



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática.
Estudio realizado en la Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física
de la EFPEM-USAC.

Lic. Juan Carlos Ruiz Castillo

Asesor:
MSc. Stalet Josué Pérez Urrea

Guatemala, noviembre 2017.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática.
Estudio realizado en la Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física
de la EFPEM-USAC.

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

Lic. Juan Carlos Ruiz Castillo

Previo a conferírsele el grado académico de:

Maestro en Ciencias en la carrera de
Maestría en Formación Docente.

Guatemala, noviembre 2017.

AUTORIDADES GENERALES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Dr. Rubén Rodolfo Pérez Oliva	Presidente
MSc. Stalet Josué Pérez Urrea	Secretario
Dra. Amable Consuelo Barrios Solano	Vocal

Guatemala, 04 de noviembre de 2017.

Doctor
Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador
Departamento de Estudios de Postgrado
Escuela de Formación de Profesores de
Enseñanza Media -EFPEM-
EFPEM – USAC

Doctor Chacón Arroyo:

Por medio de la presente me permito indicarle que, luego de haber revisado detenidamente el informe final de la investigación titulada **“La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática”**, presentado por el estudiante **Juan Carlos Ruíz Castillo** con carné estudiantil **200113436** de la Maestría en Formación Docente, el cual, a criterio del suscrito cumple con los requerimientos establecidos para la elaboración del mismo.

Sin más sobre el particular, me suscribo de usted.

Deferentemente,


M. Sc. Stalet Josué Pérez Urrea
Colegiado Activo 20311
Asesor

c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-



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

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática. Estudio realizado en la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física de la EFPEM USAC.”*, presentado por el(la) estudiante **Juan Carlos Ruiz Castillo**, registro académico **200113436**, CUI 1916284761201, de la Maestría en Formación Docente.

CONSIDERANDO

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

AUTORIZA

La impresión del Proyecto de Mejoramiento Educativo, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **veintidós** días del mes de **noviembre** del año dos mil **diecisiete**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

M.Sc. Danilo López Pérez
Director
EFPEM



c.c. Archivo

Ref. SAOIT117-2017
DLP/caum

DEDICATORIA

A Dios: Mi Rey y mi Redentor, por haberme dado la capacidad y la sabiduría para culminar mis estudios.

A mi Esposa: Vivian Noemí Reyes Espinoza de Ruiz, por brindarme su ayuda y colaboración, y apoyarme con su paciencia y su amor, te amo mi amor.

A mis hijos: Juan Carlos y José Luis, por ser mi motivación en todo momento, y todo es posible mis hijos, solo confíen en Dios y crean en ustedes.

A mis Padres: Mayra Teresa Castillo Pérez, Elfrin Woanerges Ruiz Recinos, gracias por el apoyo.

A mi Abuelo: Marco Antonio Castillo Barrios, siempre disfrutó ver los triunfos de un hijo o nieto.

A mi casa de estudios: Universidad de San Carlos de Guatemala, por pasar los mejores momentos de mi vida estudiantil.

A mi Escuela: EFPEM por transmitir sus conocimientos y enseñarme como transmitir los míos.

AGRADECIMIENTOS

- I. Dra. Geraldine Grajeda: por su paciencia y ayuda a mejorar la presente investigación.
- II. Dr. Miguel Ángel Chacón: por su motivación a no rendirme, y siempre seguir luchando.
- III. A los docentes y estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física, segundo semestre 2017, por permitir la realización de la investigación.
- IV. A mis catedráticos de esta maestría, por compartir sus conocimientos. En especial: Dra. Ingrid Ambrosy, Dra. Geraldine Grajeda y Dr. Luis Crisóstomo.
- V. A mi familia en general: por ser parte de mi vida y alentarme a ser mejor, en especial Eugenia Castillo y José Manuel Estrada, les tengo un gran cariño tíos.
- VI. Al Ministerio de Educación por brindarme el tiempo para esta formación.
- VII. A Efraín Martínez: por ser mi apoyo como revisor.
- VIII. A mis amigos y compañeros: gracias por su apoyo y sus oraciones, en especial MSc Breny Cifuentes.
- IX. A MSc. Luis Solórzano y Lic. Edwin Marroquín, por su apoyo en esta investigación.
- X. USAID: por brindarme la beca para que estos estudios fueran una realidad.

.RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo “Promover el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de matemática en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, a través de la aplicación de las herramientas didácticas por los docentes”.

La problemática fue “El aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física se ve influenciado por la aplicación de las herramientas didácticas que utilizan los docentes”.

La investigación fue de enfoque cuantitativo, no experimental, el enfoque utilizado fue inductivo descriptivo, para recolectar la información se aplicó encuesta a los docentes y estudiantes, así como una escala de apreciación para las observaciones de clase y una guía de revisión para los registros de notas.

Entre los resultados más importantes que se obtuvieron fueron: Los estudiantes, han obtenido malos resultados en las evaluaciones, el aprendizaje de la mayoría de estudiantes se ha sido considerado como nivel bajo. Los docentes aplican diferentes Herramientas Didácticas en el desarrollo de los cursos que imparten. La relación del Aprendizaje de Matemática y la Aplicación de las Herramientas Didácticas indicó que la aplicación de las Herramientas Didácticas no influyó positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras claves: Aprendizaje, matemática, docentes, estudiantes, proceso de aprendizaje, herramientas didácticas, Aplicación de herramientas didácticas.

ABSTRACT

The objective of this paper is "To promote the strengthening of the learning of the contents of mathematics in the students of the Degree in the Teaching of Mathematics and Physics, through the application of the didactic tools by the teachers".

The problem was "The learning of the students of the Degree in the Teaching of Mathematics and Physics is influenced by the application of the didactic tools that teachers use".

The research was quantitative, not experimental, the approach used was inductive descriptive, to collect information was applied survey to teachers and students, as well as an appreciation scale for class observations and a review guide for records of notes.

Among the most important results that were obtained were: The students, have obtained bad results in the evaluations, the learning of the majority of students has been considered as low level. Teachers apply different Didactic Tools in the development of the courses they teach. The relationship of Mathematics Learning and the Application of the Didactic Tools indicated that the application of the Didactic Tools did not positively influence the learning of the students.

Keywords: Learning, mathematics, teachers, students, learning process, teaching tools, application of teaching tools.

ÍNDICE

Introducción.	1
Capítulo I Plan de Investigación.	3
1.1 Antecedentes.	3
1.2 Planteamiento y definición del problema.	10
1.3 Justificación del problema.	13
1.4 Objetivos.	15
1.5 Hipótesis.	16
1.6 Operacionalización de variables.	17
1.7 Tipo de Investigación.	18
1.8 Metodología.	18
1.9 Población.	20
Capitulo II Fundamentación teórica.	21
2.1 Aprendizaje.	21
2.2 Didáctica de la Matemática.	25
2.3 Aprendizaje de Matemática.	27
2.4 Herramientas didácticas para el aprendizaje de Matemática.	28
2.5 El uso de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje.	38
Capitulo III Presentación de resultados.	43
3.1 Proceso de validación.	43
3.2 Procesamiento y tratamiento de datos.	43
3.3 Distancia entre el diseño proyectado y el emergente.	46
3.4 Caracterización de la población.	46
3.5 Aprendizaje de Matemática.	50
3.6 Herramienta Didácticas.	58
3.7 Relación entre el Aprendizaje de Matemática y la aplicación de Herramientas didácticas.	67
Capítulo IV Análisis y discusión de resultados.	69
4.1 Aprendizaje de Matemática.	69

4.2 Aplicación de las Herramientas Didácticas.	72
4.3 Relación entre el Aprendizaje de Matemática y la aplicación de Herramientas didácticas.	73
Conclusiones.	76
Recomendaciones.	77
Referencias.	78
Anexos.	88

Índice de Gráficas

Gráfica No 1	46
Estudios obtenidos por el primer docente.	
Gráfica No 2	47
Estudios obtenidos por el segundo docente.	
Gráfica No 3	48
Edad de los estudiantes de la Licenciatura de la Enseñanza de la Matemática y la Física.	
Gráfica No 4	49
Género de los estudiantes de la Licenciatura de la Enseñanza de la Matemática y la Física.	
Gráfica No 5	50
Registro de Notas de la Asignatura: Análisis Numérico.	
Gráfica No 6	51
Registro de Notas de la Asignatura: Métodos Estadísticos.	

Gráfica No 7	52
Registro de Notas de la Asignatura: Didáctica de la Aritmética y el Algebra.	
Gráfica No 8	53
Registro de Notas de la Asignatura: Didáctica de la Geometría y la Trigonometría.	
	54
Gráfica No 9	
Distribución Normal de las asignaturas del primer docente.	
Gráfica No 10	55
Registro de Notas de la Asignatura: Cálculo Superior y Análisis Vectorial.	
Gráfica No 11	56
Registro de Notas de la Asignatura: Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.	
Gráfica No 12	57
Distribución Normal de las asignaturas del segundo docente.	
Gráfica No 13	58
Presentación de objetivos como parte introductoria de la asignatura.	
Gráfica No. 14	60
Utilización de Herramientas Lúdicas.	
	61
Gráfica No.15	

	Aplicación de Herramientas digitales.	62
Gráfica No. 16		
	Promoción de ideas para la aplicación de Herramientas Didácticas para aprendizajes de matemática en diferentes entornos.	63
Gráfica No. 17		
	Aplicación de Herramientas Didácticas por parte del primer docente.	64
Gráfica No. 18		
	Aplicación de Herramientas Didácticas por parte del segundo docente.	65
Gráfica No. 19		
	Opinión de los estudiantes en cuanto a la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del primer docente.	66
Gráfica No. 20		
	Opinión de los estudiantes en cuanto a la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del segundo docente.	67
Gráfica No. 21		
	Relación entre el aprendizaje de Matemática versus la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del primer docente.	68
Gráfica No. 22		
	Relación entre el aprendizaje de Matemática versus la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del segundo docente.	

INTRODUCCIÓN

La formación de los nuevos profesionales en Educación es de vital importancia para el desarrollo Educativo, se buscan altos estándares educativos utilizando diferentes herramientas de aprendizaje en todos los contenidos de las áreas de conocimiento, con el fin de aplicar ese conocimiento en muchas circunstancias donde los estudiantes puedan aprender los temas de distinta forma.

El aprendizaje de las matemáticas ha sido fuente de muchos estudios, buscando mejorar la aplicación de las diferentes herramientas didácticas, el aplicar las herramientas didácticas provee al estudiante muchas formas de aprender. Por lo que la presente investigación evidenciará las herramientas didácticas usadas en el aprendizaje de la matemática en la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física en estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

El objetivo de la investigación es promover el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de matemática en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, a través de la aplicación de herramientas didácticas por los docentes, como identificar el nivel de conocimiento de matemática de los estudiantes, determinar la aplicación de las herramientas didácticas en los docentes de la carrera, y la relación de las herramientas didácticas a través de los resultados del aprendizaje por los estudiantes.

Dentro del marco metodológico se incluye el método inductivo dirigido a las actividades de: determinación del problema, identificación de la población, selección de la muestra, investigación bibliográfica del marco teórico, diseño del instrumento de recolección de datos, solicitud del permiso correspondiente a los

directores del establecimiento. También se hizo uso del método deductivo dirigido a: recopilación de información, tabulando de datos, representación de los resultados en gráficas, análisis de datos y obtención de conclusiones para redactar el informe final.

La población utilizada en esta investigación son los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física del segundo semestre.

La investigación está estructurada en cuatro capítulos distribuidos en:

Capítulo I plan de la investigación constituido por: plan de investigación, antecedentes del problema, planteamiento del problema, definición del problema, objetivos, justificación del problema, tipos de investigación, variables, metodología y sujetos de la investigación.

Capítulo II fundamentación teórica constituida por: aprendizaje, didáctica de la matemática, aprendizaje de matemática, herramientas didácticas para el aprendizaje de la matemática y el uso de la tecnología en la enseñanza aprendizaje.

Capítulo III Presentación de resultados, los cuales están especificados por gráficas.

Capítulo IV Análisis y discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos: en el cual se incluyeron instrumentos aplicados en la investigación y la propuesta metodológica.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

- Macarena, M. (2012) en su tesis titulada “Uso de Materiales Didácticos manipulativos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría”, tesis de grado de Maestría en el Departamento de Didáctica de la Matemática realizado en Granada Chile, teniendo como pregunta de investigación, ¿Qué materiales manipulativos conocen y utilizan los docentes para la enseñanza de la geometría?, buscando el objetivo: identificar y describir algunos indicadores del dominio del material manipulativo por parte de algunos docentes para la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Para obtener la información pertinente, se diseñó una encuesta destinada a profesores de distintos establecimientos educativos en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, con diferente dependencia administrativa y distinta metodología de trabajo. De acuerdo con los propósitos de la investigación, los sujetos participantes son docentes que imparten clases de matemática, en Santiago de Chile.

Los docentes encuestados si conocen la mayor parte de los materiales manipulativos de los presentados en el cuestionario, lo que no supone una instrucción sobre el material o el uso de este en el aula. Este hecho no influye en la calidad de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, ya que conocer el material no indica que mejore el aprendizaje del alumno.

- Mora, O (2012), en su tesis titulada “Diseño de Herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrando en Matemática” tesis de grado de maestría en Enseñanza de

las Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Teniendo como problema de investigación: ¿Cómo diseñar herramientas didácticas para ser usadas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje a través de un Sistema de Gestión de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integrado articuladas al currículo de Matemáticas Básicas en grupos de prueba de nivel de educación media y educación superior? Y como objetivo Diseñar herramientas didácticas para ser usadas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje a través de un Sistema de Gestión de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integrado articuladas al currículo de Matemáticas Básicas en grupos de prueba de nivel de educación media y educación superior. Esta investigación fue de tipo exploratorio – descriptivo, analizando el impacto de Objetos de Aprendizaje y aplicativos administrados a través de un LMS. Además de identificar la importancia de la implementación de los recursos pedagógicos en el aprendizaje de los estudiantes, los resultados de ésta investigación muestran el notable desempeño de la prueba en estudiantes que evaluó las gráficas de funciones reales y conceptos básicos de trigonometría extra clase.

- Gómez, V.(2012) en su tesis “Las herramientas tecnológicas de la información y comunicación (TICs) aplicadas en el desarrollo del servicio de tutoría universitaria” tesis de maestría de la Universidad de San Martín de Porres, El problema: Está centrada en cuestionarse de manera las herramientas de la información y la comunicación (TICs) aplicadas en el desarrollo del servicio de tutoría influyen en el desempeño académico, personal y profesional del estudiante universitario de pre grado, dado el nuevo contexto enseñanza-aprendizaje, basado en técnicas didácticas de aprendizaje, el objetivo se orienta a determinar si el uso de las herramientas tecnológicas de la información y comunicación (TICs) aplicadas en el desarrollo del servicio de tutoría influyen significativamente en el desarrollo académico, personal y profesional de

los estudiantes universitarios de pregrado. La metodología se centra en diseño no experimental, de tipo descriptivo-correlacional y nivel III con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo), se trabajó con una muestra de 100 alumnos de la escuela profesional de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el semestre académico 2011-II. Entre los resultados obtenidos se evidencia la precepción de los estudiantes respecto a los indicadores de las variables, muestran su capacidad de manera vivencial en entornos virtuales, lo que estimula el trabajo colaborativo.

- Lázaro, D (2012) en su tesis titulada “Estrategias didácticas y aprendizaje de la matemática en el programa de estudios por experiencia laboral” tesis de grado de Doctor en Educación en la Universidad San Martín de Porres en Lima Perú. Teniendo como problema de investigación ¿cuál es la relación entre las estrategias didácticas y el proceso de aprendizaje de la matemática del programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL en la Universidad Ricardo Palma en el periodo 2005-2008?, Teniendo como objetivo de la investigación Determinar la relación entre las estrategias didácticas y el proceso de aprendizaje de matemática en los estudiantes del programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL en la Universidad Ricardo Palma en el periodo 2005-2008?. El nivel de la investigación es descriptivo-correlacional correspondiendo a un diseño no –experimental, realizándola en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Ricardo Palma. Entre los resultados, se puede afirmar que alcanzo el objetivo general y se comprobó la hipótesis. La investigación realizada permitió apreciar, según los resultados de rendimiento académico, influencia positiva de las estrategias de aprendizaje de la matemática del Programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL.

- Pérez, S (2014) en su tesis titulada “Estrategias de enseñanza aplicadas por docentes de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media – EFPEM–“ tesis de maestría en Formación docente en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Teniendo como problema de investigación: Los docentes de las cátedras de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–, no aplican estrategias de enseñanza que permita a sus estudiantes enfrentar sus contextos laborales. Teniendo como objetivo: Contribuir con el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de manera que se pueda mejorar el desempeño docente para definir y reforzar estrategias de enseñanza de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media que permitan a los estudiantes a enfrentar sus contextos laborales. La investigación fue de enfoque cuantitativo, no experimental, el método utilizado fue inductivo, para recolectar la información se aplicó a 11 docentes de las áreas de Física y Matemática una entrevista y se realizaron observaciones, los instrumentos utilizados fueron un cuestionario y una escala de apreciación para las observaciones. Entre los resultados más importantes que se obtuvieron fue que los docentes si conocen sobre estrategias de enseñanza, pero en práctica las estrategias más utilizadas son el modelado y las preguntas intercaladas, que no se contextualizan los ejemplos.
- Hernández, R (2013). En su tesis titulada “El uso de Cabri Géometre II herramienta didáctica para mejorar la visualización de conceptos geométricos y aplicarlos a la resolución de problemas. Un estudio con estudiantes de la Carrera de Matemática del Centro Universidad Regional de San Pedro Sula de la Universidad pedagógica Nacional Francisco Morazán”, tesis de grado Maestría en Matemática Educativa, en la Universidad pedagógica nacional Francisco Morazán, en San Pedro Sula.

Teniendo como pregunta problema ¿Cómo abordan los estudiantes un problema de tipo geométrico mediante el uso de software Cabri Géométre II? Teniendo como objetivo: Explorar como el software Cabri Géométre II contribuye al aprendizaje significativo de concepto de geometría plana. La investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo con diseño no experimental longitudinal panel, enmarcada en la matemática educativa. Como población se estableció a todos los estudiantes de la carrera Matemática del Plan 2008 del Centro Universitario Regional de la Universidad Pedagógico Francisco Morazán de San Pedro Sula. Como principales resultados se tiene: cuando los alumnos no utilizan tecnología presentan debilidades en la visualización y descubrimiento de patrones en problemas geométricos y falta de heurísticas en la solución de un problema de este tipo.

- Mosquera, A. (2013) en su tesis titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza de funciones en el curso de cálculo diferencial de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín” tesis de grado de Maestría de las Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de Colombia. Teniendo como problema de investigación ¿Cómo lograr que los estudiantes hagan significativo el concepto de función a partir de las formas de representación; visualización y modelación que lo lleven a establecer conclusiones lógicas que permitan superar esta dificultad? Teniendo como objetivo de la investigación: Diseñar e implementar una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa, que permita lograr en esta medida aprendizajes de funciones a través de las formas de representación visualización-modelación en estudiantes de cálculo diferencial del grupo 17 01-12 de la universidad nacional de Colombia, sede Medellín. Teniendo como población a los estudiantes de cálculo diferencial del grupo 17 01-12 de la universidad nacional de Colombia, sede Medellín. Presentando como resultados el trabajo con situaciones problema, posibilita el desarrollo del pensamiento lógico matemático de

los estudiantes y de sus competencias. Formular y resolver problemas que involucren funciones, deberá ir de la mano con la implementación de otros procesos generales tales como: modelación de situaciones de la realidad; comunicar; razonar; comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Esta implementación deberá hacerse de manera activa, constructiva, dinámica y creativa, en el propósito de que los estudiantes realicen aprendizajes verdaderamente significativos.

- Rojas, D; Gaviria, A & Valderrama, J.(2014) en su Investigación titulada “Aprendizaje de la Geometría mediada con Herramientas Didácticas”, investigación realizada en Timaná Huila, teniendo como pregunta de investigación: ¿Cómo potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes de la Fundación Educativa Timaná a través de herramientas didácticas?. Teniendo como objeto de la investigación: Potenciar el aprendizaje de la geometría, en estudiantes del grado noveno de la Fundación Educativa Timaná a través de herramientas didácticas. Mediante enfoque cualitativo con modalidad de investigación acción educativa, con carácter descriptivo; donde se encontró que los modelos metodológicos utilizados por los docentes son pocos variados en la enseñanza de la geometría, lo cual, perjudica el interés y motivación de los escolares por aprender, imprescindible en los procesos de enseñanza y aprendizajes. Además, los contenidos de la geometría no se enseñan toda según lo contemplado en el currículo, por falta de tiempo y estar incluida en el último período. Sin embargo, la utilización de herramientas didácticas favorece la motivación mediante una actitud adecuada para el proceso de aprendizaje de los contenidos por parte de los sujetos en formación, asimismo, permiten desarrollar dentro de las aulas, trabajo organizado y colaborativo entre los escolares, además de su aplicabilidad a otras áreas.
- Avilés, P (2016) en su tesis titulada “Uso de la didáctica del plegado de papel, como herramienta de apoyo en la enseñanza de los contenidos de

la geometría para estudiantes del 10° año de educación general básica, de la unidad Educativa Best del Cantón Vinces.” Tesis de grado de Maestría en Ciencias de la Educación. El objetivo principal a cumplir por el estudio es la elaboración de la didáctica del plegado de papel como herramienta de apoyo para la comprensión de los contenidos de la geometría en los alumnos de esta institución, identificando las fortalezas y debilidades de la didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, su aplicación en actividades significativas, y la posterior evaluación de resultados. La investigación está orientada bajo una metodología de corte cualitativo, las actividades que surgen de ésta dependen del contexto del cual se extraen los datos, de las entrevistas, cuestionarios, observaciones y materiales de los estudiantes. La información recolectada fue en forma de textos (cuestionarios), imágenes (material del alumno), observaciones, entrevistas, análisis documentales, etc. La población de investigación está dirigida a los estudiantes del 10° año de Enseñanza General Básica, y la docente del área de matemática, las mismas. Teniendo como resultados: La didáctica del plegado de papel o papiroflexia, es un recurso de apoyo al trabajo pedagógico del docente para la enseñanza aprendizaje de la geometría elemental plana, permitiendo desarrollar diferentes contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, generando destreza manual, exactitud e interdisciplinaridad de la ciencia matemática con otras ciencias o con el arte; es una metodología que desarrolla actitudes como la observación, paciencia, cuidado, socialización y atención, dependiendo los logros del mismo estudiante y no tanto del profesor.

- Yanes, V. (2016) en su tesis titulada “TIC’s como estrategia didáctica en el aprendizaje de la matemática de primer nivel de Ingeniería En Gestión Ambiental” tesis de grado de Maestría en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en Esmeraldas Ecuador. Teniendo como objetivo Analizar las estrategias

didácticas de enseñanza, mediadas con herramientas tecnológicas educativas, que se desarrollan para el aprendizaje de Matemática de Primer Nivel de Ingeniería en Gestión Ambiental de la PUCESE. La población de estudio pertenecía al Primer Período Académico del año 2014 llevado a cabo en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Esmeraldas (PUCESE). Para esta investigación se estimó trabajar con la población total pues se consideró que el número de participantes para la recolección de información era manejable y por lo tanto era factible aplicar el respectivo instrumento a todos los participantes. Además, la información reportada se basó en los datos proporcionados por la Secretaria General, correspondientes al Primer Semestre Académico del 2014. Como propuesta alternativa se consideró al software educativo Exe-Learning, que es un software cuyas características especiales lo distinguen entre los de su tipo, por lo que su uso como herramienta de apoyo sería una contribución para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática de Primer Nivel.

