus maestros de matemáticas son puntuales al entrar a clases.				
11	Crees que la puntualidad en la asistencia a sus clases del profesor de matemáticas ayuda a su comprensión				
12	La actitud de tus maestros de matemáticas ayudan a la comprensión de la asignatura				
13	Los maestros de matemáticas preparan sus clases				
14	Los maestros de matemáticas dominan la materia				
15	Las explicaciones de los maestro de matemáticas son claras				
16	Los maestros de matemáticas te motiva para estudiar				
ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA LA IMPARTICIÓN DE CLASES					
17	Los métodos que utilizan los maestros te ayudan a la comprensión de la asignatura				
18	Las clases eran principalmente expositivas				
19	Los profesor propiciaban la participación de los alumnos en clases				
20	Los profesores solo dictaban				

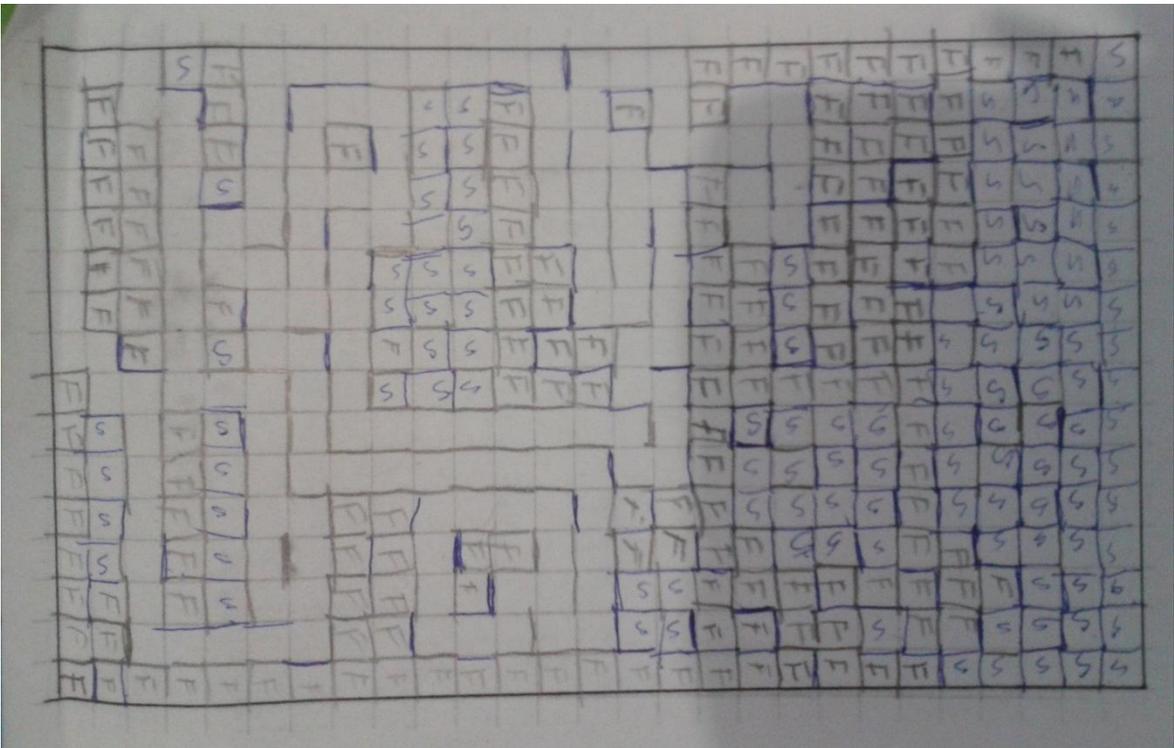
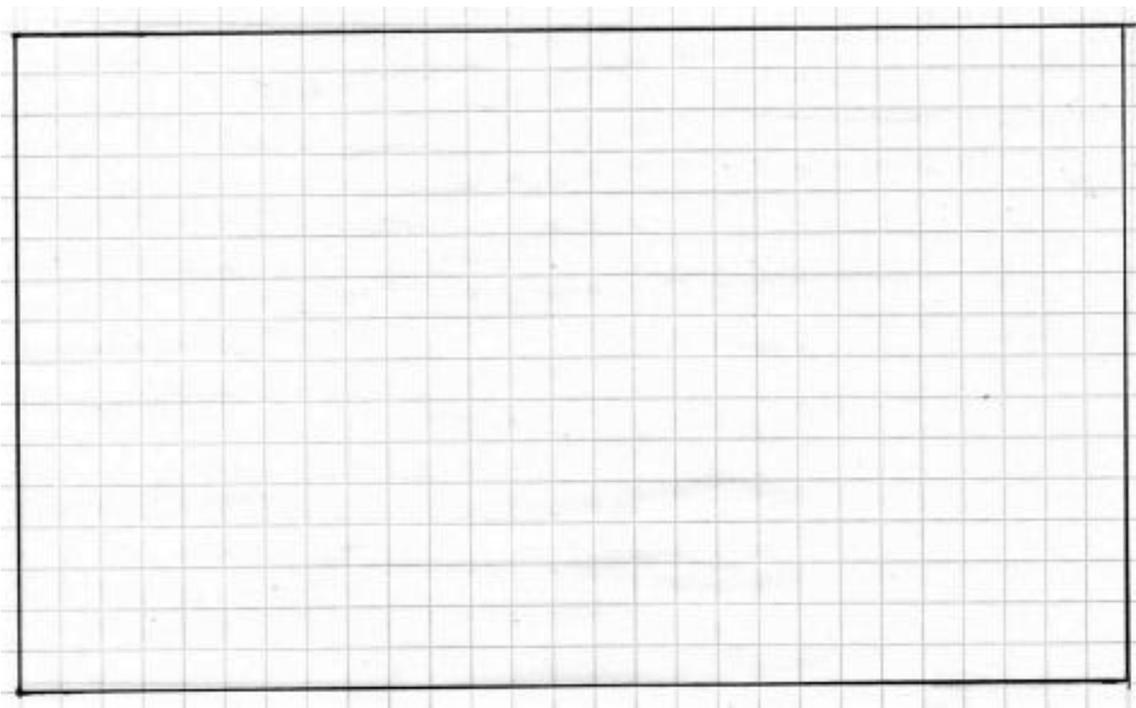
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	RARA VEZ	NUNCA
21	Los profesores utilizaban mapas conceptuales para impartir sus clases				
22	Los profesores utilizaban estrategias como crucigramas, sopas de letras, comics etc... para impartir sus clases				
23	Los profesores utilizaban exposiciones en PowerPoint para impartir sus clases.				
24	Los profesores utilizaron correo electrónico para interactuar con los alumnos				
25	Los profesores utilizaron Facebook o Twitter para mantener comunicación con los estudiantes				
26	Los profesores utilizaron WhatsApp para mantener comunicación con los estudiantes				
27	Los profesores utilizaron alguna plataforma en línea para apoyar sus clases				
28	Que otras estrategias han utilizado tus maestros de matemáticas				
DE LA ORGANIZACIÓN EN EL SALÓN DE CLASES					
29	Por lo general trabajaban en forma individual en el salón				
30	Por lo general trabajaban en binas en el salón de clases				
31	Por lo general trabajaban en grupo en el salón de clases				
32	Se realizaban exposiciones de trabajos de investigación en el salón de clases				
33	Para la resolución de ejercicios se realizaban lluvias de ideas				
34	Durante la resolución de ejercicios los profesores se movían a lo largo de todo el salón para observar a todos los alumnos				
35	Durante el tiempo de clases los profesores trataron asuntos diferentes a su asignatura como aspectos de su vida personal.				
36	Durante la clase los profesores permanecían en la parte de enfrente del salón o se coloca en un lugar donde lo puedan escuchar todos los alumnos				
DE LAS TAREAS PARA LA CASA					
37	Las tareas para la casa eran resolución de ejercicios escritos				
38	Las tareas para la casa eran investigaciones bibliográfica				
39	Las tareas para la casa eran investigación y consulta de páginas web				
40	Las tareas para la casa eran ejercicios en línea				
41	Las tareas para la casa eran realización de maquetas				
42	Creer que las tareas para la casa eran excesivas				
43	Que otro tipo de tareas para la casa te marcaban				