1.2 Planteamiento y definición del problema

El 12 de noviembre de 1968 por acuerdo No. 6733 de la Rectoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se creó la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM como una entidad académica ejecutora dependiente de la Facultad de Humanidades.

La EFPEM gestionó por varios períodos su separación de la Facultad de Humanidades y el 22 de julio de 1998, el Honorable Consejo Superior Universitario otorga la separación definitiva en el Punto SEXTO del Acta 10-98. En este acuerdo las Secciones Departamentales que pertenecían a la Escuela, pasaron a depender de la Facultad de Humanidades.

Actualmente la EFPEM ofrece las carreras de Profesorado en Enseñanza Media en:

- a) Matemática y Física
- b) Química-Biología
- c) Lengua y Literatura
- d) Económico Contables
- e) Computación e Informática
- f) Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en Cultura Maya
- g) En Ciencias Básicas para Contextos Multiculturales
- h) de Educación Primaria Intercultural Bilingüe,

Licenciaturas en la Enseñanza de:

- a) Matemática y Física
- b) Química y Biología
- c) Económico Contable
- d) Lengua y Literatura.

Así como programas de Postgrado, tales como: Maestría en Educación con Orientación en Medio Ambiente, Maestría en Educación con Énfasis en Modelos Alternativos y la Maestría en Formación Docente. También la Escuela desarrolla los programas siguientes: Galileo, cuyo propósito es profesionalizar y actualizar a profesores en servicio en las áreas de la Física, Química, Biología, Matemática y Lenguaje; Jornadas de Matemática. (Reseña histórica de la EFPEM)

La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- tiene a su cargo la formación de profesores de enseñanza media en distintas disciplinas, entre sus objetivos institucionales se encuentra promover la creación de programas de formación docente de acuerdo con las demandas y necesidades existentes en el sistema educativo nacional. Como misión institucional son un equipo de profesionales de la educación que tienen como fundamento la superación intelectual de los docentes en beneficio de los estudiantes, quienes asisten a dicha institución, los cuales saben que encontrarán la más alta calidad docente (EFPEM, 2013).

Las universidades han buscado mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, aplicando las diferentes herramienta didáctica, entre las cuales se puede mencionar las TIC Salinas (2004) en el artículo innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria “Las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje...”

Las herramientas didácticas ayudan a mejorar los aprendizajes brindando conocimientos de diferentes puntos de vista según San Martín (1991), se puede entender como aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen a la construcción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares.

Los estudiantes de la licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física de la Universidad de San Carlos de Guatemala han sido influenciados con la utilización de las herramientas didácticas, siendo instruidos en su aprendizaje con estas herramientas, para poder aplicarlas en su área profesional.

Esto nos permite preguntar: ¿La influencia de los estudiantes ha sido positiva o negativa?, ¿Qué resultados han obtenido los estudiantes al ser instruidos con las herramientas pedagógicas?, ¿Qué nivel de conocimiento tienen los estudiantes de la licenciatura con relación a la utilización de estas herramientas?

A razón de la influencia de las herramientas didácticas en los estudiantes de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física es necesario indagar, el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de éstas, y cómo ha sido utilizadas en su preparación académica, para determinar si la influencia de la utilización de las herramientas didácticas ha dado resultados positivos o negativos.

Lo anterior lleva a plantear como problema de investigación:

¿El aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física se ve influenciado por la aplicación de las herramientas didácticas que utilizan los docentes?

De esta pregunta se derivaron las interrogantes:

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de matemática adquirido por los estudiantes?
- ¿Cómo es la aplicación de las herramientas didácticas por parte de los docentes?
- ¿Qué relación tiene la aplicación de las herramientas didácticas aplicadas a la enseñanza de Matemática por parte de los docentes y los resultados del aprendizaje de los estudiantes?

1.3 Justificación del problema

Los resultados insatisfactorios de la asignatura de matemática generan en los estudiantes frustración, deserción, y rechazo ante sus estudios universitarios, como lo menciona Girón, F (2014) “para la mayoría de los estudiantes el factor principal de deserción fue el mal resultado de las clases...”

Entre los modelos de enseñanza que generan mayor índice de reprobación es el modelo tradicionalista como lo menciona Castañeda y Álvarez (s.f) en su artículo la reprobación en Matemática. “Este modelo tradicional de enseñanza arroja un significativo índice de reprobación, en un poco más de la mitad en sus alumnos de los diferentes grados como lo podemos observar en estudio donde 54.16% resultó no aprobado”

Es importante aplicar acciones para tener mejores resultados. Utrera (2009) recomienda a los docentes “indagar en acciones curriculares, capacitación docente, estrategias didácticas y educativas que se realizan en los sistemas

educativos de otros países con mejores indicadores educativos, aquellas que permitan mejorar el rendimiento...”

En los últimos años se tienen avances tecnológicos que han modificado nuestra forma de comunicación y han provocado importantes cambios en la sociedad (Macias, 2007)

Es indiscutible el dominio del proceso globalizador en los diferentes ámbitos de la acción humana. Es evidente la necesidad de formar nuevos profesionales con competencias más específicas y sólidas, la educación tradicionalista se ha quedado corta ante las exigencias de un mundo que cambia constantemente, y exige nuevas corrientes de enseñanza.

“La influencia de las nuevas tecnologías en el ámbito laboral no se agota en su capacidad de incidir sobre la organización productiva, sino que, al mismo tiempo, su introducción en el mercado laboral tiene indudables consecuencias sobre la creación y mantenimiento del empleo”. (Cardona 2003)

Hoy en día se escucha y se habla sobre los estándares educativos, estos estándares también se enlazan a la forma de instruir por parte de los docentes en todos los niveles, es necesario conocer si la aplicación de las herramientas didácticas que actualmente emplean los docentes en las asignaturas se encuentran en destino de lograr dichos estándares, para la enseñanza de la Matemática a nivel superior como lo menciona Cassasus (s.f.) “Cuando se quiere generar estándares, es inevitable referirse a lo que espera que los alumnos aprenden y que los profesores enseñen”

El área de Matemática es una herramienta esencial de diversas áreas de trabajo, así como de estudio, por ende el aprendizaje de la misma requiere cambios que puedan ayudar y apoyar al nuevo profesional a enfrentar las nuevas exigencias en la aplicación de sus contenidos, que en la actualidad son utilizados en entornos digitales. Suarez (1999) menciona “...Sin embargo, existen conocimientos como los de la Matemática que tienen validez y

aplicabilidad universal; aun cuando no deben entenderse como un conjunto de verdades inquebrantables sobre el mundo físico, sino como una capacidad imprescindible para describir, analizar y explorar los fenómenos físicos y sociales...”

Se tiene por axioma que el centro de todo proceso educativo, es el estudiante, sin embargo la presente investigación busca destacar la importancia que debe de existir en el docente referente a una motivación de un cambio eminente en el proceso de aprendizaje y la aplicación de las herramientas didáctica.

Conocer el porqué; el docente debe actualizarse en la utilización de las herramientas didácticas en la enseñanza de la Matemática a nivel superior, ayudará al estudiante a superarse en conocimientos significativamente y así introducirse al campo de las matemáticas.

Con lo anterior se muestra la necesidad de promover cambios en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas a través de las tecnologías educativas para provocar cambios significativos en el campo del aprendizaje, tanto en el docente como el del estudiante.

Con los resultados obtenidos se espera motivar a los docentes a utilizar las herramientas didácticas en la enseñanza de Matemática, por brindando propuestas metodológicas para la aplicación de estas herramientas tecnológicas, del aprendizaje a nivel superior.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Promover el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de matemática en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, a través de la aplicación de las herramientas didácticas por los docentes.

Objetivos específicos

- Identificar el nivel de Aprendizaje de Matemática de los estudiantes
- Determinar la aplicación de las herramientas didácticas por los docentes
- Determinar la relación de aplicación de las herramientas didácticas por los docentes y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.
- Elaborar una propuesta metodológica con el uso de Herramientas Didácticas para el Aprendizaje de la Matemática a nivel superior.

1.5 Hipótesis

Por ser el estudio de tipo descriptivo no se estima el planteamiento de hipótesis, según Sampieri, Fernández & Baptista (2010) en el alcance del estudio descriptivo solo se formula hipótesis cuando se pronostica hecho o dato”

1.6 Listado de variables:

- 1) Aprendizaje de las Matemáticas
- 2) Herramientas didácticas

Operacionalización de variables:

Variable	Definición teórica	Definición Operacional	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizaje de las Matemáticas	Según Campos, Y (1995) considera que el aprendizaje de matemática es: “un proceso de interacción consiente con la realidad de las cuales generan modelos conceptuales y formales en ella, con diversos grados de abstracción, habiendo la necesidad de ejercitar los modelos y aplicarlos en las nuevas situaciones para lograr la permanencia y la trasferencia”	Para la investigación se manifiesta el aprendizaje de la matemática a la correcta aplicación del contenido en resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas. • Aplicación del contenido. • Nivel de eficacia en resolución de problemas matemáticos. 	Revisión de registro de calificaciones	Guía de revisión
Herramientas didácticas	Las herramientas didácticas se definen como el “apoyo para los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula, y sirve para desarrollar actividades interactivas que ayuden a facilitar la construcción de conocimiento, permitiendo la interacción de los estudiantes con el docente y con los otros estudiantes.” (Villanda, A. 2013.)	Para la investigación se entenderá como herramientas didácticas a los medios que presentan apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje brindando conocimientos significativos	El docente apoya su proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de herramientas didácticas entre las cuales están: las TIC’s, regla y compas, hilografía, software matemático, etc. El docente utiliza nuevas formas de aprendizaje apoyada con la tecnología El docente apoya su proceso con material que fortalezca más el aprendizaje.	Observación Entrevista a docentes	Escala de apreciación Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

1.7 Tipo de investigación

La investigación que se desarrollo es descriptiva correlacional. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican y analizan la vinculación.

Tiene un enfoque cuantitativo debido a que se utilizaron mediciones y se establece una relación entre las variables Achaerandino (2010)

La investigación no es experimental porque no se maniobraron las variables y el alcance es de tipo descriptivo pues pretende buscar especificar las prioridades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno que sea sometido a análisis. Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar (Hernández, Fernández, & Lucio, 2010)

Esta investigación respondió a la pregunta planteada en el problema de investigación: ¿El aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física se ve influenciado por la aplicación de las herramientas didácticas que utilizan los docentes?

1.8 Metodología

1.8.1 Métodos

El método que se utilizó en la investigación es de tipo Inductivo porque se partió de resultados obtenidos en casos particulares y estableció relaciones generales que expliquen un problema determinado. (Ortíz & García, 2000)

Por el tipo de investigación, el método es Descriptivo, porque los resultados obtenidos describirán la situación actual del aprendizaje del tema y no se pretende demostrar algún fenómeno.

1.8.2 Técnica

En la investigación para recolectar la información se aplicaron las técnicas:

1. Entrevista, es un procedimiento interrogativo que se utiliza para conocer lo que opina la gente sobre una situación o problema que lo involucra. (Ortíz & García, 2000)
2. Observación este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)
3. Revisión de notas Hernández, Fernández y Baptista (2010) implica revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos

1.8.3 Instrumentos

En la presente investigación para recolectar la información se aplicó los siguientes instrumentos

Para determinar el aprendizaje de las matemáticas por medio de revisión de datos, el cual es un procedimiento de recoger datos de información para la investigación educativa (Hernández, Cantín García, & López, s.f.)

Para determinar la aplicación de herramientas didácticas en la enseñanza de la matemática por parte de los docentes se aplicará a los estudiantes un cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

También se realizará una observación, este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

1.8.4 Procedimientos

Se aplicó la técnica de revisión de registro de notas en evaluaciones de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de La Matemática y la Física, dentro de la clasificación de datos secundarios.

Se le realizó una entrevista a los estudiantes y docentes acerca de las herramientas didácticas utilizadas.

Se observó el proceso de enseñanza aprendizaje, como el registro de notas utilizando como instrumento la guía de observación y la guía de revisión de calificaciones en los cursos del área de Matemática del segundo semestre 2017.

1.9 Población

La población que se investigó constituyo a los docentes y estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física del segundo semestre del año 2017, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC.

Por parte de la investigación se trabajará con el 100% de la población

No	Asignatura de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física del segundo semestre 2017 (plan diario y plan sábado)	Estudiantes activos	Docentes
1	Didáctica de la Geometría y la trigonometría	6	1
2	Didáctica de la Aritmética y el Algebra	5	
3	Análisis numérico	3	
4	Métodos Estadísticos	3	
4	Introducción a Ecuaciones Diferenciales	38	1
5	Calculo Superior y Análisis Vectorial	67	
Total		122	2

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por catedráticos

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Aprendizaje

El aprendizaje se ha considerado como un proceso donde se modifican conductas y habilidades, para un fin deseado, se puede mencionar la postura de varios investigadores y profesionales de la educación, han mencionado que no está clara la definición para el aprendizaje.

Las definiciones de algunos postores son: Según Shell (1986) citado por Leiva (s.f.): “Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. Otra de las definiciones es de Tarpy (1968): “es un proceso de transformación de la conducta. La adquisición modificación o desecho de conductas debe ser relativamente permanente y resultado de la experiencia”.

Y no podríamos dejar de mencionar a Shunk (1997): “teorías del aprendizaje un criterio para definir; el aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse”.

Cuando cambiamos conductas y formas de comportamiento se señala el aprendizaje, sin embargo, todos aprendemos de las experiencias del entorno, de lo vivido diariamente como lo menciona García citada por Toapanta (2012): “todo aquel conocimiento que se adquiere a partir de las cosas que nos suceden en la vida diaria, de este modo se adquieren conocimientos, habilidades, etc.”

Entre las diferentes definiciones de aprendizaje todas han generalizado acerca de procesos de cambios de conducta y de forma de comportamiento sin embargo Zapata-Ros (s.f) da una definición más clara acerca de este: “El

aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación”.

A esto habrá que añadir unas características que tiene exclusivamente el aprendizaje

- Permite atribuir significado al conocimiento
- Permite atribuir valor al conocimiento
- Permite hacer operativo el conocimiento en contextos diferentes al que se adquiere, nuevos (que no estén catalogados en categorías previa) y complejos (con variables desconocidas o no previstas).
- El conocimiento adquirido puede ser representado y transmitido a otros individuos y grupos de forma remota y pasajero mediante códigos complejos dotados de estructura (lenguaje escrito, códigos digitales, etc.), es decir lo que unos aprenden puede ser utilizados por otros en lugar y tiempo distinto, sin mediación soportes biológicos o códigos genéticos.”

2.1.1 Principios del Aprendizaje

El aprendizaje que tiene los estudiantes de cualquier institución se puede influenciar por muchos entornos y circunstancias.

Roman, Musitu y Pastor (s.f) señalan como la psicología y la sociología experimental va descubriendo leyes que rigen la conducta del individuo y de la sociedad, algunas de las cuales es preciso que sean tenidas en cuenta por la tecnología didáctica y metodología de enseñanza.

- Principio de la intuición: “Los conceptos sin intuición están vacíos; las intuiciones sin conceptos están ciegas”. (Kant)
- Principio de la actividad: “Learning by doing”. (Dewey)

- Principio del realismo: “La escuela debe actuar para la vida con la vida” (Freire).
- Principio de la repetición: “Lo mal aprendido entorpece aprendizajes posteriores y lo bien aprendido, los potencia; el juego es un proceso repetitivo de asimilación y desecho”. (Secadas)
- Principio de la individualización: “Una enseñanza a la medida de cada alumno sería solución al aprendizaje óptimo”. (Ferriere)
- Principio de la socialización: “Juntos en todo lo que sea posible, separados en lo necesario”. (Stoker)
- Principio de la libertad: “Libertad y confianza forman el carácter del alumno; aquellas deben de crecer a medida que crece el alumno, que lo conocemos mejor y que hace su trabajo”. (Bertier)
- Principio del refuerzo positivo: “las consecuencias positivas, verbales o no verbales, materiales o sociales, que siguen a todo aprendizaje, hacen que este aumente”. (Krumboltz).

El cual dice que de todos ellos creemos que hay dos que distinguen a los medios modernos: el de la actividad y el de la no directividad, y hay otro que no está enunciado explícitamente pero que se halla como base de sustentación de la mayoría de ellos: el de la comunicación. (Capella citado por Vásquez Elbia Myriam 2005)

La actividad: Aebil (s.f.) apoyándose en la psicología de Piaget, sostiene que la verdadera unidad de vida psíquica es la acción y que el pensamiento no puede ser considerado como un instrumento de ella.

La acción, la actividad, es una variable que el profesor debe manejar para facilitar el aprendizaje. Ningún profesor enseña bien si sus alumnos no aprenden.

La no-directividad: Según Rogers (s.f), la actitud no directiva (que no tiene nada que ver con la dimisión o dejadez de Laissez Faire) consiste en poner a los miembros de su grupo en situación de dilucidar y, si fuese posible, resolver ellos

mismos en grupo, los problemas que encuentren tanto a nivel de las tareas como a nivel de los sentimientos mutuamente percibidos.

La comunicación: La adquisición de conocimientos solo pueden ser recibidos por medio de la comunicación.

Valiéndose por Titone, como la enseñanza aparece como un proceso de comunicación en su realidad inicial cuya finalidad consiste en trascender la comunicación como simple transición de información.

Rappke citado por Vásquez Elbia Myriam (2005) el cual señala que en el caso de los adultos el Status social de estos mismos, con sus obligaciones y responsabilidades específicas, es indiscutiblemente un componente importante.

2.1.2 Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje no han sido definidos por los autores, aunque la mayoría coincide en que está en el procesamiento de la mente por lo percibido de cada persona como lo señalan los siguientes autores:

Para Hunt (1979, p.27) citado por Domingo J. Gallego G, & Catalina, A señala al Estilo de Aprendizaje como “las condiciones educativas bajo el discente están en la mejor situación para aprender” o “que estructura necesita el discente para aprender mejor”

Dunn, K; Dunn, R & Price, G (1979, p.41) citado por Domingo J. Gallego G, & Catalina señala que el Estilo de Aprendizaje “es la manera por la que (dieciocho primero y luego veintiún) elementos diferentes que proceden de cuatro estímulos básicos afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener la información”

Todos nos adaptamos a un ambiente y aprendemos del entorno como lo menciona Gregorc (1979) citado por Domingo J. Gallego G, & Catalina haciendo mención de los Estilos de Aprendizaje “comportamientos distintivos que sirven como indicadores de como una persona aprende y se adapta a su ambiente”

Keefe (1982) citado por Domingo J. Gallego G, & Catalina señala que “Los Estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo perciben los discentes, interaccionan y responden a sus aprendizajes”

2.1.3 Aprendizaje significativo

El Aprendizaje significativo fue presentado por David Ausubel (1963 a 1968). David P. Ausubel psicólogo estadounidense fue influenciado por los aspectos cognitivos de la teoría de Piaget, y planteó su Teoría del Aprendizaje Significativo por Recepción, en la que afirma que el aprendizaje ocurre cuando el material se presenta en su forma final y se relaciona con los conocimientos anteriores de los alumnos.

El aprendizaje significativo, se refiere a que el proceso de construcción de significados es el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado. Por eso lo que procede es intentar que los aprendizajes que lleven a cabo sean, en cada momento de la escolaridad, lo más significativo posible, para lo cual la enseñanza debe actuar de forma que los alumnos profundicen y amplíen los significados que construyen mediante su participación en las actividades de aprendizaje. En este sentido, las nuevas tecnologías que han ido desarrollándose en los últimos tiempos y siendo aplicadas a la educación juegan un papel vital. (Romero, Aprendizaje Significativo y Constructivismo, 2009)

2.2 Didáctica de la Matemática

Larios (2006) citado por Hernández, (2013) señala que “la didáctica de las matemáticas es una disciplina en constante cambio, no solo por la naturaleza y complejidad de sus objetos de estudio, sino porque se integran nuevos elementos o herramientas a los procesos involucrados, especialmente en geometría donde algunas de estas herramientas son del tipo denominados

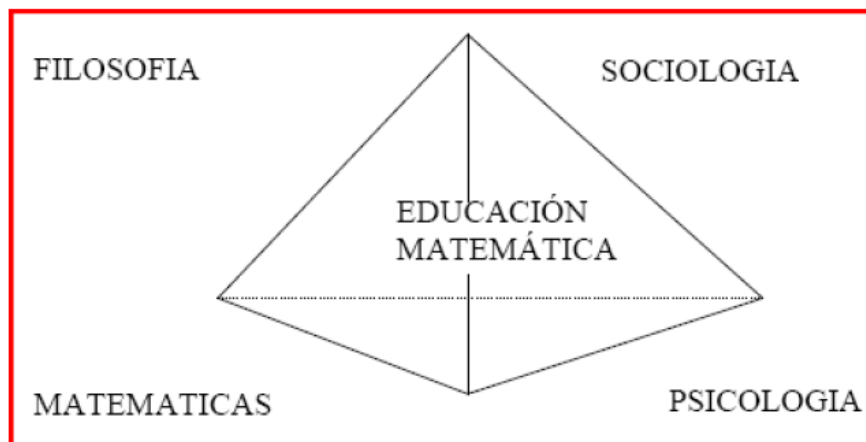
Software de Geometría Dinámica (SGD), cuya presencia ha motivado un incremento en las propuestas didácticas”

La didáctica de la matemática es un sistema cognitivo para una formación en esta rama como lo señala Rico, Sierra y Castro (2000) “todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas”

“Si la epistemología es la teoría del conocimiento, y la epistemología de las matemáticas es la teoría del conocimiento matemático, entonces la epistemología de la educación matemática debe referirse al mismo estudio, pero de las proposiciones de la educación matemática más que las relativas a la matemática” (Sierpinska y Lerman, 1996 citado por Castillo, Arieta y Rodriguez(2005)).

La didáctica de la matemática se describe como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. (Godino, s.f)

Higginson (1980), considera a la matemática, psicología, sociología y filosofía como las cuatro disciplinas fundacionales de esta.



Fuente: modelo tetraédrico de Higginson para la educación matemática tomada por Godino

En el trabajo citado por Higginson describe, asimismo las aplicaciones del modelo para clarificar aspectos fundamentales como:

- La comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática;
- La comprensión de las causas que han producido los cambios curriculares en el pasado y la previsión de los cambios futuros;
- El cambio de concepciones sobre la investigación y sobre la preparación de profesores. (Citado por Godino ,s.f)

2.3 Aprendizaje de Matemática

Aprendizaje es el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores a través del estudio, la experiencia o la enseñanza. Sustentado en el Manual para la aplicación de estrategias de aprendizaje (2010). Del Instituto Politécnico Nacional de México. Zacate.

Teniendo en claro que el aprendizaje es el proceso de adquirir conocimientos y habilidades del estudio, se podrá establecer una idea del aprendizaje de la matemática.

En la Teoría del aprendizaje de la matemática según Piaget El conocimiento lógico-matemático es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva.

La matemática tiene una relación directa con todas las ciencias brindando una relación cualitativa como también lógica.

F. Engels 1877- antidruring “La Matemática tiene como objeto de estudio las formas espaciales y sus relaciones cualitativas en nuestro mundo real”. Leibniz y Rene Descartes indicaban que la matemática podía aplicarse no solamente a los temas espaciales del mundo real, a las magnitudes y a sus relaciones cuantitativas, sino también al proceso de razonamiento. Y esta última es la que realmente interesa a áreas específicas de la enseñanza.

Para el aprendizaje de matemática Montes de Oca y Machado (2011) consideran que tiene que estar diseñado contemplando las siguientes características:

- La enseñanza debe ajustarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, sin dejar de tomar en cuenta los objetivos a alcanzar.
- La metodología empleada debe favorecer el proceder cuestionador de los estudiantes, incitándoles a la búsqueda del conocimiento, al ejercicio de la autorregulación y al desarrollo de un pensamiento crítico que genere una actitud proactiva ante cualquier situación o problema.
- El proceso de aprendizaje debe contar con el accionar de los estudiantes, pues serán ellos quienes deben asumir métodos, estrategias y técnicas apropiadas para hacer efectivo dicho proceso.
- El entorno en el que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser un factor que contribuya a su desarrollo, pues se puede aprovechar el conocimiento colectivo generado por un trabajo en equipo, en el que cada uno de sus miembros colabore activamente para beneficiarse y beneficiar al grupo.
- El proceso de enseñanza aprendizaje debe contar con la predisposición de sus actores: estudiantes y docentes; los primeros con la intención de aprender y los segundos mostrando respeto a la autonomía de sus alumnos.

2.4 Herramientas didácticas para el aprendizaje de Matemática

Existen muchas estrategias didácticas para el aprendizaje de la Matemática, estas ayudarán a mejorar la comprensión de los contenidos, y permitiendo un aprendizaje idóneo.

Se define como herramienta según Cebrián (Citado en Cabero, 2001:290) como: Todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis

de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum.

Entre las Herramientas didácticas que se pueden utilizar para la enseñanza de la Matemática se puede mencionar:

2.4.1 Hilograma

Es una de las herramientas didácticas que se puede aplicar en la enseñanza de la Geometría, teniendo que aplicar conceptos para poder obtener interesantes figuras

La construcción del hilograma desarrolla capacidades tanto motoras como espaciales del área, además el estudiante será sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras asignaturas como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrollará sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación hilográmica; así como el fortalecimiento de la paciencia que brindará aumento de la autoestima con el producto final. (Rojas, Graviria, & Valderrama, 2014)



Fuente: Rojas D. 2014

2.4.2 Origami

El origami es un antiquísimo arte japonés que tiene que ver con el doblado del papel. De hecho, su raíz *ori* significa doblez y *gami* o *kami* significa papel. Tomado de: GALLO, Patricia. *Origami*.

Es una herramienta muy interesante donde se puede aplicar conceptos geométricos, utilizando dobleces de papel, permite al estudiante a utilizar ver de diferentes formas un concepto expuesto en la pizarra.

“Actualmente se ha comenzado a estudiar más sistemáticamente al origami como medio de representación de objetos matemáticos, y geométricos en particular. Por ejemplo se ha estudiado la relación entre el origami y la topología; la relación entre los poliedros hechos con origami y las geodésicas (estructuras basadas en los diseños de Buckminster Fuller); se han formulado listas de axiomas para el origami; el físico Jun Maekawa ha descubierto teoremas relacionados con el origami, usándolos para diseñar modelos; el matemático Toshikazu Kawasaki ha estudiado teoremas del origami en cuatro dimensiones; Robert Lang de California ha desarrollado una manera algorítmica para el proceso de diseño usando una computadora en la invención de modelos complejos; el educador Shuzo Fujimoto y el artista Chris Palmer han descubierto paralelismo entre origami” y los teselados; Peter Engel ha relacionado el origami, incluso el artístico, y la teoría del caos (en particular con los fractales); el matemático Roger Alperin ha establecido una relación entre las construcciones de origami y los números (llamados "números construibles")” (Osorio, 2001)

La utilidad didáctica del doblado de papel radica en que permite a los estudiantes, desde los primeros años escolares, acercarse en forma intuitiva a muchos conceptos matemáticos implícitos en dicha actividad lúdica. (Monsalve & Jaramillo, 2003)

Entre las asignaturas que se puede desarrollar esta herramienta es en la asignatura de la didáctica de la Geometría y la trigonometría, permitiendo que los estudiantes puedan usar los diferentes conceptos de la misma asignatura.

2.4.3 Pantógrafo

Los pantógrafos son herramientas utilizadas en las marcaciones de las joyas, ingeniería mecánica, dibujo, etc. Están diseñadas basados desde la estructura

de un paralelogramo, cuyas propiedades permite la reducción o ampliación de dibujos; es muy apropiado para el manejo de las temáticas de semejanza, facilitando el desarrollo de capacidades tanto sensomotoras como espaciales del área, además el estudiante sometido a la interdisciplinariedad de los conceptos con otras ciencias como por ejemplo artística; motivándolo a ser creativo ya que desarrolla sus propios modelos. Igualmente, el educando estimula su capacidad de observación, comprensión y asimilación de los contenidos planteados, por lograr su creación, así como el fortalecimiento de la paciencia que demanda el trabajo grupal, que brindará aumento de la autoestima con el producto final. (Rojas, D; Gaviria, A & Valderrama, J.2014).

El primer pantógrafo fue construido en 1603 por Christoph Scheiner, quien utilizó el dispositivo para diagramas de copia y la escala, pero él escribió acerca de la invención más de 27 años después, en "Pantographice". Uno de los brazos del pantógrafo contenía un pequeño puntero, mientras que la otra sostenía un instrumento de dibujo, y al mover el puntero sobre un diagrama, se elaboró una copia del diagrama en otra hoja de papel. Al cambiar las posiciones de los brazos en la articulación entre el brazo y el brazo puntero del dibujo, la escala de la imagen producida se puede cambiar. Una versión más complicada denominada eidograph fue desarrollado por William Wallace en 1831. (WebAcademia, s.f.)



Fuente: Rojas 2014

2.4.4 Herramienta didáctica digital

Según Gómez Gabaldón (2004) citado por Carballo & González los impactos metodológicos en la enseñanza y aprendizaje mediante la utilización de sistemas con gráficos dinámicos nos llevan a nuevos métodos especialmente en:

- Resolución de problemas geométricos.
- Adquisición inductiva de teoremas geométricos y formación de conceptos.
- Aplicación e investigación de transformaciones.
- Investigación de relaciones funcionales de figuras geométricas.
- Simulación de movimiento.

La necesidad de estar conectado con la tecnología en la actualidad es fuerte, vemos la aplicación de la las Tic en el entorno, es allí la necesidad de que el docente tenga que estar actualizado en el uso de la misma.

Según Santos Trigo (2001) “las calculadoras y computadoras son herramientas esenciales para la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. Generan imágenes visuales de las ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de datos y realizan cálculos de manera eficiente y precisa. Cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas.”

Begoña Gros (2012) señalaba, en relación al uso de las TIC en Educación que hay dos grupos de personas: quienes consideran que estas tecnologías son determinantes y en sí mismas pueden cambiar o mejorar el aprendizaje y quienes creen que son neutrales que permiten seguir actuar como siempre pero con un nuevo soporte.

Otras apreciaciones como la de Oyola y Gómez (2012); la de Ferro, Martínez y Otero (2009); la de Bosco y Rodríguez (2008) o la de Mora (2003) que consideran que el uso de TIC en las clases incrementa el interés por el estudio en los estudiantes, promoviendo el desarrollo de sus competencias y fortaleciendo el aprendizaje a través de actividades como la realización de ejercicios, simulación de fenómenos, evaluaciones, entre otras.

Entre las herramientas tecnológicas se puede mencionar:

- a) Geogebra
- b) Derive
- c) Graphmatica
- d) Maple 14
- e) Cabri II Plus

2.4.4.1 Geogebra

Esta herramienta permite muchos conocimientos matemáticos, permitiendo realizar trabajo en todos los contenidos matemáticos.

Como lo menciona su manual de instalación: “GeoGebra es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.”

Las herramientas como el Software GeoGebra son recursos útiles en el aula de clases de Matemáticas, ya que permiten que los estudiantes muestren a través de la puesta en práctica de aquellos conocimientos previos lo que han logrado interiorizar hasta el momento. (Ruiz, Ávila, & Villa-Ochoa, 2013)

2.3.4.2 Derive

De las herramientas tecnológicas también se puede señalar a Derive es uno de los llamados "Programas de Cálculo Simbólico", que podemos definir como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con

matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia. Así, en un programa de cálculo simbólico el número 'pi' se trata como tal, a diferencia de muchas calculadoras que consideran sólo una aproximación (3'1415...)

Derive se aprende a usar con mucha facilidad: En menos de una hora es posible experimentar con casi todas las aplicaciones del programa. Cualquiera que tenga que usar las matemáticas es un potencial usuario de Derive, pero, sin duda, su principal aplicación es la docente.

La incorporación de Derive en los primeros cursos de las asignaturas de matemáticas en la Universidad y en los últimos de la secundaria, es algo casi generalizado en muchos países y, además, tiene una gran influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Datos obtenidos de la página asociación de usuarios de derive de España)

Según Arias (2011) citado por Mora (2012): "Derive es un programa de cálculo simbólico. Por tanto, permite operar con literales. Como asistente matemático es algo más que una calculadora numérica. Se puede operar con números, pero también con expresiones algebraicas y polinomios, así como estudiar y representar funciones (curvas y superficies), resolver sistemas, obtener límites, derivadas, integrales (definidas e indefinidas), series, etc. Como recurso didáctico presenta unas posibilidades extraordinarias, pero debe usarse con criterios pedagógicos.

2.4.4.3 Graphmatica

Graphmatica es otra de las herramientas pedagógicas que ayudan a estudiar las funciones, derivadas, integrales etc.

Como lo señala Fazio, M (s.f) "Graphmatica es un software que permite graficar funciones de una variable, ecuaciones, inecuaciones, curvas paramétricas y soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Presenta asimismo funciones relacionadas con cálculo diferencial e integral, como calcular áreas o rectas

tangentes, y prestaciones numéricas, como hallar soluciones de ecuaciones, puntos críticos o puntos de intersección entre funciones.”

En la página oficial de Graphmatica señala el resumen de sus características

1. La cola de redibujo. Graphmatica recuerda las últimas 25 ecuaciones que usted tipeó o cargó desde un archivo. Usted puede guardar su trabajo para usarlo en una sesión posterior o con cualquier editor de texto o con Graphmatica 3.6 para DOS.

2. Funciones automáticas. Automáticamente Graphmatica

- determina el tipo de gráfico que usted está ingresando basándose en las variables usadas,
- reconoce dominios de ecuaciones si usted los incluye,
- altera dinámicamente la razón de muestreo mientras gráfica, para asegurar que gráficas empinadas como la de $y=\tan x$ sean dibujadas correctamente,
- ajusta la razón x/y cuando usted modifica el rango o cambia el tamaño de la ventana de gráficos para que se mantenga el aspecto apropiado del gráfico,
- redibuja la(s) última(s) ecuación(es) ingresada(s) cuando usted cambia el tamaño o la forma de la grilla por cualquier medio, y
- restablece la grilla y las opciones especiales de configuración cuando usted carga una lista de ecuaciones que las posee.

Usted no necesita hacer nada para usar estas funciones, aunque el menú de Opciones le sigue dando un completo control sobre ellas.

3. El avanzado procesador de ecuaciones sigue las reglas matemáticas--no las de la computadora. Usted puede usar multiplicación implícita, una librería

completa de funciones matemáticas (incluyendo trigonométricas), y aún prescindir de molestos paréntesis en lugares apropiados. ¡Olvídese de aislar variables antes de graficar! Mientras sólo aparezca una instancia de la variable dependiente en la ecuación, Graphmatica la aislará para usted, y aún graficará relaciones. Usted dispondrá de la potencia de 6 estilos de gráficos: Cartesianos, polares, paramétricos, y campos de pendientes y aproximaciones de valores iniciales para ecuaciones diferenciales ordinarias de hasta cuatro órdenes y también sistemas lineales de cuarto orden, todos detectados automáticamente. También soporta inecuaciones Cartesianas.

4. Controles fáciles de usar, incluyendo la práctica Barra de Botones que brinda acceso con un clic a los comandos usados más frecuentemente, la barra de estado que muestra información relevante y mensajes de ayuda, y la caja de la Cola de Re-dibujo, que le permite seleccionar cualquier ecuación en memoria para graficarla, eliminarla, o editarla para formar una nueva ecuación.
5. La opción Mostrar tablas le permite ver las coordenadas de los puntos de sus gráficos... a medida que estos son dibujados. Esta opción muestra valores en intervalos de números enteros con los que puede practicar esbozando las curvas usted mismo.
6. Operaciones convenientemente orientadas al uso del ratón. Usted puede usar el ratón para seleccionar un nuevo rango o ver las coordenadas de un punto, seleccionar un valor inicial para una ecuación diferencial ordinaria, y aún encontrar una recta tangente a una curva o integrar una función sin oprimir una sola tecla.
7. Papel graficador flexible. Elija entre papel graficador normal y papeles apropiados para gráficas trigonométricas, polares, y logarítmicas, con cuatro niveles de detalle.

8. Poderosas capacidades de cálculo numérico y simbólico. Encuentre derivadas, integrales y puntos críticos de cualquier función cartesiana.
9. Muchas opciones de salida. Graphmatica permite copiar ecuaciones, tablas de puntos y gráficos al portapapeles, y usted puede imprimir sus gráficos en colores.
10. Cada opción automática es configurable por el usuario para darle un control absoluto sobre sus gráficos. Los diálogos de configuración de opciones no sólo le muestran las opciones actuales, sino que actúan como un panel de control que le permite cambiar cualquier opción configurable desde la misma caja de diálogo. Y el comando de Guardar Preferencias le permite guardar sus preferencias de modo que sean automáticamente utilizadas cada vez que usted ejecute Graphmatica.
11. Instructivos tópicos de ayuda explican los conceptos básicos de cada tipo de gráfico... y archivos de demostración incluidos le muestran ejemplos de cada tipo de ecuación.

2.4.4.4 Maple 14

Según Cujó (2003) “Maple es un paquete de algebra computacional que permite usar sofisticados métodos matemáticos (simbólicos, numéricos, gráficos, etc.) para resolver una amplia clase de problemas triviales y no triviales. Los procedimientos de cálculo simbólico, o calculo científico, permiten a sus usuarios no solo trabajar con datos aproximados, sino también con números, simbólicos, formulas y ecuaciones”

Maple cuenta con una gran cantidad de herramientas: para calculo, variable compleja, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal, análisis numérico, pre cálculo entre otras. Permite al igual que Derive 6.1, graficar en 2D y 3 D. es posible realizar procesos interactivos y modelar fenómenos físicos, químicos y biológicos, etc. Que requieran matemática. Es una poderosa herramienta mediadora del proceso enseñanza-aprendizaje. (Mora, 2012)

2.4.4.5 Cabri II Plus

“Algunas características del software Cabri II Plus, que se pueda consideran pertinentes de resaltar son: la construcción en forma precisa y rápida de todos los componentes básicos de la geometría euclidiana; el control aspecto gráfico de los elementos geométricos usando simplemente el mouse. Además de la creación de macros para facilitar las construcciones de objetos geométricos muy complejos y repetitivos; así como la manipulación de figuras geométricas y la observación de todas las partes de esta misma como medidas. Además, se ejecuta cálculos de medidas desde medidas simples hasta expresiones complejas que evalúan, por ejemplo, áreas, pendientes, etc. Repite construcciones didácticamente, es decir, hace un historial de cómo se llegó a determinada construcción, y cuales fueron todos los pasos que se siguieron, e imprime construcciones realizadas” Rodríguez (2011)

2.5 El uso de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje

2.5.1 Didáctica de la educación superior

La didáctica es definida como “una ciencia teórico-práctica: Trata el qué, cómo y cuándo enseñar. La teoría necesita de la práctica porque es en ella donde se revalida y la práctica a su vez se nutre de la teoría (“Nada hay más práctico que una buena teoría”)” (Madrid y Mayorga 2010, pág. 248)

Un aspecto indudable es que saber un contenido no es sinónimo del saber cómo transmitirlo, esta diferencia hace una revolución en la mente de los docentes, y mueve a tener una preparación didáctica, para que se pueda transmitir bien un contenido.

El tener una buena didáctica contribuye con la buena formación de los nuevos profesionales, pues permite ver un contenido de distintas formas, una de ellas en la aplicación del entorno.

“La educación superior tiene como uno de sus propósitos centrales la formación integral del individuo” (Prensky, 2010)

La educación superior permite que los nuevos profesionales puedan abrir las posibilidades de crecer en su ambiente laboral, lo cual significa que la aplicación de los contenidos será de gran utilidad en esos momentos, por lo tanto, la formación que recibe el alumno en la universidad es vital en el entorno laboral, consecuentemente el aprendizaje de los temas impartidos es relevante.

La didáctica de la educación superior contribuye con esa buena formación, pues ella permite la adquisición de conocimientos de una manera adecuada. Esta a su vez se actualiza constantemente, por medio del entorno en que se vive.

Como lo menciona Moreno (2011): “Didáctica Universitaria como el ámbito de conocimiento y comunicación que se ocupa del arte de enseñar en la universidad”

Hay diversas herramientas para transmitir un conocimiento, las cuales son conocidas como “medio didácticos” y brindan ayuda al docente a cumplir con sus objetivos educativos.

“Los medios didácticos son sólo eso, medios o instrumentos de que se vale el profesorado para lograr los objetivos educativos establecidos en los programas escolares y nunca deberán convertirse en un fin en sí mismos”. (Moreno, 2011)

2.5.2 Tecnología en la didáctica universitaria

Entre los medios didácticos que benefician a la docencia universitaria, encontramos la tecnología, la cual aporta un sinnúmero de herramientas como apoyo docente.

Como lo menciona Ballester, García y Alberola (2015) “El uso de nuevas tecnologías en la enseñanza incluye un sinnúmero de herramientas como no se había vivido. *Hardware*, como ordenadores de aula, ordenadores portátiles, tabletas, smartphones y *software* como apps, navegadores web, lectores de

archivos, almacenes de datos o diferentes soportes multimedia. Conocerlas y utilizarlas es hoy un factor clave en las aulas universitarias.”

En la actualidad encontramos a estudiantes con muchos conocimientos tecnológicos, estos estudiantes nacieron con un entorno tecnológico, el cual sumerge al docente a buscar constante capacitaciones el cual prepare para la aplicación de TIC como parte de su didáctica.

“Los universitarios de hoy constituyen la primera generación formada en los nuevos avances tecnológicos, a los que se han acostumbrado por inmersión al encontrarse, desde siempre, rodeados de ordenadores” (Prensky, 2010)

Las universidades tendrán que brindar a sus docentes herramientas tecnológicas para el aprovechamiento de sus beneficios, y los docentes deberán de utilizarlos como enlace de comunicación y medio didáctico.

Como lo menciona Salinas (2004): “Las universidades necesitan implicarse en procesos de mejora de la calidad y esto, en nuestro terreno, se traduce en procesos de innovación docente apoyada en las TIC.”

“La educación superior debe prestar especial atención a cómo incorporar estas tecnologías de forma coherente y armoniosa a la práctica docente, de modo que promueva experiencias de aprendizaje relevantes que resulten novedosas y atractivas para los estudiantes, al tiempo que el profesorado se sienta cómodo y estimulado para continuar experimentando con su empleo” (Moreno, 2011).

2.5.3 El rol docente ante las TIC

“La era digital se distingue, entre otras cosas, por la apertura del dinamismo en la gestión del conocimiento, que convierte en obsoleta la antigua función del profesor transmisión de información.” (Castañeda 2008)

El docente universitario ante los constantes cambios, modifica su rol en la enseñanza y salta a ser un guía participativo y activo en la adquisición de los nuevos conocimientos.

“El profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador” (Salinas, Innovación del docente y el uso de las TIC en la enseñanza universitaria , 2004)

Los docentes tienen que estar dispuestos a actualizarse ante estos cambios, y así poder aprender a como guiar los conocimientos ante los estudiantes que son considerados como nativos digitales.

Como lo menciona Prensky (2010): “Los profesores del Siglo XXI han de aprender a comunicarse con sus estudiantes a través de una lengua y de un estilo común. Ello no significa cambiar el significado de lo importante, de lo trascendente, ni tampoco implica fijar otras habilidades distintas.”

“Si los educadores y profesores Inmigrantes Digitales realmente desean contactar, comunicarse e interactuar con los estudiantes Nativos Digitales –que son todos los que constituyen nuestra actualidad– tendrán que someterse, de buen grado, al cambio. Ha llegado para ellos la hora de eliminar sus temores y objeciones, para recordar” (Prensky, 2010)

Sin embargo, no todos los estudiantes universitarios son nativos digitales, esto no significa que ellos dejen de involucrarse ante la tecnología de la actualidad, al contrario los docentes tendrán que apoyarlos a involucrarse a estos cambios.

2.5.4 el rol del estudiante ante las TIC

“El alumno que antes era sujeto receptor y destinatario de la acción docente ahora es el protagonista, los docentes representan el papel de mediadores, las estrategias se han convertido en puntos de reflexión y diseño para desempeñar un papel clave en todo el proceso vinculadas con los medios, recursos y contextos” (Sevillano, 2004).

Los estudiantes universitarios de la actualidad viven en un mundo de grandes oportunidades de poder adquirir conocimientos, están a una distancia corta de poder acceder a cualquier tipo de información, esta beneficia para tener un buen aprendizaje.

“Es indudable que los alumnos en contacto con las TIC se benefician de varias maneras y avanzan en esta nueva visión del usuario de la formación.” Salinas (2004)

CAPITULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Proceso de Validación

Se procedió en primera instancia a aplicar los instrumentos a un grupo de estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física y a los docentes del área de Matemática de la carrera, los mismos resolvieron a dar sus reflexiones acerca del cuestionario indicando la congruencia de las preguntas, si se sentían conformes dando la información. Se realizaron cambios de forma para cumplir con la objetividad de cada instrumento.

Así mismo se gestionó el permiso correspondiente en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, EFPEM de la Universidad de San Carlos de USAC. La solicitud fue presentada a la secretaria académica de la EFPEM, la cual duro una semana dar respuesta positiva a la solicitud.

3.2 Procesamiento y tratamiento de datos

Tamayo y Tamayo (2004) “una vez recopilado los datos por los instrumentos diseñados para este fin, es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento (estadística y matemáticamente) estadístico nos permitirán llegar a conclusiones en relación con la hipótesis planteada”.

Arias citada por Tamayo y Tamayo (2004) señala que no basta recolectar los datos ni cuantificarlos adecuadamente. Una simple colección de datos no constituye una investigación. Es necesario analizarlos, compararlos y presentarlos de manera que realmente lleven a la confirmación o al rechazo de la hipótesis.