		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	RARA VEZ	NUNCA
DE LAS EVALUACIONES					
44	Los profesores te dieron a conocer los criterios de evaluación				
45	La calificación final dependía únicamente de una prueba escrita				
46	Para la calificación final tomaban en cuenta los trabajos realizados				
47	Para la calificación final tomaban en cuenta las tareas de casa				
48	Para la calificación final tomaban en cuenta las participaciones				
49	Para la calificación final tomaban en cuenta las libretas				
50	Para la calificación final tomaban en cuenta la asistencia				
51	Tomaban en cuenta alguna calificación que tu otorgabas (autoevaluación)				
52	Tomaban en cuenta alguna calificación que te otorgaban tus compañeros (coevaluación)				
53	Que otros criterios toma en cuenta para la calificación final				
ASPECTOS GENERALES					
54	Crees que los maestros de matemáticas son estrictos				
55	Los maestros de matemáticas inspiran confianza				
56	Los maestros de matemáticas te brindan asesoría extraclase				
57	Preferirías no volver a estudiar matemáticas				
58	Durante las clases entiendes las explicaciones del maestro pero en los exámenes te bloqueas y no puedes resolver los ejercicios				
59	Crees que el estudio de las matemáticas es únicamente para personas inteligentes o privilegiadas				

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Apéndice C. Hoja de registro de datos de los padres de familia

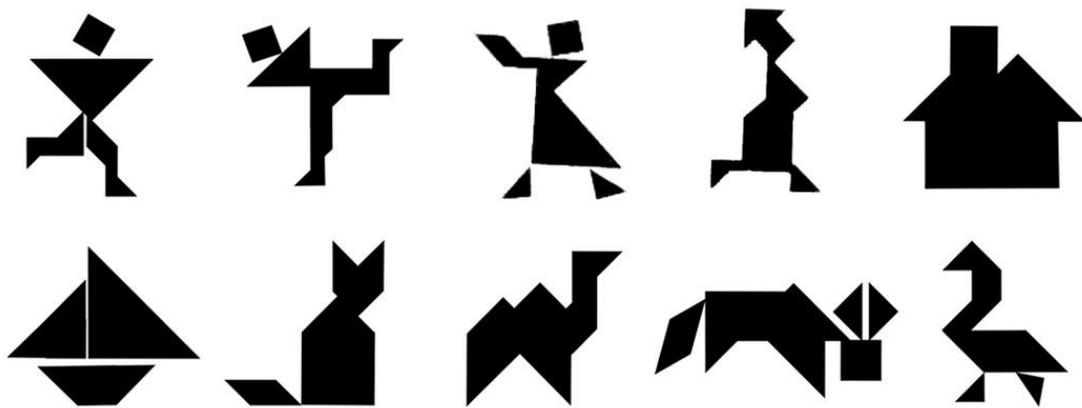
Apéndice D. Timbiriche



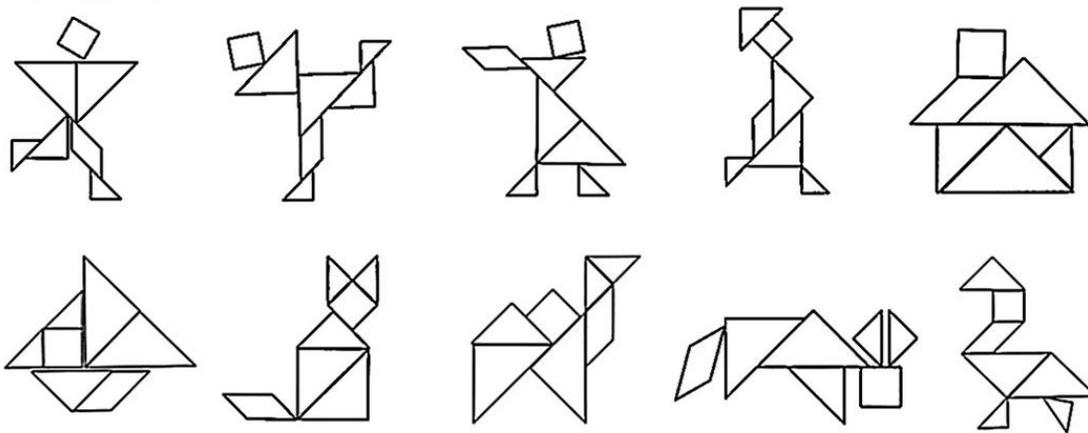
A handwritten grid of 15 rows and 25 columns. The grid is filled with the letters 'S' and 'A' in a somewhat random pattern. The letters are written in black ink on a light-colored background.

A handwritten grid of 15 rows and 25 columns. The grid is filled with the letters 'P', 'L', 'Q', and 'R'. Many of the letters are highlighted in red. Below the grid, the text "servolo Jimenes = 316" is written in red ink.

Apéndice E. Tangram



Soluciones



Apéndice F. Sudoku

	4		6		7		2	
8								9
		2	5		4	1		
	7		8	3	5		6	
	5						8	
	9		7	4	6		5	
		4	3		9	7		
7								5
	8		4		1		3	

1	4	5	6	9	7	8	2	3
8	6	7	1	2	3	5	4	9
9	3	2	5	8	4	1	7	6
2	7	1	8	3	5	9	6	4
4	5	6	9	1	2	3	8	7
3	9	8	7	4	6	2	5	1
6	2	4	3	5	9	7	1	8
7	1	3	2	6	8	4	9	5
5	8	9	4	7	1	6	3	2

2	1					7		8
	6	3	1				9	2
9			6	2			5	
			8		3	2	4	
		4		9		5		
	7	2	4		5			
	3			6	1			7
8	5				2	9	1	
1		7					3	5

2	1	5	3	4	9	7	6	8
7	6	3	1	5	8	4	9	2
9	4	8	6	2	7	1	5	3
5	9	1	8	7	3	2	4	6
3	8	4	2	9	6	5	7	1
6	7	2	4	1	5	3	8	9
4	3	9	5	6	1	8	2	7
8	5	6	7	3	2	9	1	4
1	2	7	9	8	4	6	3	5

9				5				7
	7			9			8	
5			1		4			6
7		1				8		9
		9	7		8	6		
8		4				5		2
1			5		2			3
	2			4			9	
3				6				1

9	1	2	8	5	6	3	4	7
4	7	6	2	9	3	1	8	5
5	8	3	1	7	4	9	2	6
7	6	1	4	2	5	8	3	9
2	5	9	7	3	8	6	1	4
8	3	4	6	1	9	5	7	2
1	9	7	5	8	2	4	6	3
6	2	5	3	4	1	7	9	8
3	4	8	9	6	7	2	5	1

Apéndice G. Instrumentos de Autoevaluación y coevaluación

Instrumento de Autoevaluación.



Subsecretaría de Educación Media Superior
 Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria
 Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 100

AUTO EVALUACIÓN ESTUDIANTES.

NOMBRE: _____ SEMESTRE Y ESPECIALIDAD: _____

ASIGNATURA: _____ PROFESOR: _____

INSTRUCCIONES:

Marca con una X según creas que realizas las actividades de acuerdo a la siguiente escala:

4 = Siempre 3 = Algunas veces 2 = Casi nunca 1 = Nunca.