Con los objetivos de la investigación se procederá a ejecutar el tratamiento de datos realizando un proceso estadístico de correlación múltiple como lo menciona Mendehall, Beaver, & Beaver, (2008) “ el coeficiente de correlacion como una medida de la fuerza de a relacion lineal entre dos variables” y el análisis bivariado encontrando una relación entre las variables como lo establece Mendehall, Beaver, & Beaver, (2008) “cuando se establecena dos variables en una sola unidad experimental, los datos resultantes se llaman datos vibrados...No solo ambas variables son importantes cuantos se estudian por separado, sino que tambien es posible explicar la relación entre las dos varibles”. Se trabajaran con las siguientes fases:

Fase 1

En esta fase se hizo un análisis de caracterización del grupo de estudio, en donde se pudo obtener todo tipo de información relevante para el estudio, estos datos se organizaron en tablas de frecuencia, estableciendo las medidas de tendencia central y gráficas de barras y circular según Mendehall, Beaver, & Beaver, (2008):

“En estos casos, se pueden usar gráficas de sectores o de barras para describir los datos con la cantidad medida en cada categoria y no la frecuencia de ocurencia de categorías. Las gráficas de sectores muestra como se distribuye la cantidad total entre las categorías y la grafica de barras usa la altura de la barra para mostrar la cantidad en una categoría particular”

Fase 2

En esta fase se le realizó una entrevista a docentes y alumnos con los temas: Aprendizaje, Proceso de enseñanza aprendizaje, Herramientas pedagógicas, con el fin determinar las experiencias y opiniones que tienen acerca de la relación entre la influencia entre las herramientas didáctica y el aprendizaje de Matemática.

Fase 3

También se realizó observación en el proceso de aprendizaje, utilizando como instrumento la guía de observación. Esta fase sirve para obtener evidencia de la aplicación de Herramientas Didácticas utilizadas por parte del docente en las diferentes asignaturas que imparte en el área de Matemática.

Fase 4

En esta fase se realizó revisión de los registros de notas con el fin de determinar el conocimiento adquirido durante el desarrollo de la asignatura cursada del área de Matemática. Entre las cuales están las siguientes asignaturas: Análisis Numérico, Didáctica de la Geometría y la Trigonometría, Didáctica de la Aritmética y el Álgebra.

Además, se realizó una clasificación mencionada en rangos catalogando de 0-60 puntos como nivel bajo, de 61-79 como nivel medio y 80 a 100 puntos como nivel alto de aprendizaje.

Con los datos se realizará una tabla de frecuencias estadísticas y grafica estadística en barras como lo menciona Portus, L (1998) acerca de la gráfica de barras “proporcionan más información y permite apreciación estadística rigurosa”

Fase 5

En esta fase se determinó la correlación que se tienen con las variables, demostrando la influencia que hay entre ambas, así mismo se determinará la relación entre las dos variables.

Como lo menciona Archaerandio (2010) acerca de la relación bivariada “Es la simple relación entre dos variables (entre X e Y)” y acerca de la correlación múltiple “se da cuando dos o más variables independientes ($x_1, x_2...$) influyen en la variable dependiente (Y)”

3.3 Distancia entre el diseño proyectado y el emergente

Es evidente la necesidad instituir la distancia entre el diseño proyectado inicialmente en el momento que se planteó la investigación “La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de Matemática” y el emergente que hace relata a los efemérides y los fenómenos que no pueden ser comprendidos adecuadamente. En el presente estudio no se han presentado cambios fuertes, todo lo que se planifico al inicio se ha llevado de forma exitosa.

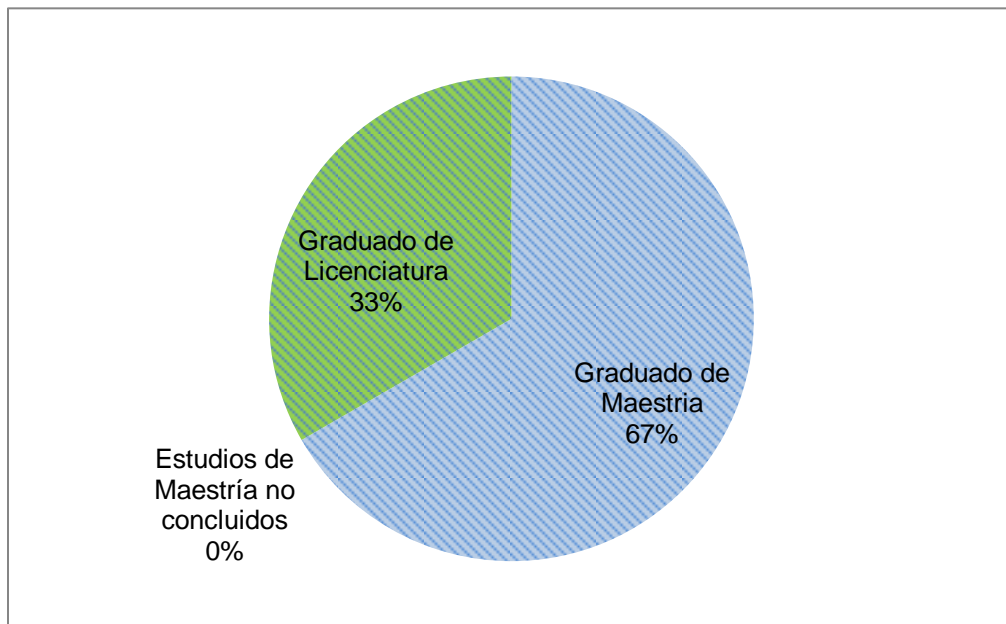
3.4 Caracterización de la población

La población está dividida en dos: docentes y estudiantes

3.4.1 Docentes:

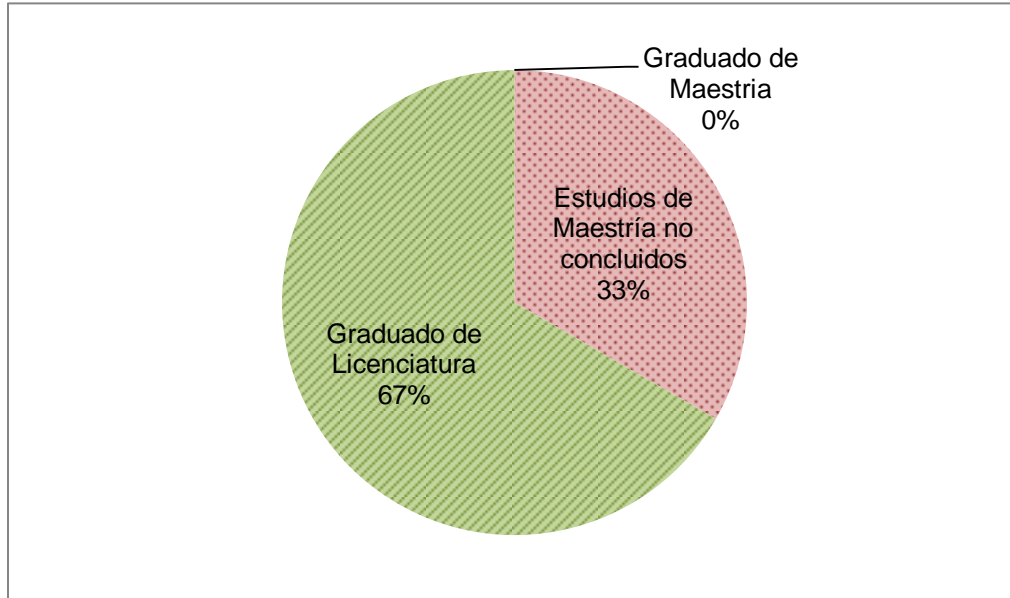
Grafica No.1

Estudios obtenidos por el Primer Docente



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente

El primer docente está graduado de dos maestrías y una licenciatura; todos los estudios están relacionados con la docencia.

Gráfica No.2**Estudios obtenidos por el Segundo Docente**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente

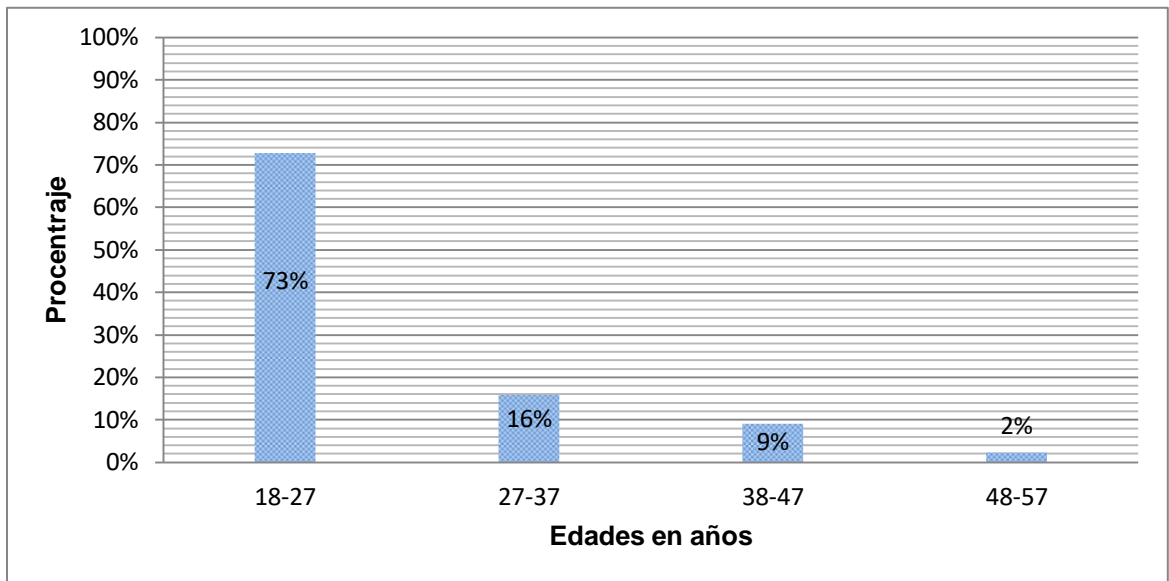
El segundo docente cuenta con estudios de maestría (Cierre de Pensum) y tiene dos licenciaturas, ambos niveles relacionados con la docencia.

Los dos docentes se representan con género masculino, y tienen experiencia en docencia, de 23 años y 20 años respectivamente

3.4.2 Estudiantes:

Gráfica No.3

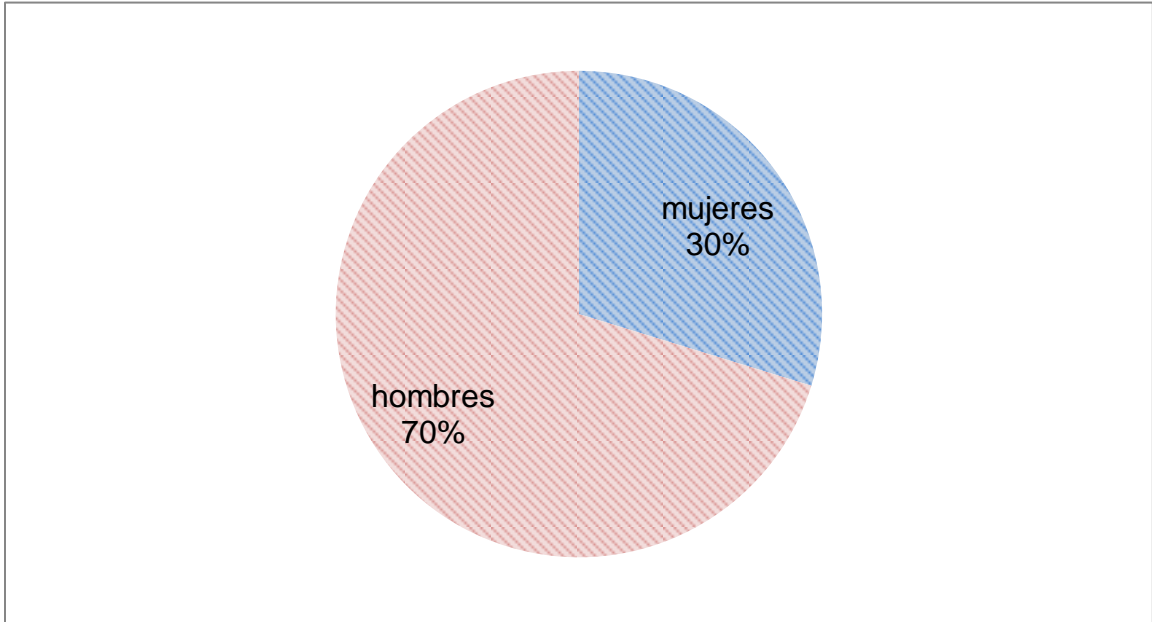
Edad de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes.

El porcentaje mayor se encuentra entre las edades de 18 y 27 años teniendo 73%, un porcentaje menor se encuentra en las edades de 27 y 37 años teniendo un 16%, mientras un pequeño porcentaje se encuentran entre las edades de 38 y 47 años teniendo un 9%, mientras que en las edades de 48 y 57 solo se encuentra un 2%.

Todos los estudiantes, laboran impartiendo clases del área de Matemática y Física

Gráfica No.4**Género de los y las estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de
Matemática y Física**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes

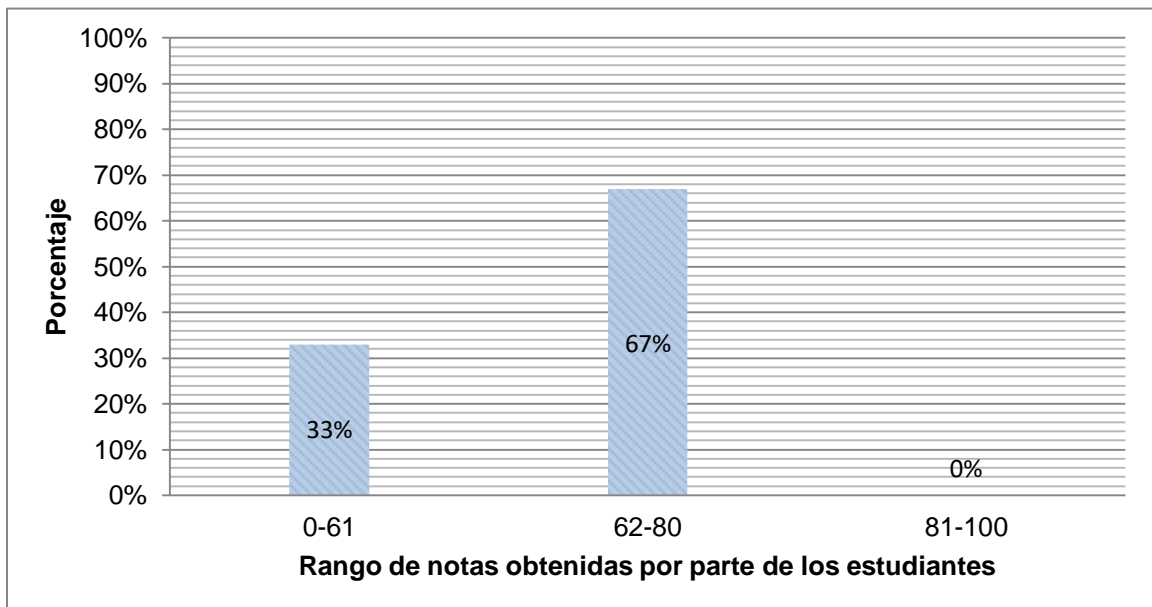
Del total de los estudiantes se pudo determinar que la mayoría de los y las estudiantes son de género masculino, siendo representados por un 70%, mientras el género femenino, fue representado por un 30 % del total.

3.5 Aprendizaje de Matemática

Después de recolectada la información detallada en la revisión de calificaciones de la evaluación del segundo parcial del área de matemática de los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física Los docentes proporcionaron los datos obtenidos los cuales fueron tabulados y analizados para la investigación.

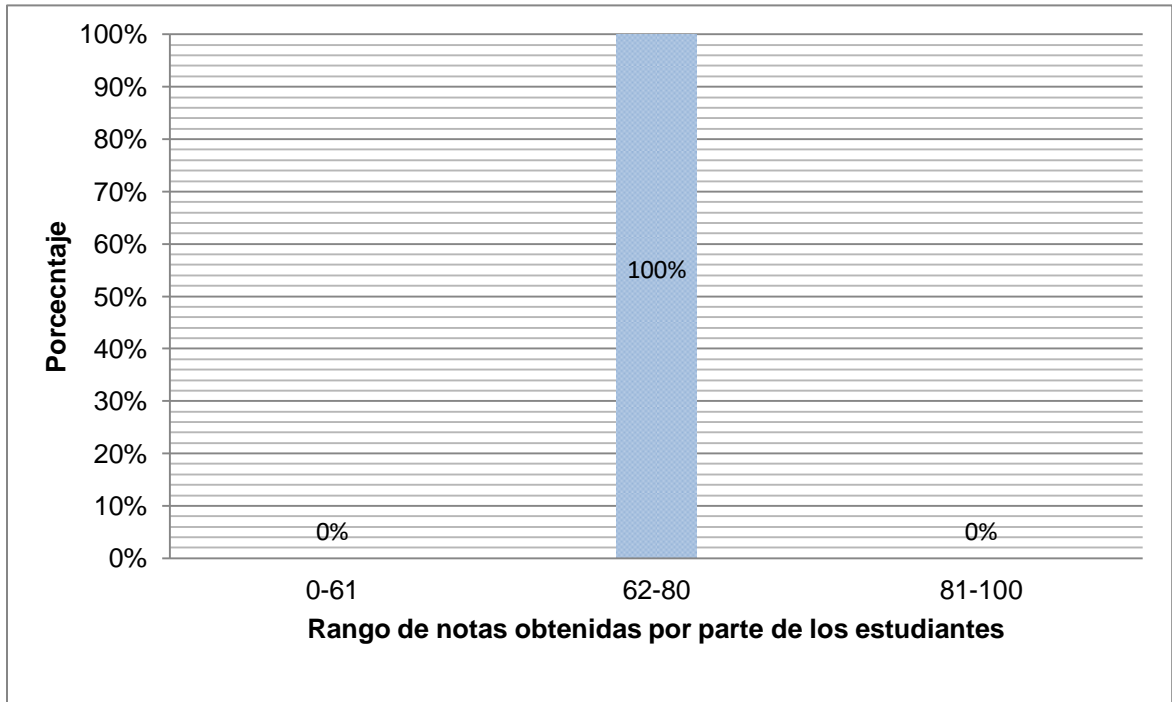
Gráfica No. 5

Registro de notas de la asignatura: Análisis Numérico



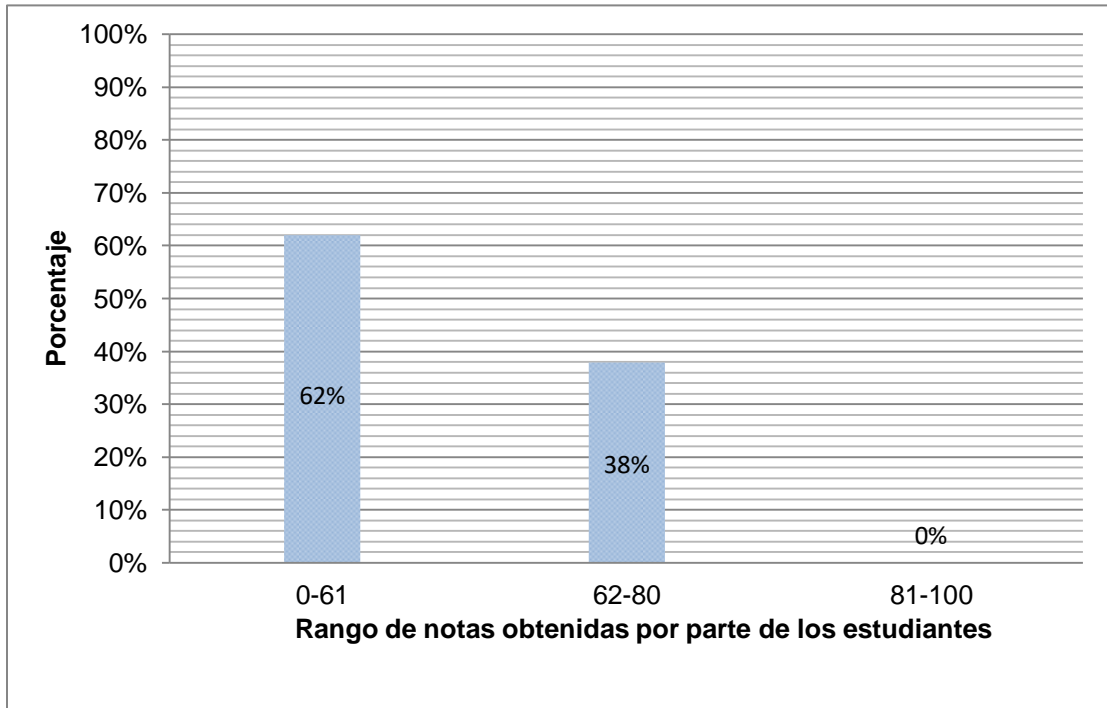
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En el gráfico se determina el nivel de aprendizaje de la asignatura Análisis Numérico, donde el 33% de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0,61]$, mientras que el 67% de los estudiantes aprobaron las evaluaciones en el intervalo de $[62,80]$ y en el intervalo de $[81,100]$, no se obtuvo calificación.

Gráfica No. 6**Registro de notas de la asignatura: Métodos Estadísticos**

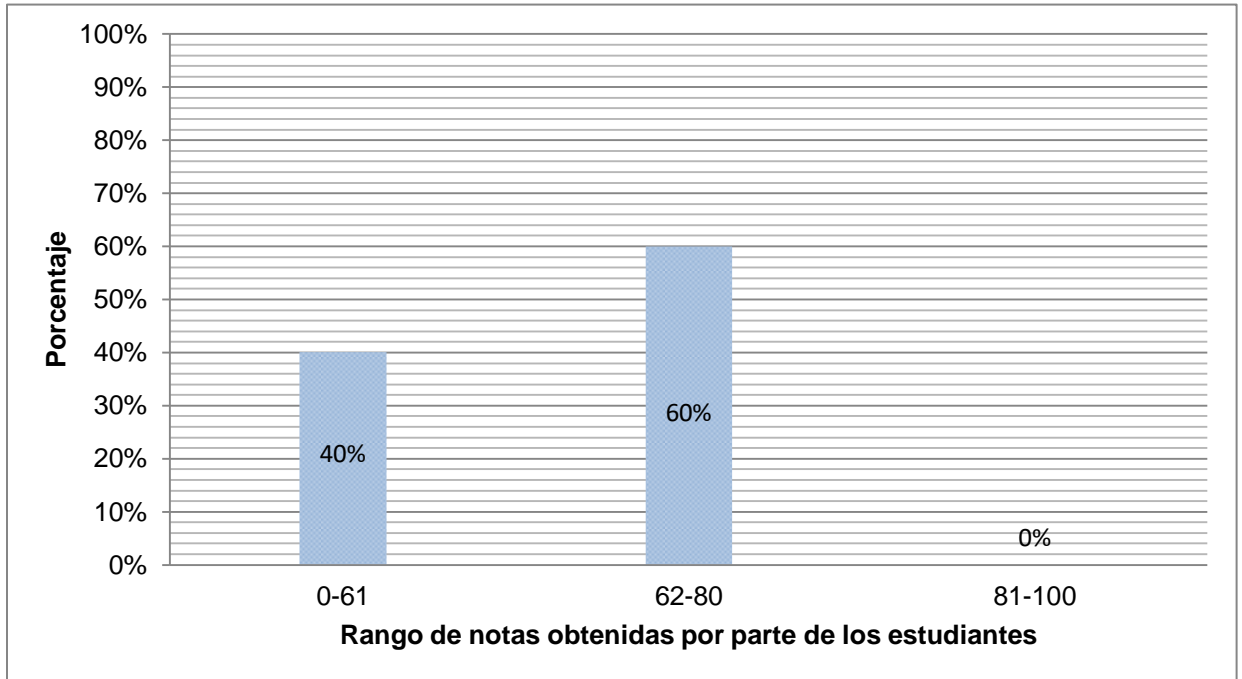
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En el grafico se determina el nivel de aprendizaje de la asignatura Métodos Estadísticos, donde el 0 % de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0,61]$, mientras que el 100% de los estudiantes aprobaron la evaluación en el intervalo de $[62,80]$ y en el intervalo de $[81,100]$, no se obtuvo calificación.