ASPECTO A EVALUAR	1	2	3	4
DISCIPLINA				
Asisto puntual a mis clases				
Todos los días porto el uniforme adecuadamente				
Mi comportamiento es el adecuado y evito los problemas				
Cuido físicamente todas las instalaciones y no las destruyo (no pinto grafitis en sillas, paredes, pintaron etc)				
RELACIÓN CON MIS COMPAÑEROS				
Respeto a mis compañeros.				
Ayudo a mis compañeros a realizar las tareas o ejercicios que se les dificulta resolver.				
Aporto mis puntos de vista y participo activamente en los trabajos en equipo.				
MI ACTITUD SOBRE LA MATERIA				
Presto la debida atención en clases				
Sigo las instrucciones del profesor				
Participo activamente en las actividades que se realizan en el pintaron.				
Cuando no entiendo algún ejercicio o tema, realizo las preguntas pertinentes.				
Hago tareas de otras asignaturas en las horas de clase				
Aporto mis puntos de vista en la resolución de problemas (participación en clase)				
Platico en horas de clase				
Hago las tareas para la casa				
Estudio y practico en casa los temas vistos en la escuela				

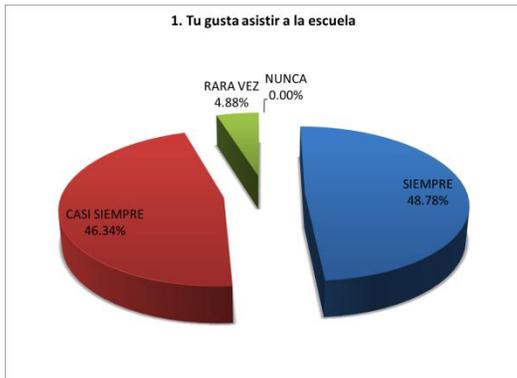
En forma general que calificación consideras que mereces:

DE NO APROBAR CUALES CREES QUE SON LAS PRINCIPALES CAUSAS:

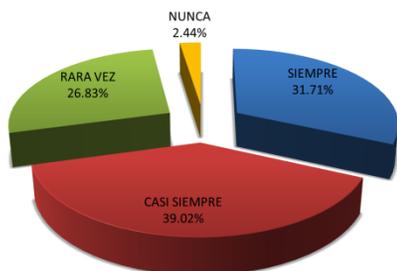
CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL LA EXPOSICIÓN ORAL.

CRITERIOS	1	0.75	0.5	0.25	0	CRITERIOS
Realización						
Suscita y mantiene la atención de sus compañeros						Ni suscita ni mantiene la atención de sus compañeros
Se adapta al tiempo establecido						No se adapta al tiempo establecido
Contenido						
Ha sido bien preparada						No ha sido bien preparada
Está bien estructurada						No está bien estructurada
Se ajusta al tema tratado						No se ajusta al tema tratado
Materiales de apoyo						
Bien diseñados y elaborados						No están bien diseñados y elaborados
Oportunamente integrados en el desarrollo de la exposición						No están oportunamente integrados en el desarrollo de la exposición
Manejo del debate posterior						
Buena capacidad de respuesta a las cuestiones suscitadas						Escasa capacidad de respuesta a las cuestiones suscitadas
Participación del equipo						
Bien distribuida entre sus miembros						Mal distribuida entre sus miembros
TOTAL						

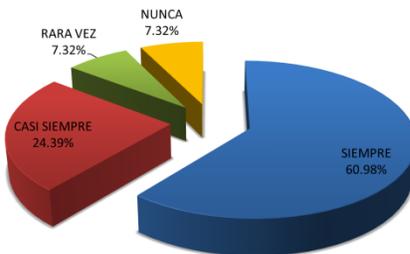
Apéndice H. Resultados de la encuesta de diagnóstico preguntas cerradas



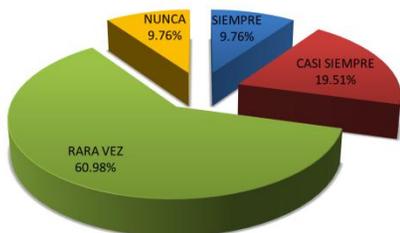
7. Crees que lo que estudias de matemáticas en la escuela te facilita el aprendizaje de otras asignaturas.



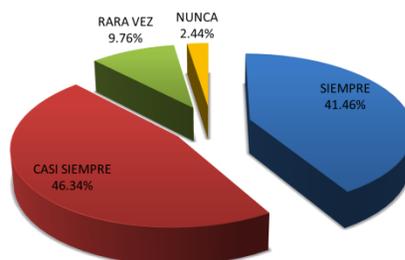
8. Crees que lo que estudias de matemáticas en la escuela te ayudará a en tu vida futura.



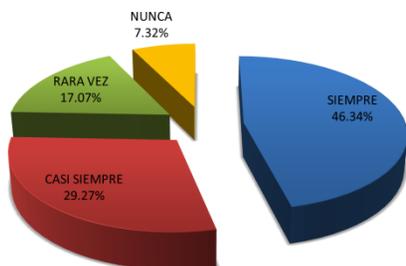
9. Te parecen aburridas las clases de matemáticas



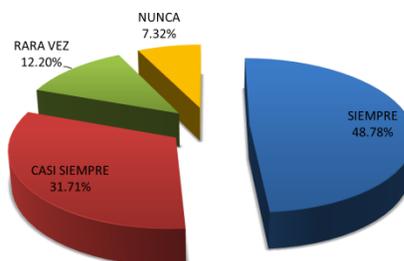
10. Tus maestros de matemáticas son puntuales al entrar a clases.



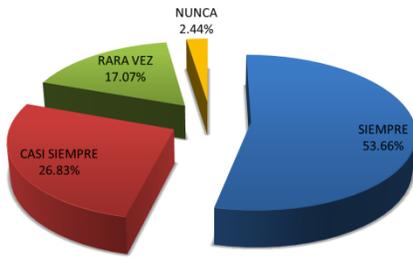
11. Crees que la puntualidad en la asistencia a sus clases del profesor de matemáticas ayuda a su comprensión.



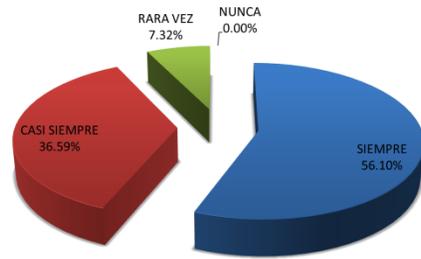
12. La actitud de tus maestros de matemáticas ayudan a la comprensión de la asignatura.



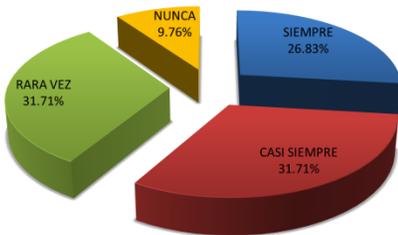
13. Los maestros de matemáticas preparan sus clases.



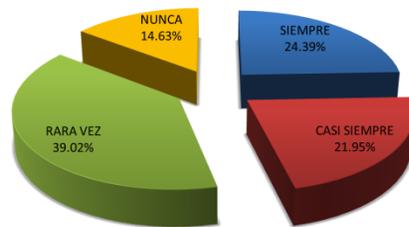
14. Los maestros de matemáticas dominan la materia.



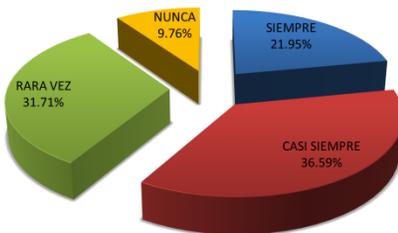
15. Las explicaciones de los maestros de matemáticas son claras.



16. Los maestros de matemáticas te motiva para estudiar.



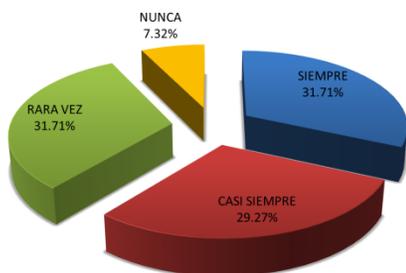
17. Los métodos que utilizan los maestros te ayudan a la comprensión de la asignatura.



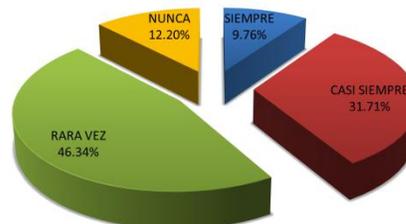
18. Las clases eran principalmente expositivas.



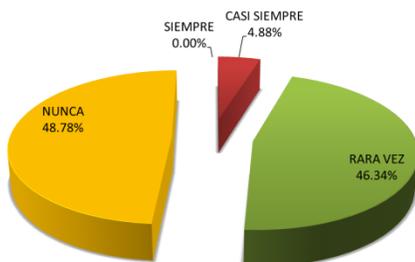
19. Los profesor propiciaban la participación de los alumnos en clases.



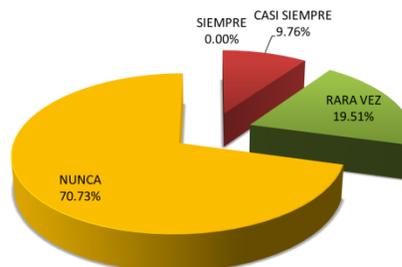
20. Los profesores solo dictaban.



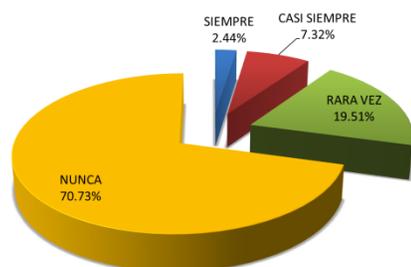
21. Los profesores utilizaban mapas conceptuales para impartir sus clases.