Gráfica No. 7**Registro de notas de la asignatura: Didáctica de Aritmética y el Álgebra**

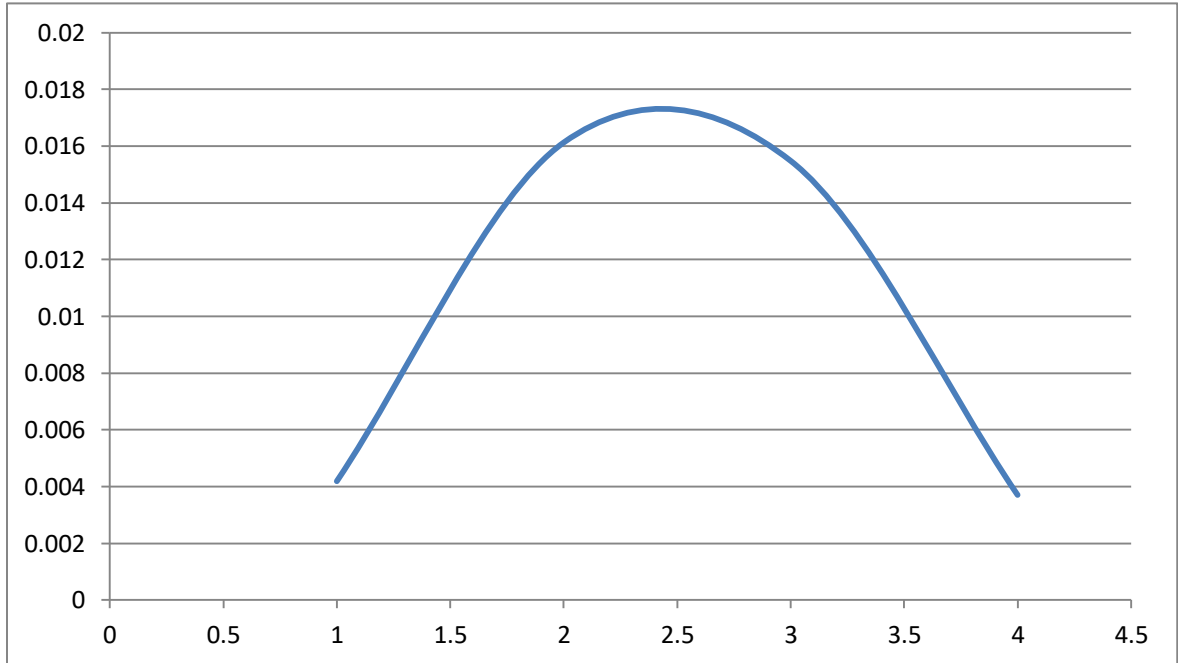
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En el gráfico se determina el nivel de aprendizaje de la asignatura Didáctica del Aritmética y el Álgebra, donde el 62 % de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0,61]$, mientras que el 38% de los estudiantes aprobaron la evaluación en el intervalo de $[62,80]$ y en el intervalo de $[81,100]$, no se obtuvo calificación.

Gráfica No. 8**Registro de notas de la asignatura: Didáctica de Geometría y la Trigonometría**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

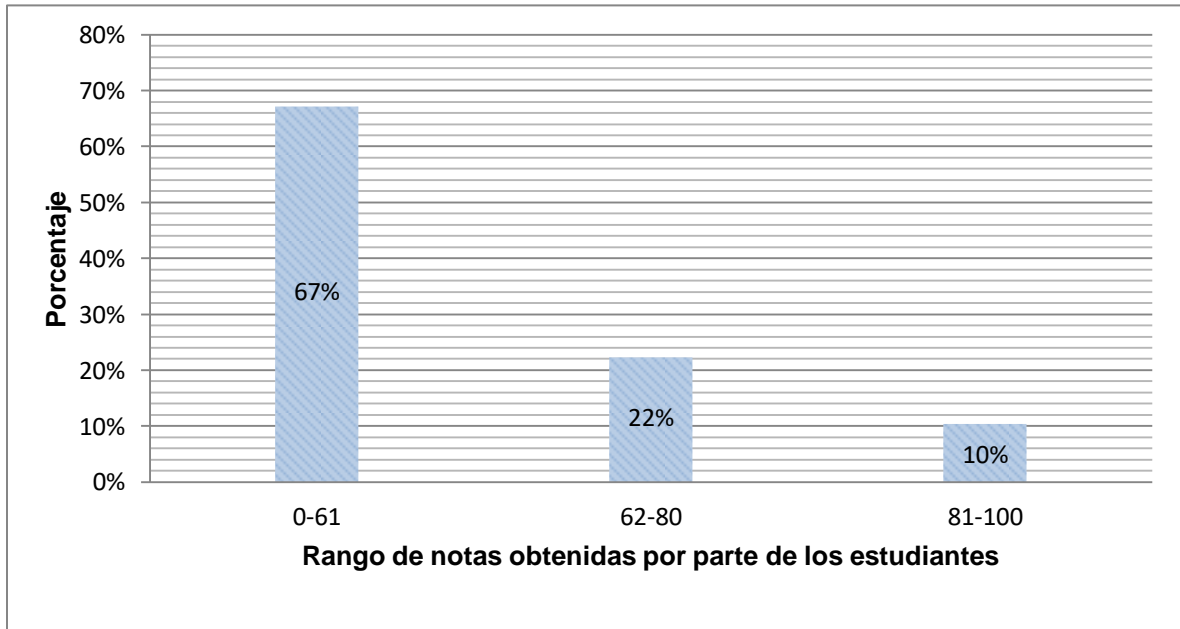
En el grafico se puede determinar el nivel de aprendizaje de la asignatura Didáctica de la Geometría y la Trigonometría, donde el 62 % de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0, 61]$, mientras que el 38% de los estudiantes aprobaron la evaluación en el intervalo de $[62, 80]$ y en el intervalo de $[81, 100]$, no se obtuvo calificación.

Gráfica No.9**Distribución normal de los cursos del primer docente**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

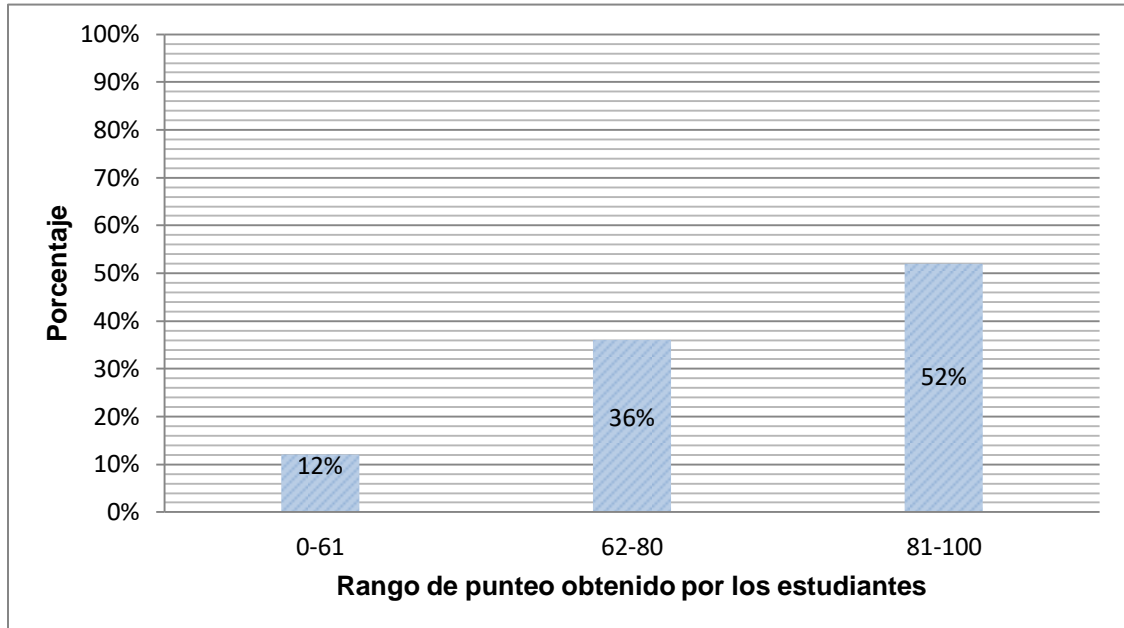
En la gráfica se presentan los datos generales de todos los cursos del primer docente, por medio de o a través de una media aritmética de 50 puntos, una mediana de 54 puntos señala la mitad de los datos, así como una moda de 60 puntos indica los datos repitieron con mayor frecuencia.

La agudeza representa una leptocúrtica con coeficiente de curtosis de 2.31 la cual indica una mayor concentración en torno a la media y una asimetría negativa presentando un alargamiento hacia a la izquierda

Gráfica No. 10**Registro de notas de la asignatura: Cálculo Superior y Análisis Vectorial.**

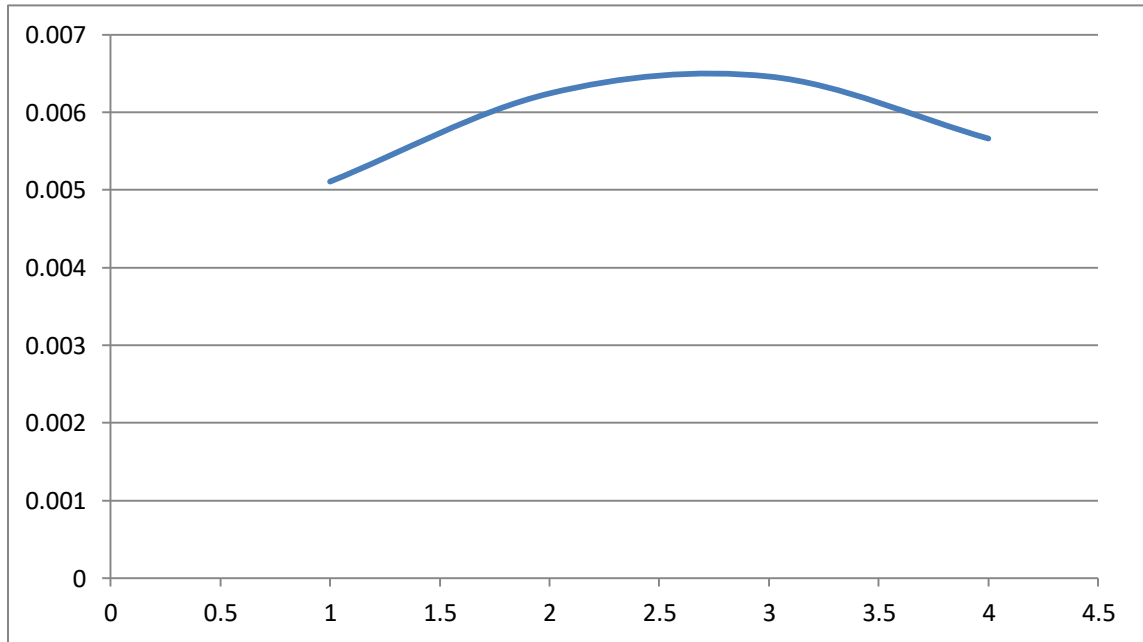
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En el gráfico se determina el nivel de aprendizaje de la asignatura Cálculo Superior y Análisis Vectorial donde el 67 % de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0,61]$, mientras que el 22% de los estudiantes aprobaron la evaluación en el intervalo de $[62,80]$ y en el intervalo de $[81,100]$ se obtuvo el 10%.

Gráfica No. 11**Registro de notas de la asignatura: Introducción a Ecuaciones Diferenciales**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En el gráfico se puede determinar el nivel de aprendizaje de la asignatura Introducción a Ecuaciones Diferenciales donde el 12 % de los estudiantes obtuvieron una calificación en un intervalo de $[0,61]$, mientras que el 36% de los estudiantes aprobaron la evaluación en el intervalo de $[62,80]$ y en el intervalo de $[81,100]$ se obtuvo el 52%.

Gráfica No.12**Distribución Normal de los cursos del segundo docente**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el docente de la asignatura

En la gráfica se presentan los datos generales de todos los cursos del primer docente, presentando una media aritmética de 56 puntos, una mediana de 59 puntos señala la mitad de los datos, así como una moda de 62 puntos indica los datos repetidos con mayor frecuencia.

La agudeza representa una leptocúrtica con coeficiente de curtosis de 1.50 la cual indica que hay una mayor concentración en torno a la media y una asimetría negativa presentando un alargamiento hacia a la izquierda

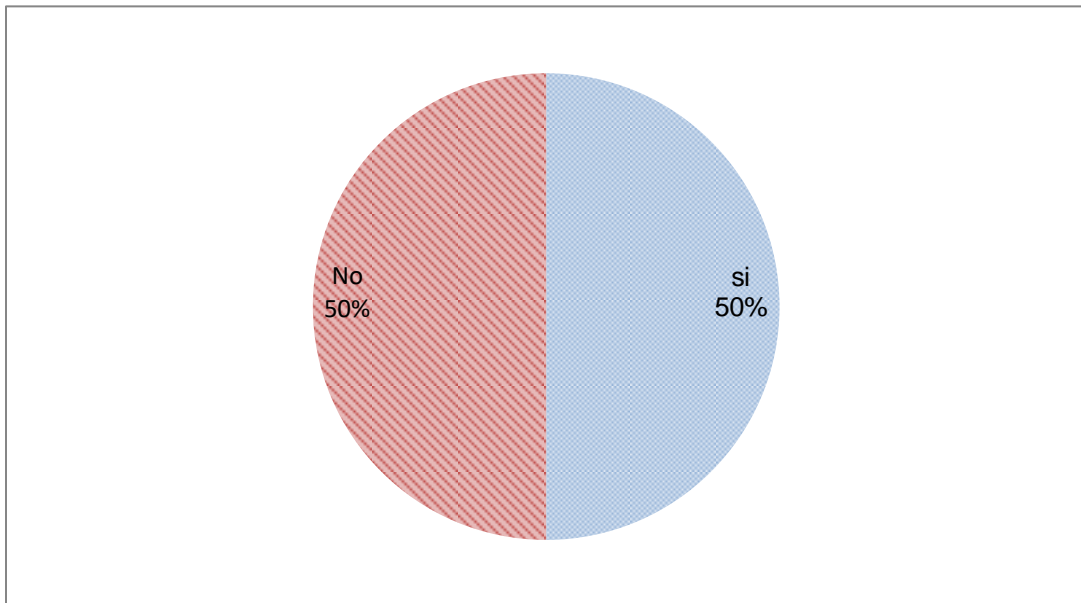
3.6 Herramientas didácticas

Luego de aplicar el cuestionario a los docentes y realizar las respectivas observaciones de las clases impartidas se obtuvo los resultados, que se presentan y se analizan a continuación.

3.6.1 Opinión del docente

Gráfica No.13

Presentación de objetivos como parte introductoria de la asignatura



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación.

Uno de los docentes presenta objetivos como parte introductoria de la asignatura mientras el otro docente no lo presenta.

Los docentes manifestaron una definición propia del aprendizaje de matemática señalando:

- Es la apropiación del concepto matemático y su correcta aplicación en entorno matemático o de aplicación práctica.

- Es la adquisición de destrezas para desarrollar un algoritmo haciendo uso de las propiedades pertinentes, el razonamiento y la construcción de modelos.

Así mismo se le solicito una definición de Herramienta Didáctica, donde manifestaron:

- Es cualquier recurso físico, informático o mental que facilita el aprendizaje
- Todo lo que permita conocimiento

Entre la pregunta de la importancia que se le da a la aplicación de Herramientas Didácticas en el desarrollo del curso, el cien por ciento señalo como muy importante

Entre las Herramientas Didácticas que los docentes conocen para el aprendizaje de Matemática señalaron:

Físicos:

- Libros de texto.
- Regla.
- Compas.

Informáticos:

- Software matemático.
- Internet.
- redes sociales.

Mental:

- Mapas mentales.

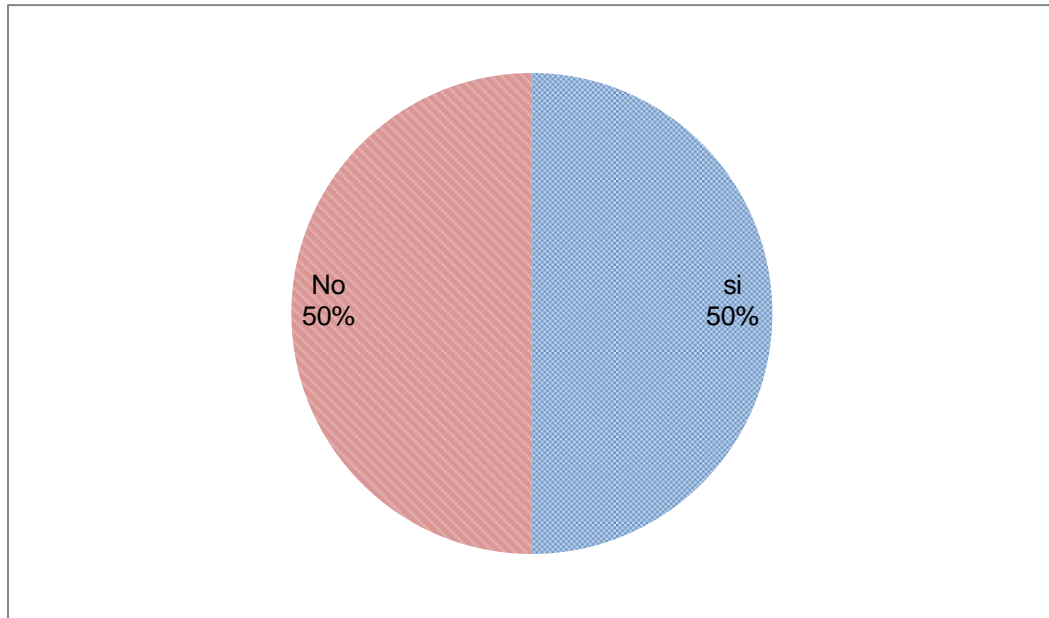
Herramienta electrónica:

- Computadora.
- Tablet.

- Proyectos
- Multimedia

Grafica No.14

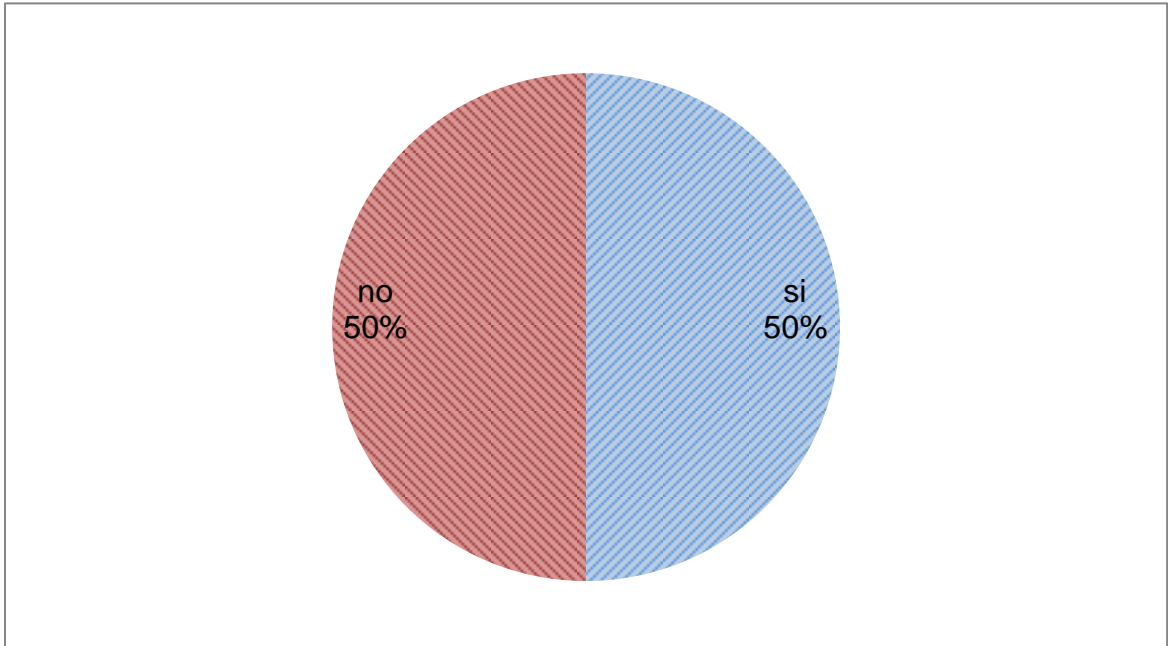
Utilización de Herramientas Didácticas Lúdicas.



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación

Uno de los docentes señaló la utilización de Herramientas Didácticas lúdicas en su proceso de enseñanza, mientras el otro docente señaló que no las utiliza.

Entre las actividades lúdicas que señaló el docente fue participación de los estudiantes en retos lúdicos

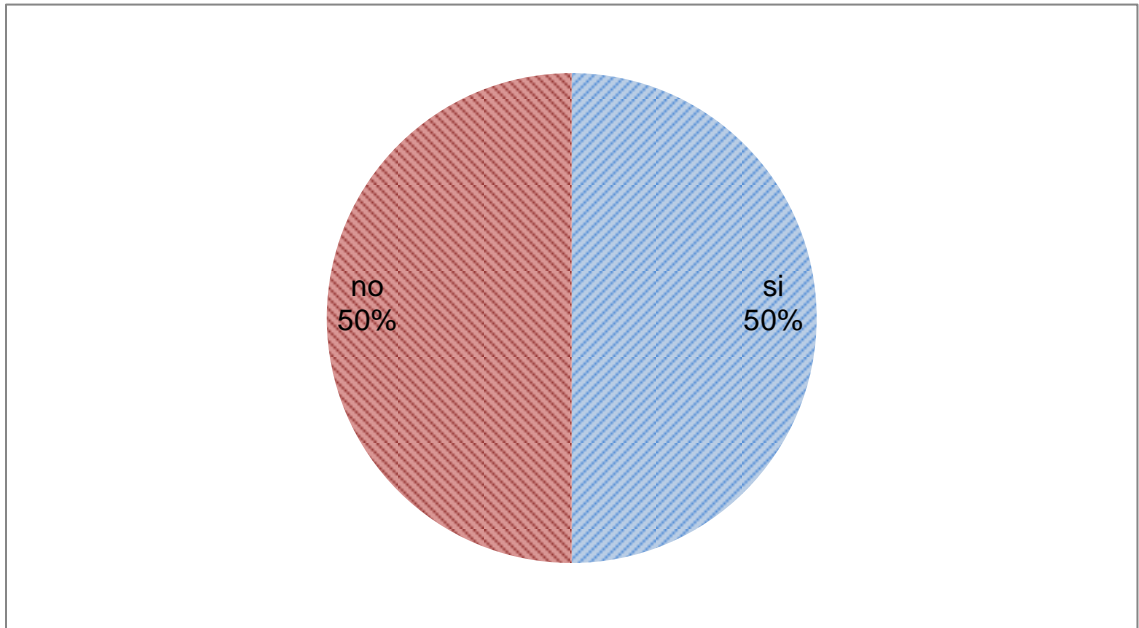
Gráfica No.15**Aplicación de Herramientas digitales**

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación

Uno de los docentes los docentes señala que si aplica herramientas digitales.