22. Los profesores utilizaban estrategias como crucigramas, sopas de letras, comics etc... para impartir sus clases.

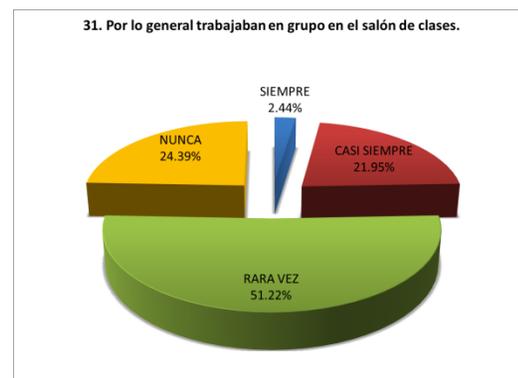
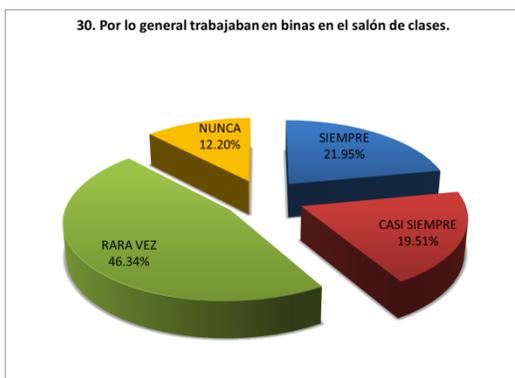
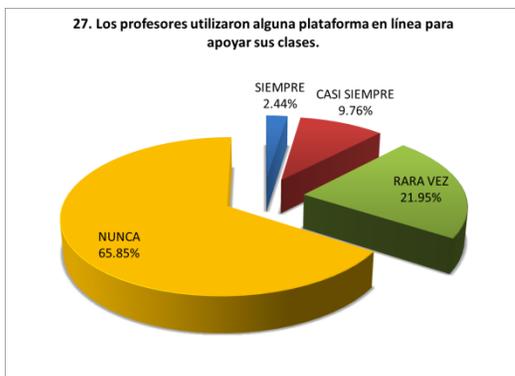
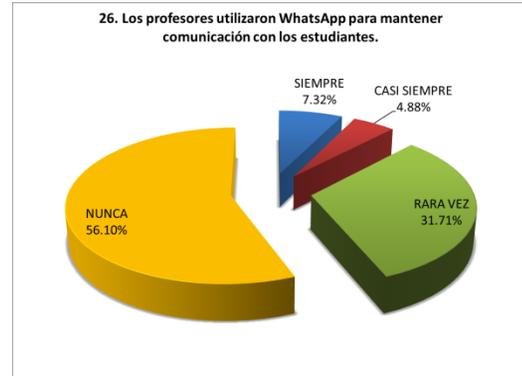


23. Los profesores utilizaban exposiciones en PowerPoint para impartir sus clases..



24. Los profesores utilizaron correo electrónico para interactuar con los alumnos.

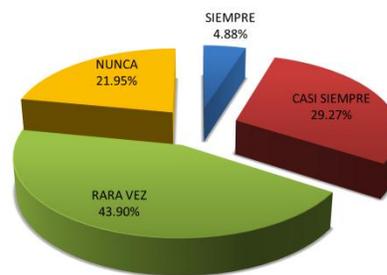




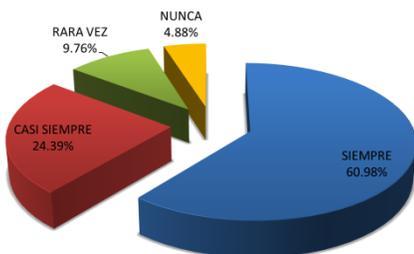
32. Se realizaban exposiciones de trabajos de investigación en el salón de clases.



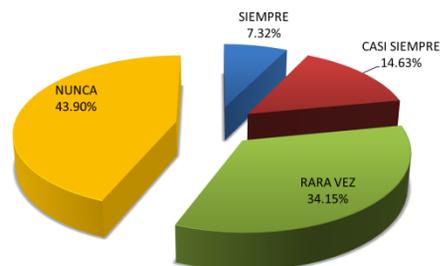
33. Para la resolución de ejercicios se realizaban lluvias de ideas.



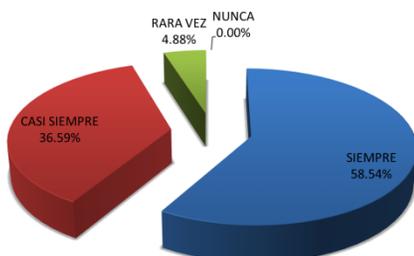
34. Durante la resolución de ejercicios los profesores se movían lo largo de todo el salón para observar a todos los alumnos.



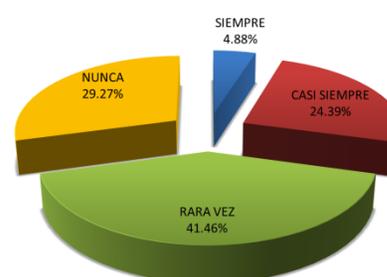
35. Durante el tiempo de clases los profesores trataron asuntos diferentes a su asignatura como aspectos de su vida personal.

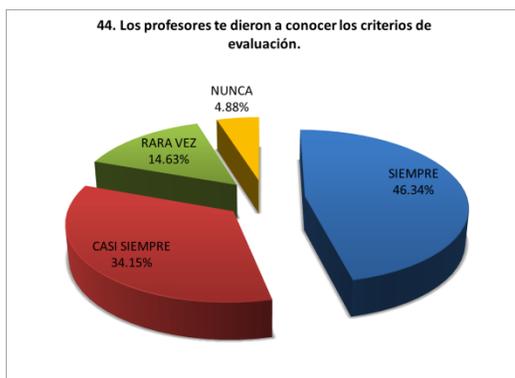
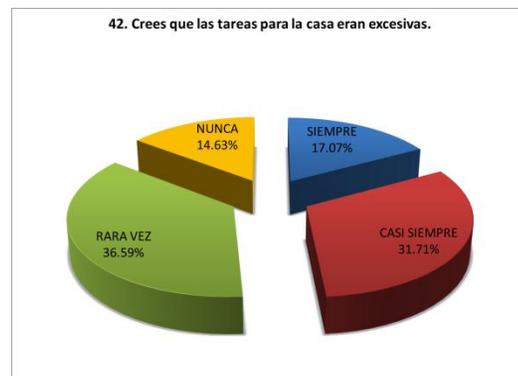
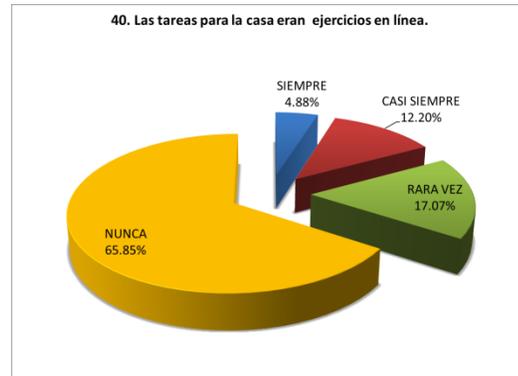