Entre las herramientas digitales usada por el docente están:

Software matemático: Scientific Notebook, Geogebra, Hoja electrónica Excel, diferentes softwares: PSeint (software para codificación de algoritmos), Logos (software de programación). Internet Wolfram.

Gráfica 16**Promoción de ideas para aplicación de Herramientas Didácticas para el Aprendizaje de Matemática en diferentes entornos**

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en la investigación

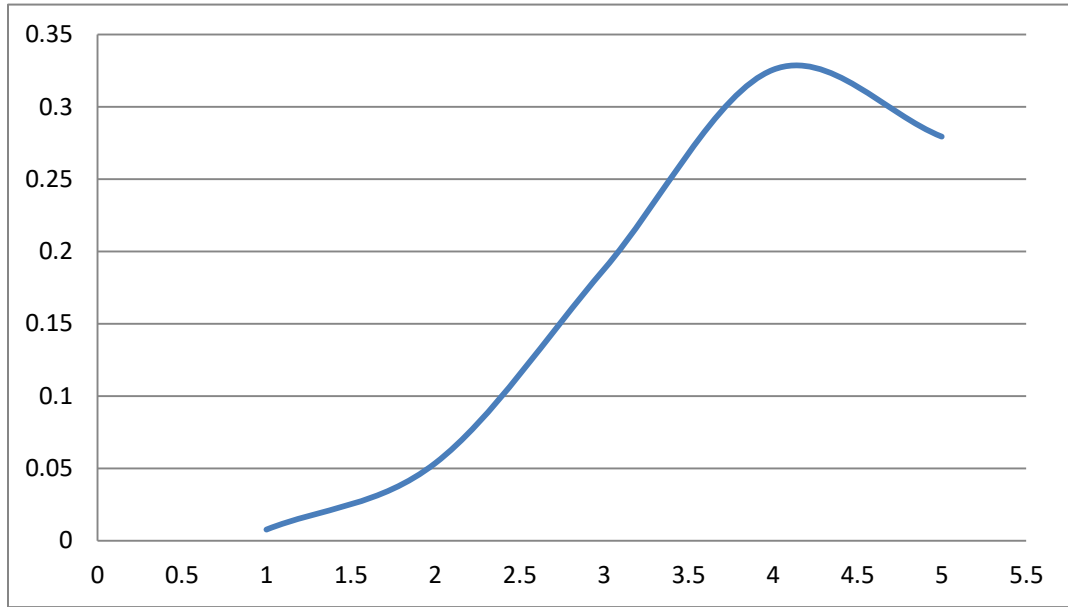
Uno de los docentes señaló que sí promueve la aplicación de Herramientas didácticas en diferentes entornos y el otro docente señaló no promoverla.

Las ideas que han surgido para aplicar Herramientas Didácticas en diferentes entornos señalaron: fundamentalmente, el uso de Geogebra para moldear problemas o para la elaboración de animaciones que simulen la solución de un problema. De manera particular, el uso del software, como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática, a los estudiantes de la carrera que son o serán docentes de matemática y exhibición en la actividad denominada feria del conocimiento.

3.6.2 Desarrollo de la aplicación de Herramientas Didácticas en la clase

Gráfica 17

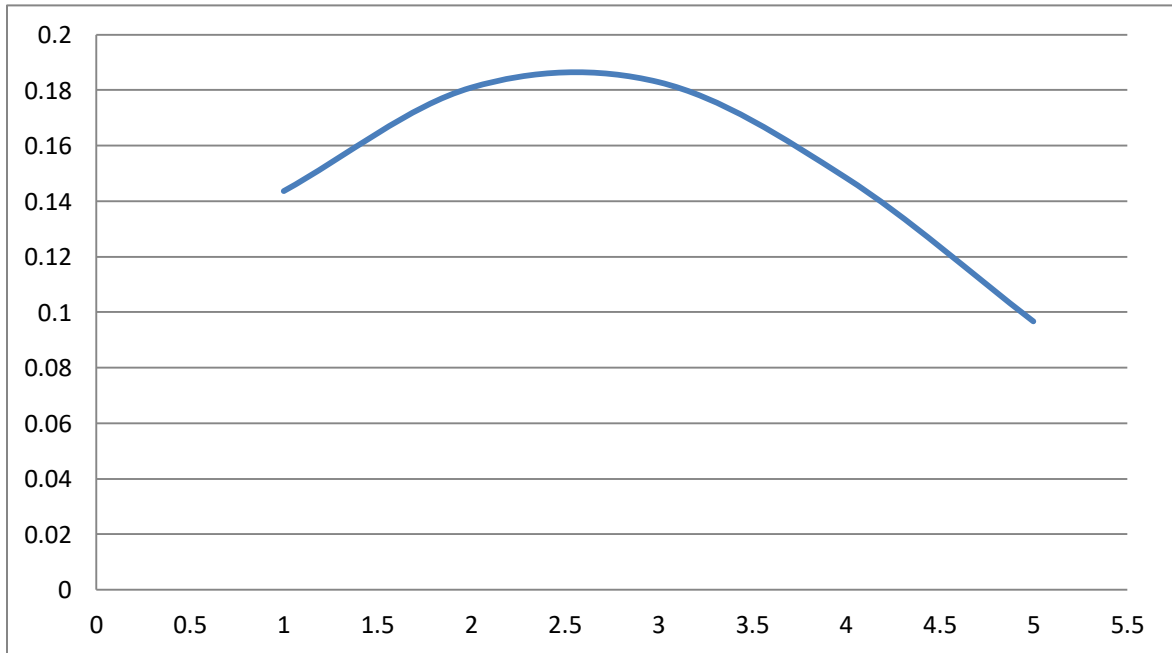
Aplicación de Herramientas Didácticas por parte del Primer docente.



Fuente: Elaboración propia en la observación de las clases del segundo docente

En la gráfica se muestra el total de los datos obtenidos en el desarrollo de clases, donde se puede determinar una media aritmética de 3.78 aproximada a 4, una mediana de 4 señalando la mitad de los datos y una moda de 4.

La grafica tiene una asimetría negativa con una agudeza leptocúrtica, la cual indica una mayor concentración en torno a la media la cual es aproximadamente 4 señalando como MUY BUENA la aplicación de Herramientas Didácticas.

Gráfica 18**Aplicación de Herramientas Didácticas por parte del Primer docente**

Fuente: Elaboración propia en la observación de las clases del segundo docente.

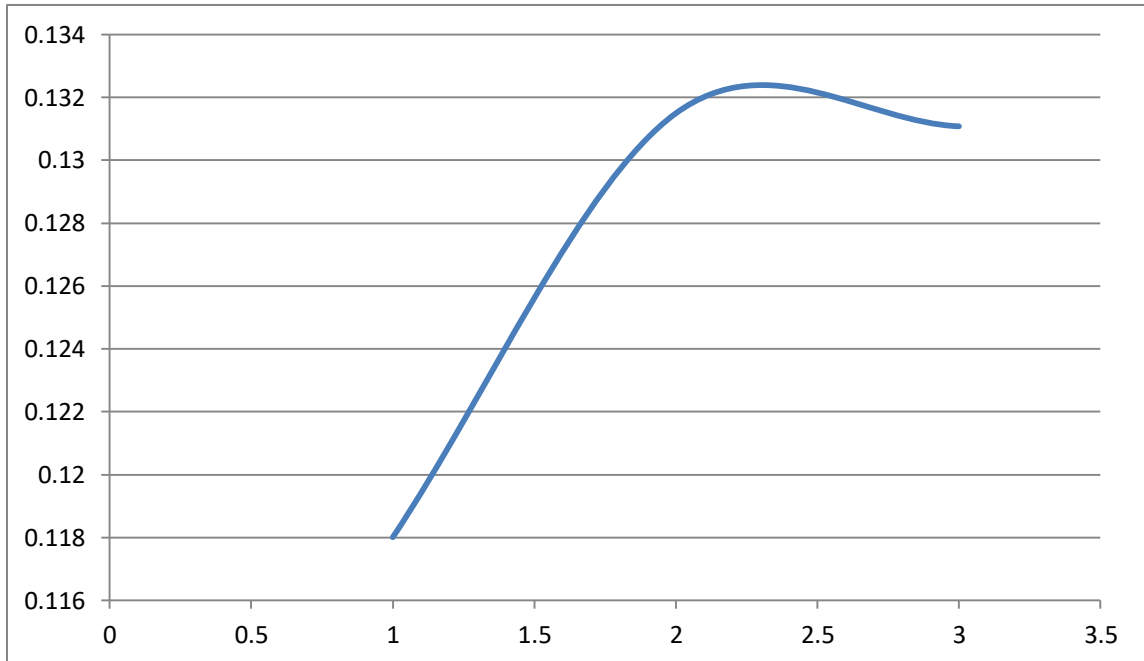
En la gráfica se muestra el total de los datos obtenidos en el desarrollo de clases, donde se determina una media aritmética de 2.05 aproximada a 2, una mediana de 3 señalando la mitad de los datos y una moda de 2.

La grafica tiene una asimetría negativa con una agudeza leptocúrtica, la cual indica una mayor concentración en torno a la media la cual es aproximadamente 2 señalando como REGULAR la aplicación de Herramientas Didácticas.

3.6.3 Cuestionario aplicado a los estudiantes con relación a la aplicación de Herramientas didácticas por parte del docente.

Grafica No.19

Opinión de los estudiantes en cuanto la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del primer docente



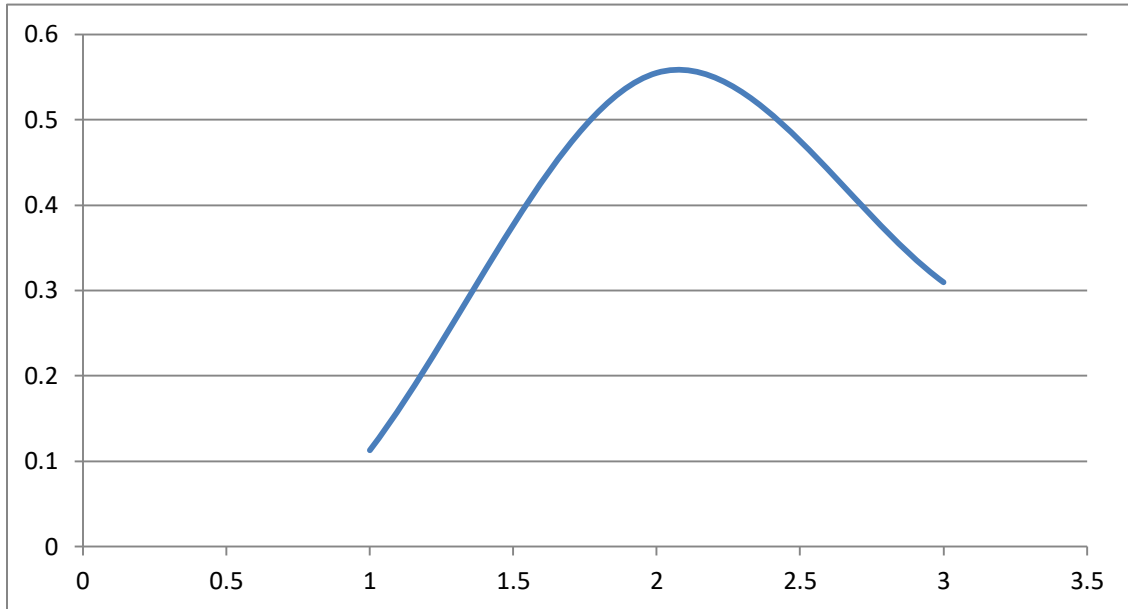
Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física del Primer Docente.

En la gráfica se muestra el total de los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a los estudiantes, donde se determina una media aritmética de 2.95 se aproxima a 3, una mediana de 3 señalando la mitad de los datos y una moda de 3.

La grafica tiene una asimetría positiva con una agudeza leptocúrtica, con coeficiente de Curtosis de 1.15, la cual indica que hay una mayor concentración en torno a la media la cual es aproximadamente 3 señalando como BUENA la aplicación de Herramientas Didácticas. Y una asimetría positiva con el coeficiente de asimetría de Pearson de 0.042

Grafica No.20

Opinión de los estudiantes en cuanto la aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del segundo docente



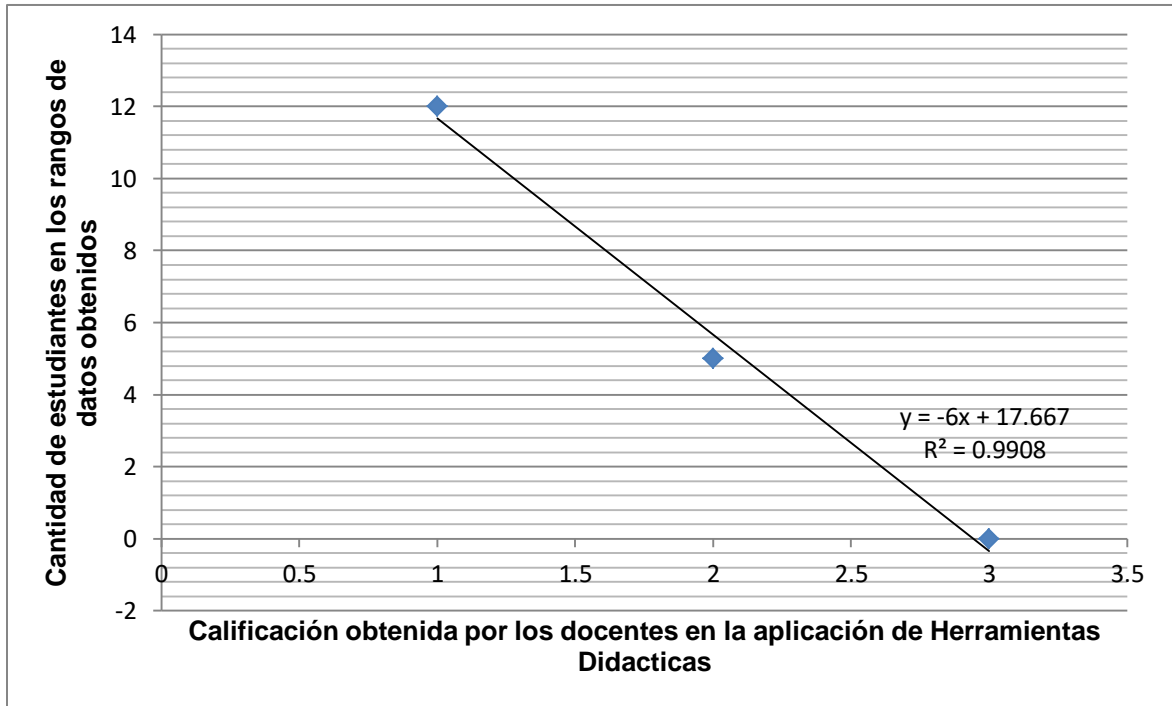
Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física del Segundo Docente.

En la gráfica se muestra el total de los datos obtenidos en el cuestionario aplicado a los estudiantes, donde se determina una media aritmética de 2.68 se aproxima a 3, una mediana de 2.23 señalando la mitad de los datos y una moda de 2. La gráfica tiene una asimetría de Pearson de 0.63 con una agudeza leptocúrtica, con un coeficiente de curtosis de 2.15 la cual indica una mayor concentración en torno a la media la cual es aproximadamente 3 señalando como REGULAR la aplicación de Herramientas Didácticas.

3.7 Relación entre el Aprendizaje de Matemática y la Aplicación de las Herramientas Didácticas.

Grafico No.21

Relación entre el aprendizaje de Matemática versus la Aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del primer docente



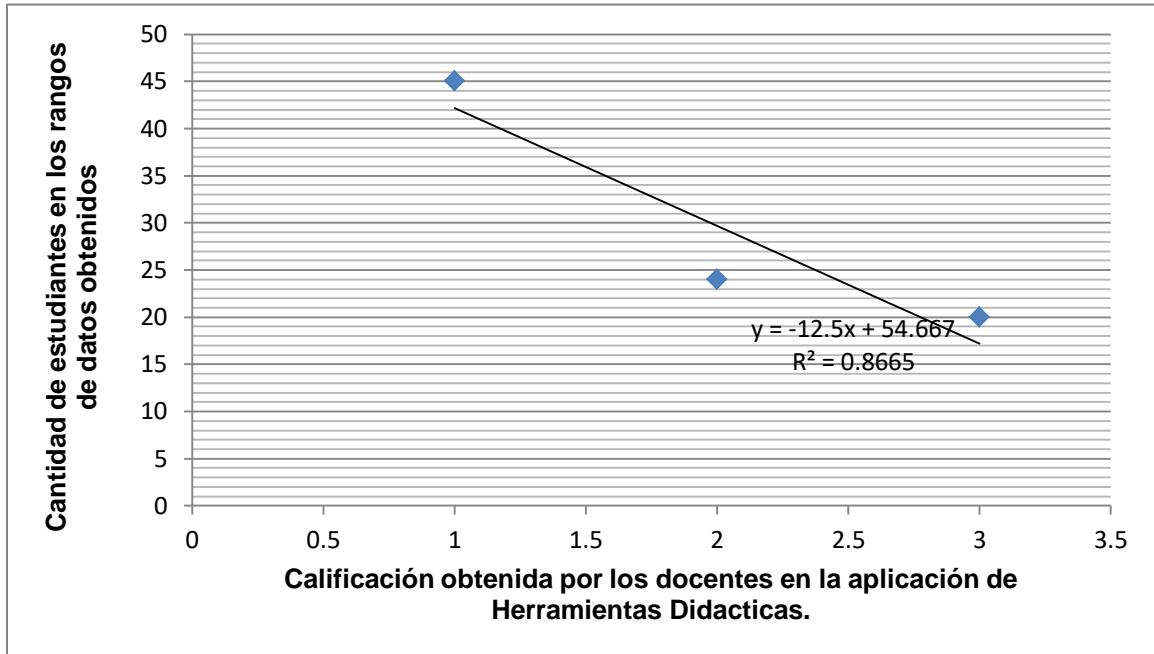
Fuente: Elaboración propia con datos adquiridos en la aplicación de instrumentos.

En la gráfica se puede evidenciar la correlación del aprendizaje de Matemática por parte de los alumnos de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física con relación a la aplicación de las Herramientas didácticas por el primer docente donde se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de -0.995 señalando una correlación negativa y es correlación fuerte, esta unidad indica la situación relativa de los mismos sucesos respecto a las dos variables.

Se obtiene el resultado de la regresión lineal simple de $R^2 = 0.9908$.

Gráfico No.22

Relación entre el aprendizaje de Matemática versus la Aplicación de las Herramientas Didácticas por parte del segundo docente



Fuente: Elaboración propia con datos adquiridos en la aplicación de instrumentos.

En la gráfica se puede evidenciar la correlación del aprendizaje de Matemática por parte de los alumnos de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física con relación a la aplicación de las Herramientas didácticas por el segundo docente donde se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de -0.93 señalando una correlación negativa considerada como fuerte, esta unidad indica la situación relativa de los mismos sucesos respecto a las dos variables

Se obtiene el resultado de la regresión lineal simple de $R^2 = 0.8665$.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El trabajo tuvo como objetivo promover el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de matemática en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, a través de la aplicación de herramientas didácticas por los docentes.

4.1 El Aprendizaje de Matemáticas

Como lo menciona M.J. Lliviana (1999), “La resolución de problemas matemáticos es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y se configura en la personalidad del individuo al sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la metacognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de estos problemas”

Se determinó que el aprendizaje de las asignaturas de los estudiantes del primer docente tienen un resultado considerado como nivel medio, a pesar de que la aplicación de las Herramientas Didácticas utilizadas por el primer docente, fueron calificadas como Buenas, no reflejo una evidencia notable en los resultados de las evaluaciones.

Según Tobón, Pimienta & García (2010) “La educación tiene como reto que cada alumno se autorrealice plenamente buscando el empleo óptimo de los recursos del entorno, promoviéndose su deseo de saber y el goce de aprender, y no simplemente estudiar para aprobar o para obtener las mejores calificaciones.”

También se determinó que el aprendizaje de las asignaturas de los estudiantes del segundo docente tienen un resultado fueron considerados como nivel medio, mientras que la aplicación de las Herramientas Didácticas utilizadas por el segundo docente, fueron calificadas como de igual manera por los estudiantes como Regular, sin embargo la cantidad de alumnos que tenía el docente era muy grande a comparación del primer docente, cabe mencionar que los resultados de uno de los cursos fue mejor que en el otro.

Pérez, S (2012), en su tesis titulada “Estrategias de enseñanza aplicadas por docentes de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-“Se logró determinar que los docentes si conocen sobre estrategias de enseñanza y las definen como una serie para potencia el conocimiento, pero a pesar de conocer dichas estrategias no las aplican de forma eficiente.

Es importante conocer la validez de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes pues esta tiene que lograr el propósito de la evaluación.

La validez de una prueba objetiva es señalada por el texto de Herramientas de Evaluación, la cual se refiere a lograr el propósito de evaluación. Una prueba es válida cuando mide lo que tiene que medir. Para aumentar la validez de una prueba se recomienda formula claramente las instrucciones, usar un vocabulario adecuado, evaluar lo que se ha desarrollado en clase y dar el tiempo suficiente para resolver la prueba.

Un docente tiene que tener claro que todos los discentes son diferentes en su forma de asimilar contenidos, por ende, es importante que el docente formule estrategias para que los estudiantes puedan desarrollar su potencial de la mejor manera ante cualquier evaluación.

Según Tobón, Pimienta & García (2010) “la valoración debe reconocer que los estudiantes tienen diferentes potenciales y que su desarrollo depende de los recursos, oportunidades y características de los entornos que viven.”

El aprendizaje de Matemática fue expuesto ante las diferentes actividades de evaluación que se realizaron en clase, es importante que cada docente pueda saber cuál es la confiabilidad de las pruebas.

Como lo señala Ajanel (2012) en su tesis titulada “La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos” donde él recomienda que se deben plantear a los estudiantes problemas de acuerdo con su nivel de conocimientos y su capacidad, motivarlos para que no se frustren y puedan controlar sus emociones y sentimientos, de manera que este sistema les ayude de manera positiva y puedan experimentar el gusto por los retos en la resolución de problemas.

Es significativo que los docentes conozcan los objetivos de las pruebas objetivas, para realizarlas con el enfoque adecuado. En el texto de Herramientas de Evaluación (s.f.): señala que es importante indicar que las pruebas objetivas deben enfocarse en:

- Hacer énfasis en conocimientos conceptuales de mayor nivel cognoscitivo
- Evaluar la comprensión integradora,
- Información contextualizada significativamente,
- Capacidad de hacer descrecimientos y juicios de valor,
- Competencias personales, sociales, actitudes, intereses, valores y
- Competencias procedimentales.

En el texto de Herramientas de Evaluación, señala que la adecuada construcción de las evaluaciones se refiere a que los enunciados de la prueba sean claros en lo que solicita, que los distractores sean adecuados, que proporcione suficiente espacio para que los alumnos desarrollen sus respuestas, que todas las opciones queden en la misma página, entre otras observaciones...