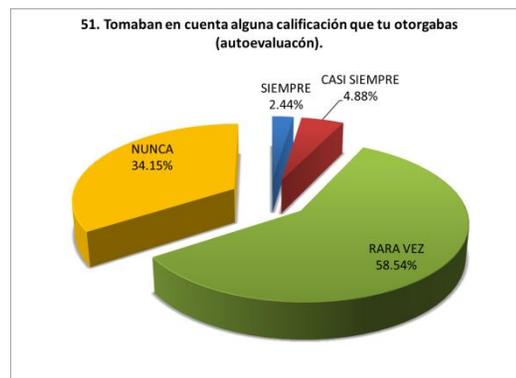
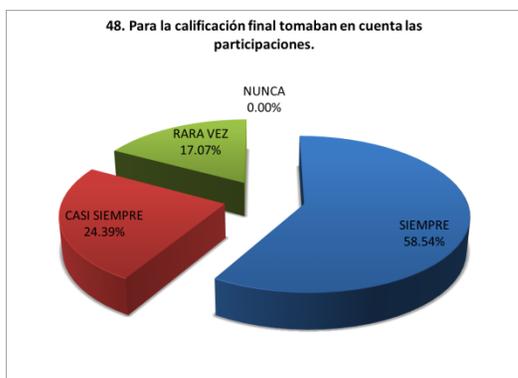
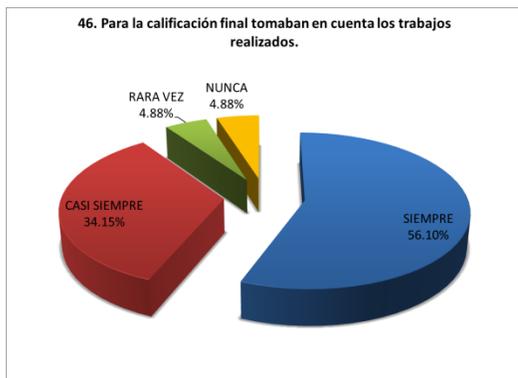
37. Las tareas para la casa eran resolución de ejercicios escritos.

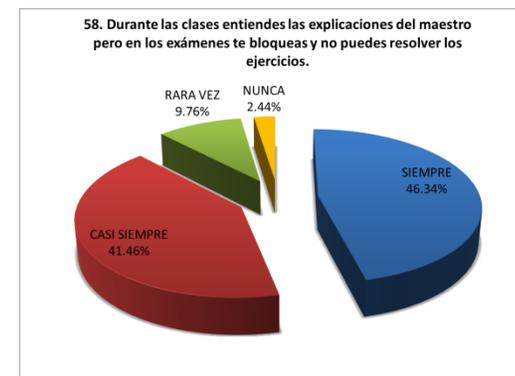
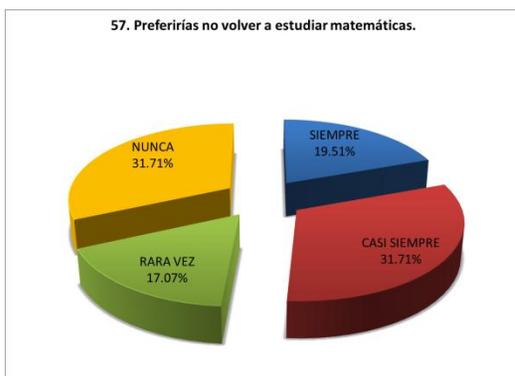
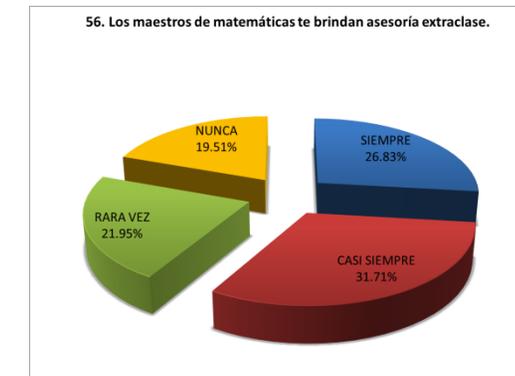
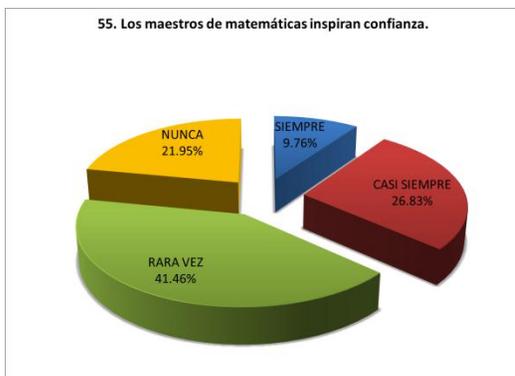
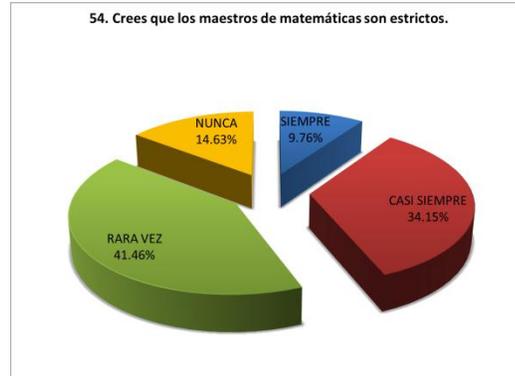
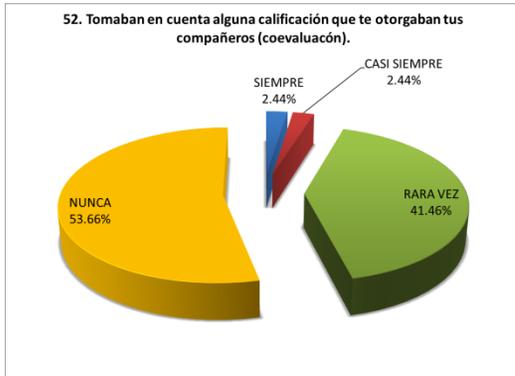


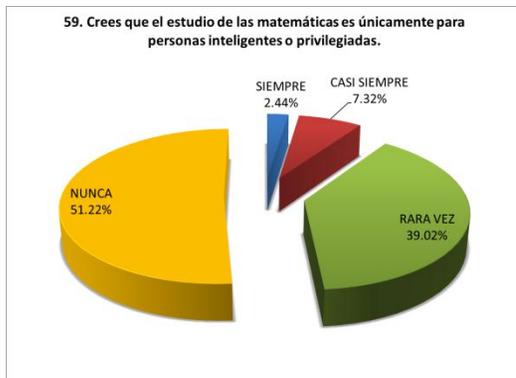
38. Las tareas para la casa eran investigaciones bibliográfica.











Apéndice I. Resultados de la encuesta de diagnóstico preguntas abiertas

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que no hayga exámenes, que nos basemos en
puros ejercicios.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Si tomar un poco más de clases, para no poder bloquearme
en los exámenes y explicaciones por posos.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Pos tratar de que para los exámenes
no me bloquee a un que lo aprenda a la hora
nose me queda.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

esque ami me pasa que los entiendo perfectamente pero
a la hora de presentar mi examen me bloqueo
y me revuelvo y ya no bucca que azer por eso
casi siempre trueno aunque yo le heche ganas no pendo,
y al igual me gustaria saber porque me pasa
eso.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

que explique el maestro bien durante la clase.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que los maestros nos tengan mas paciencia y que nosotros los alumnos pongamos atención y que a la hora de hacer una pregunta al maestro nos responda. Por mi parte es todo !!

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Si, que algunos maestros al no entender una clase o un tipo de ejercicio te den una explicación para poder entenderlo con mas claridad y poder realizar los ejercicios.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que sean pacientes con los alumnos que se les hace complicado las matemáticas para que ellos puedan comprenderlas y se les haga más fácil realizarlos.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

que los maestros se expliquen bien a la hora de dar clases, que nos pregunten como vamos

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

que no dicten rapido y lo expliquen cuando no se entienda

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que el maestro explique tranquilamente y sean mas practicas sus clases. y que tome en cuenta la Asistencia y otras cosas para ayudarnos a poder Calificación Completa.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Yo pienso que den una explicación clara sobre los ejercicios de matemáticas para que nosotros lo entendamos mejor.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

pues que den una explicación más clara
sobre los ejercicios de matemáticas.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que lo expliquen varias veces para entenderlo
mejor.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

las clases más dinámicas y un poco más divertidas
y un poco más de explicaciones

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

que usen más juegos de matemáticas
y que metan más la tecnología como
whatsapp o powerpoint para mejorar
y los alumnos estén más interesados
en la materia

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que sean más divertidas, entretenidas, dinámicas
& que sean más en equipo.

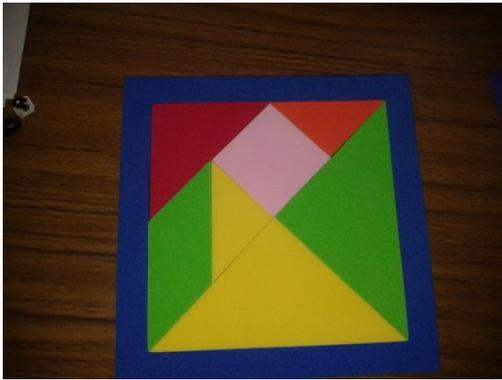
Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que hagan las clases más dinámicas y menos
aburridas. Ya que es una materia un poco
complicada.

Tienes alguna recomendación general para mejorar las clases de matemáticas:

Que sean más entretenidas, dinámicas
Que sean en equipo

Apéndice J. Evidencias fotográficas



Tangram



Alumnos jugando Tangram



Alumnos jugando Tangram



Alumnos jugando Tangram



Estudiantes jugando Timbiriche



Estudiantes jugando Timbiriche



Estudiantes jugando Timbiriche



Juegos de Timbiriche



Estudiantes tomando datos



Estudiantes tomando datos



Estudiantes tomando datos



Estudiantes tomando datos