Las pruebas objetivas pueden ser de los tipos siguientes:

- Evocación simple
- Pruebas re respuesta con alternativas

- Pruebas de pareamiento
- Identificación con grafica
- Ordenamiento en sucesión
- Selección múltiple.

4.2 Aplicación de las Herramientas Didácticas

Se pudo determinar que los docentes aplicaban Herramientas Didácticas, en el desarrollo del curso, ambos docentes utilizaban diferentes tipos de Herramientas Didácticas en todas sus asignaturas.

Uno de los docentes expreso que utilizaba las Herramientas Digitales para impartir su asignatura, la cuales fueron confirmadas por el cuestionario aplicado a los estudiantes y en la observación de clase.

Hernández, R (2013) recomendó que se utilicen diferente software que permitan mayor compatibilidad con los sistemas operativos actuales y puedan realizarse las prácticas de laboratorio no solamente en las instalaciones de la Universidad

En el caso del otro docente, utiliza las TIC pero no las puede utilizar en el salón por falta de los recursos didácticos, como lo es la cañonera.

Las TIC como Herramienta Didáctica puede ayudar a maximizar los conocimientos por parte de los discentes, y el docente puede actuar como guía.

Como lo menciona Salinas (2004) haciendo referencias de las TIC “El profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador”.

Es importante que la Universidad preste mayor atención en las Herramientas Digitales, dotando de equipo en la mayoría de lugares, sabemos que estamos en

una era que es indispensable estar sumergidos en las Tecnología de Información Y Comunicación.

Hernández, R (2013) sugirió el seguimiento a los alumnos participantes en ese tipo de investigaciones para actualizarlos en el uso de las nuevas tecnologías (TIC) u otras herramientas tecnológicas que les capaciten para desempeñar con mayores probabilidades éxito en el campo laboral docente.

La educación superior debe prestar especial atención a cómo incorporar estas tecnologías de forma coherente y armoniosa a la práctica docente, de modo que promueva experiencias de aprendizaje relevantes que resulten novedosas y atractivas para los estudiantes, al tiempo que el profesorado se sienta cómodo y estimulado para continuar experimentando con su empleo. (Moreno, 2011).

Hay otras Herramientas Didácticas que pueden complementar un contenido, como lo es la utilización de regla y compas en construcciones, construcciones con hojas con papiroflexia, la utilización hilograma para poder realizar graficas de diferentes niveles, con construcciones

Según Aznar, A (2011) “El plegado en papel es material didáctico, que sirven para apoyar la enseñanza de la geometría y la enseñanza artística

4.3 Relación entre el Aprendizaje de Matemática y la aplicación de las Herramientas Didácticas.

Con los datos obtenidos se puede tener una relación en cuanto al Aprendizaje de Matemática por parte de los estudiantes y la Aplicación de las Herramientas Didácticas por parte de los docentes, se consiguió tener una correlación negativa, en ambos docentes considerados como fuerte.

Según Portus, L. (1998) “...los coeficientes de correlación permiten expresar cuantitativamente el grado de relación que existe entre dos variables”

La correlación negativa señala que la aplicación de las Herramientas Didácticas no ha sido adecuada ya que los resultados de los estudiantes han tenido resultados insatisfactorios en la mayoría.

Esto permite pensar en el nivel de dificultad en las evaluaciones, pues puede ser uno de los causantes para obtener los presentes resultados.

En el texto de Herramientas de Evaluación, señala que la confiabilidad de la evaluación es el grado de exactitud con que instrumento mide lo que en verdad mide. Esto se verifica cuando los resultados en sucesivas aplicaciones de una prueba, con poco tiempo de diferencia, son similares.

Según Mora, O, (2012) "...se constató incluir herramientas didácticas dentro de la práctica pedagógica potencializada el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, dado a que la implementación fue solo para un semestre académico, los resultados no muestran un análisis minucioso, logrando identificar tal vez, si existe una relación entre el estilo de aprendizaje y el desempeño de los estudiantes."

Esto permite señalar que los docentes pueden utilizar otras Herramientas Didácticas para apoyar al estudiante y poder tener una correlación más aceptable en cuanto en el desempeño de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Según Avilés, P. (2016), Siendo la enseñanza de la geometría un problema fundamental didáctico y no un problema de lógica de disciplina, la didáctica del plegado de papel inicia al alumno en diferentes actividades, permitiéndoles la construcción de su propio conocimiento, facilitando los aprendizajes significativos; la metodología permite al estudiante a "aprender haciendo", con actividades que proponen el aprendizaje mediante los sentidos de la vista y el tacto, la interrelación entre ellos y la interiorización.

Según Aznar, A (2011) "si observamos con atención, la operación matemática que aparece continuamente en las construcciones de formas plegadas es la

división geométrica, esto nos hace entrar en el mundo de los módulos y de las estructuras poliedros, siendo figuras que pueden utilizarse como básicas, para realizar construcciones.”

CONCLUSIONES

- Los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, han obtenido malos resultados en las evaluaciones, siendo solo el 46% de los estudiantes que obtuvieron un resultado arriba de los 61 puntos, por lo tanto el aprendizaje ha sido considerado como nivel bajo.

- Los docentes aplican diferentes Herramientas Didácticas en el desarrollo de los cursos que imparten, entre las cuales se comprobaron:

Físicos: Libros de texto, regla y compas; Informativos: software matemático, Internet y redes sociales; Mental: mapas; Herramienta electrónica: computadora, tablet, proyectos y multimedia.

Se determinó que la aplicación de las Herramientas didácticas de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los estudiantes; estos la calificaron como Buena entre las variables Buena, Regular y Necesita mejorar.

- La relación del Aprendizaje de Matemática por los estudiantes y la Aplicación de las Herramientas Didácticas por los docentes tuvo una correlación negativa fuerte (según el coeficiente de correlación aplicada en este estudio), indicando que la aplicación de las Herramientas Didácticas no influyó positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.
- Se aportó una propuesta metodológica para el uso de las Herramientas Didácticas en el aprendizaje de la Matemática a nivel superior.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes evaluar el contenido de forma más objetiva, buscando evidenciar el aprendizaje de los estudiantes y que este concuerde con el nivel de enseñanza impartido.
- Se sugiere a los docentes mejorar la aplicación de las Herramientas Didácticas constantemente en el proceso de aprendizaje, con el fin de mejorar los resultados en las evaluaciones.
- Se invita a los docentes que apliquen varias Herramientas Didácticas, permitiendo que el estudiante aprenda eficazmente y pueda aplicar los conocimientos adquiridos en cualquier entorno.
- Considerar la propuesta metodológica de uso de Herramientas Didácticas en el Aprendizaje de Matemática a nivel superior.

REFERENCIAS

Libros

Abero, L. (2015). *Abriendo puertas al conocimiento*. Uruguay: CLACSO.

Arancibia, V., Herrera, P., & Strasser, K. (s.f.). *Teorías conductuales*.

Archaerandio, L. (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Guatemala : Universidad Rafael Landivar .

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla. (capítulo I y II).

Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa, Diseño y utilización de Medios para la enseñanza*. España : Paidós.

Dunn, R. &. (1984). *La Enseñanza y el Estilo Individual de Aprendizaje*. Madrid: Ayana.

Geraldine, G. (2016). Tesis *¿Quién dijo miedo?* Guatemala.

González, D. (2007). *7 Dimensiones de innovación en e-learning*.

Hernández, R., Fernández, c., & Lucio, P. (2010). *Metología de la investigación*. México: McGraw hill.

Howard, G., & Walters, J. (s.f.). *Inteligencias Múltiples*. Barcelona: Paidós.

Herramientas de evaluaciones en el aula (s.f.)

Mendehall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2008). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. México: Cengage.

Tobón S; Pimienta, J & García J (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*, PEARSON EDUCACION, México

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGrawHill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Ortíz, F., & García, M. d. (2000). *Metodología de la Investigación: el proceso y sus técnicas*. México: Limusa.

Portus, L. (1998). *Introducción a la Estadística* . Bogota: McGrawHill.

Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. SEK, S.A.

Schunk, (1997). *Teorías del Aprendizaje*. México: Prentice Hall.

Vásquez E. (2005). *Principios y técnicas de educación de adultos*, San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Revistas

Manual de GeoGebra . (2012).

Acosta, J. (2009). *El B-Learning en la Enseñanza Universitaria del Álgebra*. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina. Obtenido de <http://www.iiiis.org/CDs2008/CD2009CSC/CISCI2009/PapersPdf/C845DE.pdf>.

Alvarenga, C. (1 de Julio de 2014). *¿PORQUE LOS UNIVERSITARIOS REPRUEBAN CON FRECUENCIA LAS MATEMATICAS*. Obtenido de <https://presencia.unah.edu.hn/academia/articulo/por-que-los-universitarios-reprueban-con-frecuencia-las-matematicas>

Aravena, M. (2006). *Investigación educativa I*. Chile: CONVENIO INTERINSTITUCIONAL.

- Aznar, A (2011), El plegado en papel como herramienta didáctica de apoyo en la enseñanza artística, *Revista iberoamericana de Educación* /ISSN:1681-5653
- Ballester, I., Gacrcía, J., & Alberola, M. (2015). *Didáctica y Nuevas Tecnologías: reflexión sobre el proceso educativo en las aulas universitarias*. Obtenido de La aparición de las nuevas tecnologías ha abierto una nueva etapa metodológica en la educación. Este hecho y el cambio en las enseñanzas a partir del plan Bolonia han modificado el rol de profesores y alumnos en las clases1.
- Beteta, M. (s.f.). *¿Profesor TIC o profesor TAC?* Obtenido de País: <https://matematicadigitalweb2.files.wordpress.com/2012/04/pag-21-y-22.pdf>
- Caraballo, H., & González, Z. (28 al 30 de Octubre de 2009). Herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Software libre. // *Jornadas de Enseñanza e INvestigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Natruales* .
- Cassasus, J. (s.f.). Estándares en Educación . *Laboratorio latinoamericano de evaluación de la calidad de la Educación* . UNESCO .
- Castañeda, A., & Álvarez, M. (2004). La reprobación en Matemáticas. Dos Experiencias. *Tiempo de Educar*, Vol. 5, núm.9, enero-junio, 141-172.
- Córdoba, F. (Septiembre de 2015). *LAS TIC EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS:¿QUE CREEN LOS ESTUDIANTES?* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/282014466_LAS_TIC_EN_EL_APRENDIZAJE_DE_LAS_MATEMATICAS_QUE_CREEN_LOS_ESTUDIANTES
- Cruz, I., & Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica . *edmetic*, 127-147.

- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). *Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización*. Obtenido de Omnia, Vol.15,Núm.3 pagina 58-77: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73712297005>.
- Doménech, F. (2012). *LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN LA SITUACIÓN EDUCATIVA*. Obtenido de <http://www3.uji.es/~betoret/Instruccion/Aprendizaje%20y%20Personalidad/Curso%2012-13/Apuntes%20Tema%205%20La%20ensenanza%20y%20el%20aprendizaje%20en%20la%20SE.pdf>.
- Domingo, J., Gallego, G., Catalina, M., & Garcia, A. (2012). Los Estilos de Aprendizaje como una Estrategia Pedagógica del siglo XXI. *Revista Electrónica de Socioeconomía, Estadística e Informática (RESEI)*.
- Duval, R. (1998). *Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt)*. Grupo Editorial Iberoamérica. Traducción de: Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et Sciences Cognitives*, Vol. 5 (1993).
- Enríquez, S. (s.f.). *La Formación docente, las tecnologías digitales y el desafío de la digitales y desafío de la calidad a corto plazo*. Ciudad de Plata, Argentina : Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación .
- Espejo, R. (Junio de 2016). *¿Pedagogía activa o métodos activos? El caso del aprendizaje activo en la Universidad*. Obtenido de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/456>
- Farfán, L. y. (2006). *La investigación educativa como base de la nueva Educación*. Congreso Estatal de investigación Educativa, Actualidad, Prospectivas y Retos 4 y 5.
- Fazzio, M., & colaboradro Poggi, P. (s.f.). *Graphmatica 2.0g*.

- Gerardo, D.-B. &. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje, una interpretacion constructivista*.
- González, C. (2012). *TIC-TAC formas de enseñar maneras de aprender*.
Obtenido de: <http://www.slideshare.net/flosflorum2/tic-tac-formas-de-enseñar-vs-maneras-de-aprender>.
- González, I. (2011). Prospectiva de las Didácticas Especificas, una rama de las Ciencias de la Educación para la eficiencia en el Aula . *Perspectiva Educativa*, 1-31.
- Grané, M., & Bartalome, A. (2013). *Nuevas concepciones del Aprendizaje y la Educación:trending topics*. En J.L. Rodríguez(comp) . Barcelona: Universidad Barcelona.
- Gros, B., & Krischner, P. (2008). La investigación sobre la docencia en la universidad: el uso de entornos electrónicos en la educación superior, primera edición en castellano. Barcelona: Octaedro.
- Gutierrez, O. (30 de Septiembre de 2003). Enfoques y Modelos Educativos Centrados en el Aprendizaje. *FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS DE LOS ENFOQUES Y ESTRATEGIAS*.
- Hernández, M., Cantín García, S., & López, N. R. (s.f.). Estudios de encuestas, Métodos de investigación.
- Leiva C. (s.f.), Conductismo, cognitivismo y aprendizaje, Tecnología en Marcha. Vol. 18. No. 1.
- López, M. (2010). *Guía didáctica para la formación del profesorado y la innovación tecnológica en el espacio europeo de educación superior*. Sevilla : Edición digital @tres.
- Macias, D. (2007). *Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matematicas*.
Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación, 4, 1-17. Retrved From : <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>

- Madrid, D., & Mayorga, M. (2010). ¿Didáctica General en y para educación social? Puntos de encuentro desde la perspectiva del alumnado. *Educatio siglo XXI*, 245-260.
- Montes Oca, N., & Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Rev Hum Med [online]*, 475-488.
- Moreno, T. (2011). Didáctica de la Educación superior: Nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva Educacional: Formación de Profesores*, 26-54.
- Moya, M. (2013). De las TICS a las TAC: La importancia de crear contenidos educativos digitales. *REVISTA DIM*, dim.pangea.org/revistaDIM27/docs/AR27contenidosdigitalesmonicamoya.pdf, 15.
- Pineda, L., Arrieta, X., & Delgado, M. (2009). Tecnologías didácticas para la enseñanza aprendizaje de la Física en la educación superior. *Telématique vol8*, 79-98.
- Sáez, J., & Ruiz, J. (2012). METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS COGNITIVAS: APLICACIÓN EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 19.
- Salinas, J. (2004). Innovación del docente y el uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del conocimiento*, 1-16.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*.

Investigaciones

- Aviles, P (2016). Uso de la didáctica del plegado de papel, como herramienta de apoyo en la enseñanza de los contenidos para estudiantes del 10^o año de educación general básica, de la unidad Educativa Best del Cantón Vinges.

- Castillo, S; Arrieta & Rodríguez, M (2005). Epistemología y método en Educación Matemática.
- Campos, Y. (1994). *Propuesta didáctica Integradora de la Matemática con la Computación*. México: ENSM.
- Cardona, M. (2003). Las relaciones laborales y el uso de las tecnologías informáticas .
- Carrión, V. (1999). *Álgebra de funciones mediante el proceso de visualización*. México: Depto. de Matemática Educativa, CINVESTAV.
- Escamilla, M. (2010). Identificación y Valoración de variables vinculadas al uso de las TIC's como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Atonoma de Querétaro, México. Especial referencia al uso de Blended Learning.
- Girón, F. (2014). factores de riesgo que ocasionaron la deserción de estudiantes de la facultad de ingeniería de la universidad rafael landívar. Guatemala.
- Gómez, V (2012). Las herramientas tecnológicas de la información y comunicación (TICs) aplicadas en el desarrollo del servicio de tutoría universitaria.
- Hernandez, R. (2013). El uso de Cabri Géometre II herramienta didáctica para mejorar la visualización de conceptos geométricos y aplicarlos a la resolución de problemas. Un estudio con estudiantes de la Carrera de Matemática del Centro Universidad Regional de San Pedro Sula de la Universidad pedagógica Nacional Francisco Morazán. Honduras.
- Iglesias, S. (1972). *Jean Piaget: epistemología matemática y psicología* . México: Universidad Autonoma Nuevo León.
- Lazaro, D. (2012). Estrategias didacticas y aprendizaje de la matematica en el programa de estudiospor experencia laboral. Peru.
- López, E. (s.f.). Docnecia e innovación didactica universitaria con software social. *UPO INNOVA*.

- Macarena, M. (2012), *Uso de Materiales Didacticos manipulativos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometria*, Chile.
- Mead, G. (1934). *Espíritu, Persona y sociedad desde el punto de vista del conductismo social*. Buenos Aires.
- Mojica, N. (13 de Enero de 2015). *EL IMPACTO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS*. Obtenido de. <https://prezi.com/dd-jvfbevs1m/el-impacto-de-las-tics-en-la-ensenanza-de-las-matematicas/>
- Monsalve, O., & Jaramillo, C. (2003). El placer de doblar papel. Mostraciones y algunas aplicaciones matemáticas. *Educación y Pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educacion* , 11-25.
- Mora, O. (2012), *Diseño de Herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrando en Matemática*, Colombia.
- Mosquera, A. (2013). *Propuesta didáctica para la enseñanza de funciones en el curso de cálculo diferencial de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellin*. Colombia.
- Osorio, V. (3 de Junio de 2001). *Taller Polígonos con papel. II Congreso Regional del Noroeste de la Enseñanza de las Matemáticas A.N.P.M.* Obtenido de <http://www.uaq.mx/matematicas/origami/taller1.html>
- Pérez, S. (2014). *Estrategias de enseñanza aplicadas por docentes de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media- EFPEM-*.
- Prendes, M. (2011). *Innovación con TIC en enseñanza superior: descripción y resultados de experiencias en la Universidad de Murcia, Zaragoza España* . Obtenido de Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217017192021>

- Real, M. (S.f.). *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Obtenido de Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias: https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Reig, D. (2013). *TEP-learning, la excelencia que no puede ser masiva*. Obtenido de <http://www.dreig.eu/caparazon/2011/10/11/tic-tac-tep/>
- Rojas, D., Graviria, A., & Valderrama, J. (2014). *Aprendizaje de la Geometría mediada con herramientas didácticas*. PITALITO HUILA.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje Significativo y Constructivismo. *Revista digital para Profesionales de la Enseñanza*.
- Romero, F. (s.f.). Aprendizaje Significativo y Cons.
- Ruiz, M., Ávila, P., & Villa-Ochoa, J. (2013). *Uso de Geogebra como herramienta didáctica dentro del aula de matemáticas*. En Córdoba, Francisco; Cardeño, Jorge (Eds.): Desarrollo y uso didáctico de Geogebra. Conferencia Latinoamericana Colombia 2012 y XVII Encuentro Departamental de Matemáticas (pp. 446-454). Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Sánchez, A. (s.f.). *Incorporación de las TICs en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario*. Obtenido de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/10206/10856>
- Suarez, M. (1999). *Las Matemáticas aplicadas a la ingeniería*. Obtenido de artículo publicado en la fermeroteca virtual ANUIES, DF. Mexico.
- Tarpy, M, (1968). *El profesor y las imágenes*, Barcelona, España: Vicens-vives.
- Trigo, S. (2001). Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas. *Avance y Perspectiva Vol.20*, 247-258.

Villanda, A. (2013). *Diseño e implementación de curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de las funciones cuadráticas para el grado noveno en la institución educativa Gabriel García Márquez utilizando Moodle.*

Yanes, V. (2016). TIC's como estrategia didáctica en el aprendizaje de la matemática de primer nivel de Ingeniería en Gestión Ambiental. Ecuador.

Zapata-Ros, M. (s.f.). Teoría y Modelos sobre el Aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Departamento de Computación, Universidad de Alcalá, España.

Zubiría, J. d. (2006). *Los Modelos Pedagógicos, hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá, Colombia: Pedagogía dialogante.

Sitio WEB

Topanata, K (2012), Definición de Isabel en el Aprendizaje. En su blog: <http://aprendizaje-significativ.blogspot.com/2012/10/definicion-de-isabel-en-el-apredizaje.html>.

ANEXOS



**Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-
Escuela de Formación de Profesores de
Enseñanza Media EFPEM-
Maestría en ciencias en formación docente**

**Cuestionario a docentes de las asignaturas del área de Matemática de la
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física**

Datos generales

Nombre de la asignatura: _____

Grado académico: _____

Instrucciones: A continuación se le presentan una serie de preguntas, favor de contestar de forma clara y directa. Agradeciendo de antemano su colaboración a este proceso de tesis.

1. ¿Presenta los objetivos de su asignatura como parte introductoria?

Si___ no___

2. ¿Qué comprende por aprendizaje de matemática?

3. ¿Cómo define las herramientas didácticas?

4. ¿Qué importancia le al uso de las herramientas didácticas?

- a) Muy importante
- b) Parcialmente importantes
- c) Parcialmente no importantes
- d) No importantes

5. ¿Qué herramientas didácticas conoce para la enseñanza de la matemática?

6. ¿Ha aplicado herramientas lúdicas con sus estudiantes?

Si___ no___

7. ¿Qué herramientas lúdicas ha utilizado?

8. ¿Ha aplicado herramientas digitales con sus estudiantes?

Si___ no___

9. ¿Qué herramientas digitales ha utilizado?

10. ¿Promueve ideas para la aplicación de herramientas didácticas para el aprendizaje de matemática en diferentes entornos?

Si___ no___



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

**Escala de apreciación para determinar la correcta aplicación de las
 herramientas didácticas en los cursos de Matemática de la Licenciatura en
 la Enseñanza de la Matemática y la Física**

<p>Datos generales</p> <p>Nombre de la asignatura: _____</p> <p>Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____</p>

Instrucciones: se le presentará indicadores, marque con una “X” sobre la categoría que crea evidente en el desarrollo de la asignatura.

No	Indicador	3	2	1
		Buena	Regular	Necesita mejorar
1	Presenta los objetivos de cada clase como parte introductoria			
2	Presenta aspectos importantes del aprendizaje de los contenidos que imparte			
3	Resalta la importancia del aprendizaje de los conceptos matemáticos dentro del desarrollo del curso			
4	Realiza actividades donde puedan aplicar diferentes contenidos			

5	Utiliza Herramientas didácticas para el aprendizaje con material lúdico			
6	Permite que sus estudiantes puedan proponer herramientas didácticas con material lúdico			
7	Utiliza herramientas didácticas para el aprendizaje con la utilización de las TIC			
8	Da orientaciones en la utilización de las herramientas digitales			
9	Permite la sugerencia de los estudiantes para la aplicación de otras herramientas didácticas			
10	Durante el desarrollo del curso presenta sugerencias para el futuro profesional en la aplicación de herramientas didácticas en diferentes entornos			



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente
Guía de observación de clase

Datos generales
Asignatura: _____
Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: se le presentará indicadores, marque con una “X” sobre la categoría que crea evidente en el desarrollo de la asignatura.

No		5	4	3	2	1
		Excelente	Muy bueno	Regular	Necesita mejorar	No se observo
1	Clima en el aula					
2	Se da a conocer el objetivo de la clase					
3	Interés del alumno por la asignatura					
4	El docente resuelve dudas al estudiante					
5	Las herramientas didácticas son atractivas y adecuadas al tema					
6	El docente presenta más de una herramienta didáctica					
7	El contenido se ajusta a la planificación					
8	La herramienta es atractiva para el estudiante					
9	El docente permite que al estudiante pensar y aprender de forma independiente					
10	El docente comprueba que el estudiante aprendió el tema					



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Introducción del Algebra Lineal

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media E
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Didáctica de la Geometría y la Trigonometría

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Didáctica del Aritmética y el Algebra

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Análisis numérico

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Calculo Superior y Análisis Vectorial

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Métodos Estadísticos

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Departamento de Estudios de posgrado
Maestría en ciencias en formación docente

Guía de revisión de registro de calificaciones

Datos generales

Asignatura: Introducción a Ecuaciones Diferenciales

Plan de estudio: plan diario _____ plan sabatino_____

Instrucciones: según el registro de notas, coloque la cantidad de estudiantes que se encuentran en el rango de notas solicitado, además escriba el porcentaje que representa.

Rango de la nota	Cantidad de estudiantes	Porcentaje del total
0-61		
62-80		
81-100		
Total		

Universidad de San Carlos de Guatemala USAC

Escuela de Formación de Profesores en Enseñanza Media EFPEM

Maestría en Ciencias en Formación Docente



Propuesta Metodológica

Dirigido a docentes y estudiantes de la Licenciatura en Enseñanza de la
Matemática y la Física

Elaborado por Juan Carlos Ruiz

Octubre 2017

Índice

1. Presentación	102
2. Objetivos	103
3. Justificación	103
4. Herramientas Didácticas	104
a. Hilograma	105
b. Mimio	112
5. Fuentes de consulta	128

Presentación

La mayoría de los docentes de matemática enseñan solamente; por medio de una pizarra, un libro o un contexto diferente en el que viven los estudiantes, se puede evidenciar que todos aprendemos de una manera distinta.

Existe un pensamiento muy sabio del Filósofo Confucio, el cual es “Oigo y olvido, veo y aprendo, hago y entiendo”. Este nos indica a propiciar cambios, y modificar la transmisión de conocimientos. Podemos entender que cuando hacemos (practicamos) la matemática, por lo tanto la entendemos, y de esa manera motivamos al alumno en la tarea de enseñanza –aprendizaje. Por lo cual proporciona una satisfacción personal tanto para el alumno como para el docente.

Es necesario resaltar que la metodología propuesta, debe estar enmarcada dentro de la presentación de problemas en las cuales se ponga en juego las capacidades cognitivas de los alumnos y sirva de motor para generar formas de pensamiento más potentes que lleven al mismo, a entender el proceso de matematización de su medio ambiente.

Las herramientas didácticas permiten mejorar el aprendizaje, contribuyendo con el estudiante a mejorar conceptos de diversos temas de una manera dinámica y sólida, de allí la importancia de las mismas.

Los estudiantes en la actualidad están sumergidos en la era digital, su entorno gira alrededor de la tecnología, por lo cual es importante que los docentes se actualicen constantemente a la tecnología, hoy en día existen herramientas didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y la utilización de estas herramientas pueden permitir maximizar los conocimientos de los alumnos de manera exponencial, sin restar importancia a las herramientas que no son digitales.

Objetivo:**General**

Contribuir con el mejoramiento de la formación de los docentes del área de Matemática de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Específicos

- Explicar cómo utilizar la herramienta de hilograma en los cursos del área de matemática.
- Explicar la utilización de la herramienta digital MimioStudios en el aprendizaje de Matemática.

Justificación

Diversos estudios señalan la importancia de las herramientas didácticas en las diferentes áreas de conocimiento, es importante que el docente se actualice en la utilización herramientas didácticas.

Ante los diversos factores que afectan en el aprendizaje de la matemática, se puede mencionar que la mayoría de los estudiantes tienen pocas destrezas simbólicas y numéricas, entre las estrategias para contrarrestar los resultados insatisfactorios se puede mencionar la aplicación de las TIC como herramienta didáctica, pues esta aporta diversas formas de aprendizaje y provee un mejor entendimiento de las matemáticas, según Cruz & Puentes (2012), “Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas a desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento”.

Las universidades han buscado mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, aplicando las TIC como herramienta didáctica, Salinas (2004) en el artículo

innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria “Las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje...”, es por ello que es indispensable que la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, permita espacios para mejorar la capacitación de los docentes ante los nuevos retos, y así estos puedan dotar de nuevos conocimientos a las nuevas generaciones de profesionales en la Educación.

Herramienta didáctica

Las herramientas didácticas son elementos que interceden en el aprendizaje permitiendo el desarrollo cognitivo de los estudiantes mejorándolo con su buena utilización.

Como lo señala Gutiérrez, M (s.f.) haciendo referencia a las herramientas didácticas: “son tomadas como todos aquellos medios o elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.”

Es importante que el docente comprenda la importancia de las herramientas didácticas, para no continuar con un aprendizaje tradicionalista, pues permite que el estudiante explore e investigue, desarrolle y crea nuevas estrategias para su aprendizaje de una forma creativa, divertida y explorando otras herramientas que ayudan a su acervo cultural.

Entre las herramientas didácticas que se trabajaran en la presente propuesta, se utilizara el hilograma orientado en la enseñanza de matemática, y la utilización de una herramienta digital como lo es el software Mimio la cual puede ser utilizada en el momento que se imparte una cátedra.

Gutiérrez, M (s.f.) señala que los paradigmas conceptuales que se presentan establecen que las herramientas son los instrumentos principales de la enseñanza y el medio primordial para crear un aprendizaje significativo.

1. Hilograma

El hilograma es una herramienta didáctica que se caracteriza por la utilización de hilos de diferentes colores, alambres tensados o cuerdas que se enrollan de un conjunto de clavos, sobre una base plana que puede ser de madera, entre las figuras que se pueden realizar están: las geométricas, abstractas y de otros tipos de presentaciones.

Áreas de Matemática donde se aplica el hilograma

Se puede utilizar en área de geometría euclidiana, geometría analítica, trigonometría, funciones, cálculo diferencial e integral, análisis numérico, etc.

En este espacio se dará a conocer cómo se puede utilizar esta herramienta en el proceso de aprendizaje de matemática.

Ejemplos de uso

1. Construcción de un cardiode, con hilograma

Materiales

- Base de madera
- Lápiz
- Papel
- Lana de diferentes colores
- Clavos
- Reglas
- Compas
- Transportador
- Martillo.

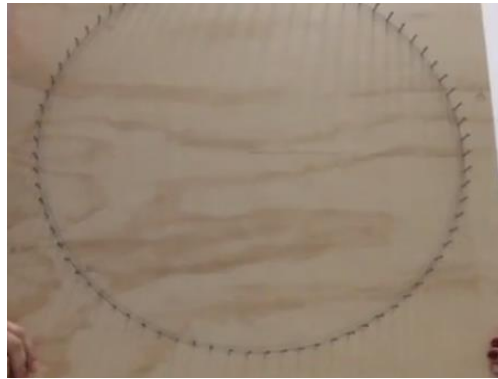
Para realizar una hilograma, primero se debe tener una base de madera, esta base de madera puede estar tapizada o pintada, en esta se puede producir diversas imágenes, así como gráficas y arte, pero en el presente ejemplo se dará a conocer cómo aplicarlo en la construcción de un cardiode.

Primer paso Teniendo la madera se trazará un círculo grande que ocupe casi todo el espacio de la misma.

Segundo paso

Después de haber trazado el círculo en la tabla se marcará puntos en la circunferencia, que tengan la misma cantidad de grados. En el ejemplo se utilizará 5° en una circunferencia haciendo 72 sectores.

Después de señalar los sectores se martillará un clavo en cada posición como se ve en la figura.



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html

Tercer paso

Se enumerará cada clavo con el número de grado y se seleccionará uno al azar amarrando la lana luego se busca un clavo que sea el doble de la posición seleccionada; por ejemplo: si la posición es uno, el doble sería dos, el doble de dos es cuatro, el doble de cuatro es ocho y así sucesivamente. Después de llegar al último clavo, el resto se hace con un módulo de número de posiciones que se tenga.



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html

Cuarto paso

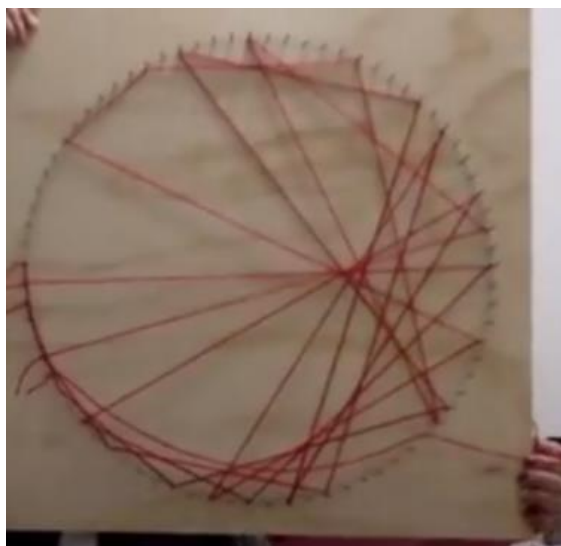
Se sigue con el mismo patrón hasta llegar a concluir con los 360° y se continuara contando los demás clavos en la nueva posición. Se tiene que dejar ajustada la lana.



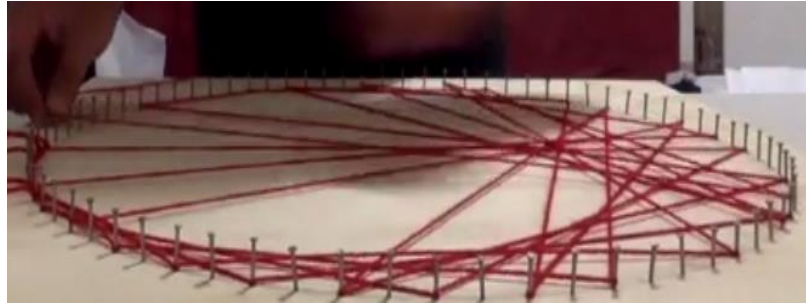
Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html

Al terminar con los ciclos, se tendrá una imagen como la que se evidencia en la siguiente imagen.



Fuente: https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html

2. Trazando curvas parabólicas con líneas rectas en el hilograma.

Se pueden trazar curvas parabólicas utilizando esta herramienta, la cual ayudará al docente a encontrar nuevas formas a que los estudiantes no solo construyan gráficas, sino también puedan aprender conceptos más sólidos de las mismas.

Materiales

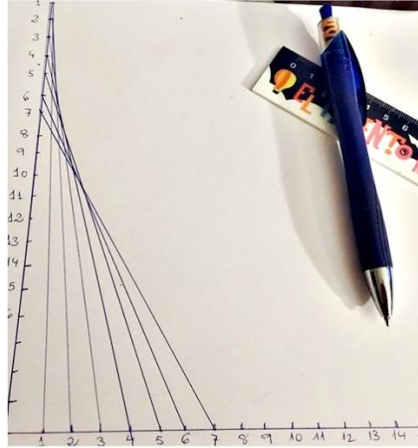
- Lápiz
- Goma
- Marcadores
- Reglas
- Transportado
- res
- Crayones.
- Lana
- Madera

Pasos para dibujar una curva parabólica

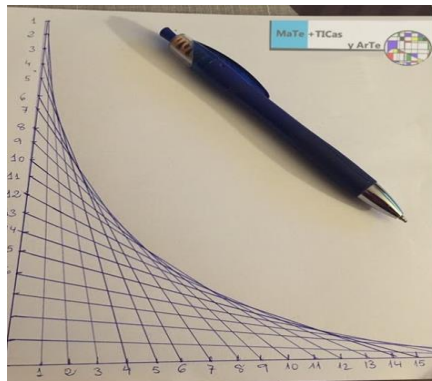
1. Dibujar un ángulo recto y traza dos líneas de igual longitud, como si fuera un eje de coordenadas
2. Divide horizontal y vertical a intervalos iguales. En este caso se hará separando las líneas de 1 cm
3. Enumere la línea vertical, iniciando de arriba abajo
4. Enumere la línea horizontal, iniciando de izquierda a derecha
5. Usando la regla, una las divisiones del mismo número. Es decir, el 1 de la vertical con el 1 de la horizontal, el 2 con el 2, sucesivamente



Fuente: <http://proyectomatematicasyarte.blogspot.com/2015/12/crear-curvas-parabolicas-con-lineas.html>.



Fuente: <http://proyectomatematicasyarte.blogspot.com/2015/12/crear-curvas-parabolicas-con-lineas.html>.



Fuente: <http://proyectomatematicasyarte.blogspot.com/2015/12/crear-curvas-parabolicas-con-lineas.html>.

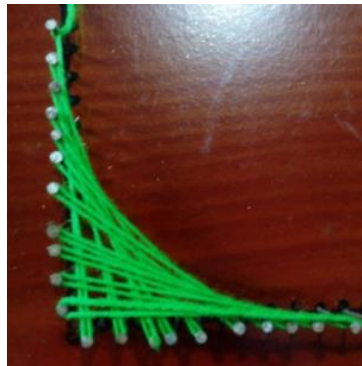
Esto se realizara después en un trozo de madera donde se colocará en cada posición un clavo y se unirán con lana las posiciones señaladas con anterioridad, representando el mismo patrón. Como se muestran en las siguientes imágenes.



Fuente: elaboración propia

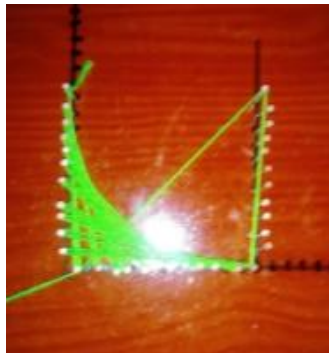


Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

En este paso haremos una recta paralela a la vertical repitiendo el mismo procedimiento



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia.

Ventajas y desventajas del hilograma

Ventajas:

- Material accesible
- Material lúdico.
- Aprendizaje dinámico.
- Aprendizaje constructivo.
- Permite espacios para discusión.
- Trabajo cooperativo.
- Aprendizaje bilateral.
- Expresión

Desventajas:

- Ocupa mucho tiempo.
- Se necesita de mucho espacio.

2. Mimiostudio

Mimio es un Software creado para el proceso de enseñanza-aprendizaje, es una herramienta que se aplica a muchos campos del conocimiento general, y cuenta con datos que permiten la interacción del docente con el estudiante.

Uno de los problemas principales del docente es explicar un tema en la pizarra e inevitablemente dar la espalda en el momento de su enseñanza, esto evita la atención y visibilidad del estudiante, por lo cual la herramienta está diseñada para un contacto total visual, permitiendo total atención evitando los distractores mencionados.

Entre las herramientas que ofrece el software:

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1. MimioTeach | 5. Aplicación MimioMobile |
| 2. MimioBoard | 6. MimioView |
| 3. MimioStudios | 7. MimioCapture |
| 4. MimioVote | 8. MimioPad |

De todas las Herramientas que presenta software se señalará, la que se puede utilizar para la enseñanza de Matemática.

1. Mimio Teach

Esta herramienta se utiliza como una pizarra virtual, se puede recurrir a la cañonera o a la pizarra común, con marcadores especiales que poseen un sensor interno, permitiendo captura de imágenes de lo escrito en la pizarra y las guarda para retroalimentación de los estudiantes, tiene la opción de guardar el archivo en PDF.

Con un sistema interactivo MimioTeach puede:

- Montarlo en la pizarra de forma magnética, o con adhesivos incluidos, así es fácil moverlo a diferentes aulas o quitarlo para guardarlo de forma segura.
- Concentrarse en ser profesor, no un experto en tecnología.
- Crear lecciones interactivas atractivas, centradas en los estudiantes, con el software Mimio Studios.
- Disfrutar de todas las herramientas que necesite para fomentar el aprendizaje interactivo.

- Estar seguro de que su resistente diseño le ayudará durante años de uso en clase.
- Ajustarse a los requisitos del presupuesto de su escuela. (datos adquiridos por la página oficial de Mimio)



Fuente: <http://www.mimio.com/es-LA/Products/MimioBoard-Interactive-Whiteboard.aspx>

El lápiz patentado MimioTeach es un lápiz fino y ergonómico que:

- Se ajusta cómodamente a las manos de todos los tamaños.
- Le permite controlar la información de su ordenador desde la pizarra magnética, sin cables.
- Funciona automáticamente, por lo que no existe curva de aprendizaje.
- Se recarga automáticamente en la barra MimioTeach. (datos adquiridos por la página oficial de Mimio)

2. MimioTab

Es una de las Herramientas que mejor se ajusta en la enseñanza de Matemática, permite dar la clase sin obstáculos, significa que el docente puede estar ubicado en diferentes partes del aula, permitiendo una buena visualización de la clase.

Se maneja por una tabla interactiva, se maneja como un cursor, teniendo acceso a impartir una cátedra en una pizarra libre de espacios, y a su vez se utiliza como un mouse en el software.



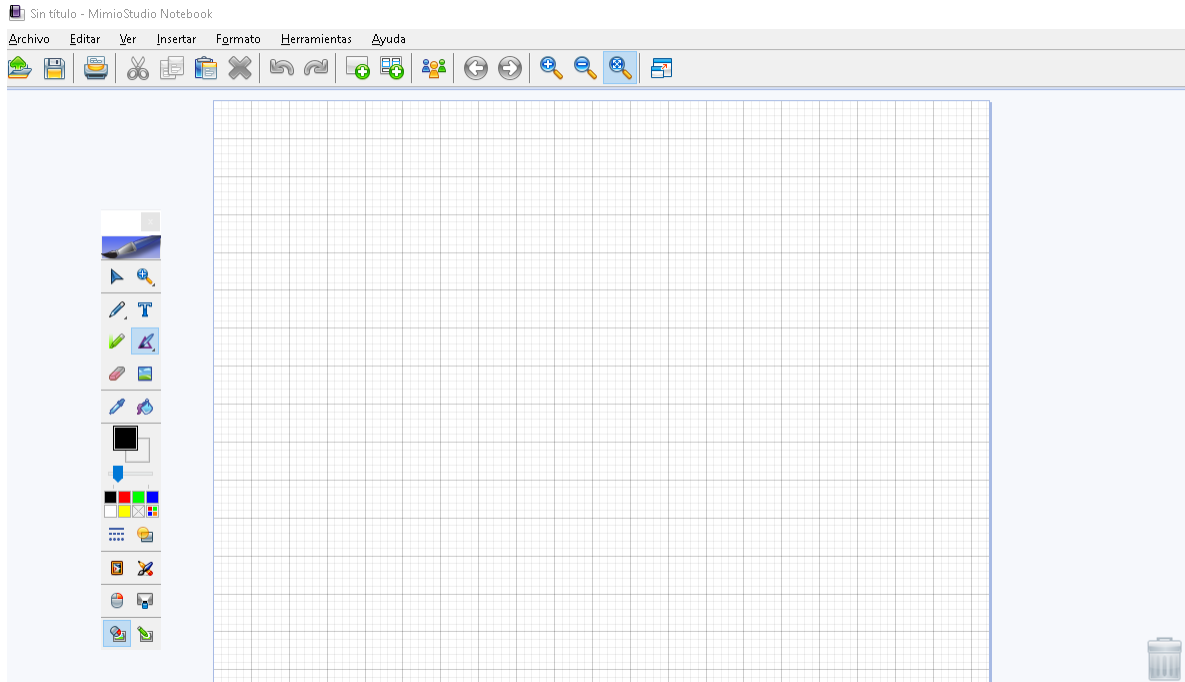
Fuente: <http://www.mimio.com/es-LA/Products/MimioPad-Wireless-Tablet.aspx>

Mayor aprendizaje de colaboración. Mayor control del salón de clases.

- Comodidad inalámbrica para controlar los dispositivos Mimio interactivos desde cualquier lugar del aula.
- Los docentes pueden moverse libremente; por lo tanto, pueden ayudar a los alumnos personalmente y manejar el aula de manera más eficaz.
- La nueva función Collaborate de MimioStudio™ permite que los alumnos controlen hasta nueve tabletas y que, a su vez, estas tabletas puedan ser vistas en el aula principal simultáneamente. (datos adquiridos por la página oficial de Mimio).

Ejemplo de la utilización del MimioTab

Es adecuada para impartir las clases utilizando fácilmente el lápiz inserto a ella, este es reconocido por una antena desde el ordenador, el cual permite facilidad en el proceso de enseñanza.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

Con este lápiz se escribe en la tabla y se proyecta en una cañonera o un ordenador.

Logaritmos con base a	Logaritmos comunes	Logaritmos naturales
(1) $\log_a 1 = 0$	$\log 1 = 0$	$\ln 1 = 0$
(2) $\log_a a = 1$	$\log 10 = 1$	$\ln e = 1$
(3) $\log_a a^x = x$	$\log 10^x = x$	$\ln e^x = x$
(4) $a^{\log_a x} = x$	$10^{\log x} = x$	$e^{\ln x} = x$

Encuentre el número.

18 (a) $10^{\log 7}$ (b) $\log 10^{-6}$ (c) $\log 100,000$
 (d) $\log 0.001$ (e) $10^{-1+\log 5}$

a) $10^{\log 7} = 7$ b) $\log 10^{-6}$
 $-6 \log_{10} 10$
 $-6 (1) = -6$

Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

Esta herramienta brinda una gran variedad de opciones, que permite aprovechar de buena manera la enseñanza.

Entre los botones que presenta la barra de herramienta esta:

Selección: este botón permite seleccionar imágenes, palabras y figuras en el programa y al seleccionarlos se puede cambiar el tamaño y dirección de los mismos.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en barra de herramientas)

Lápiz: con esta opción se puede escribir en la tabla y se proyecta en el ordenador o cañonera siendo visualizado como una pizarra normal, entre las ventajas que presenta el lápiz, se puede mencionar; la modificar del color, el tamaño y grosor de la escritura.

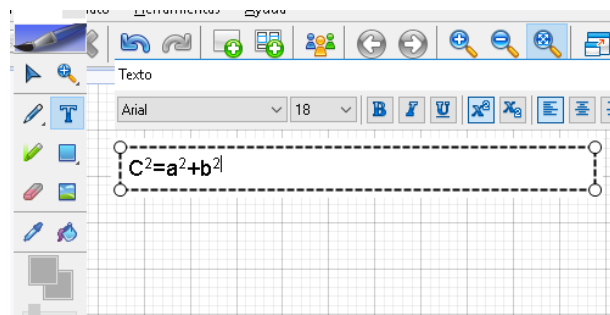


Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)

Texto: esta opción permite que se pueda redactar en el espacio que se presenta mimio, no solo escribiendo normalmente como una pizarra, sino que también con la redacción de texto.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)

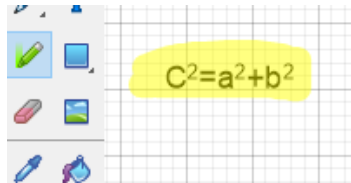


Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

Marcador de resalto: con este botón se puede señalar partes importantes del documento, haciendo énfasis de un tema.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software



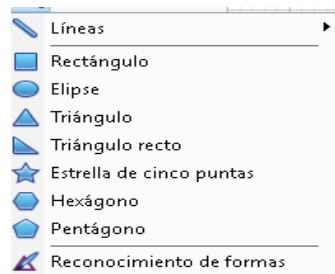
Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)

Figuras: este botón tiene variedad formas establecidas, los cuales son existentes permitiendo al docente elegir alguna sin mayor esfuerzo. Entre las opciones que señala el botón de figuras se encuentra: líneas, rectángulo, elipse, triángulo, estrella con cinco puntos, hexágono, pentágono y reconocimiento de formas.

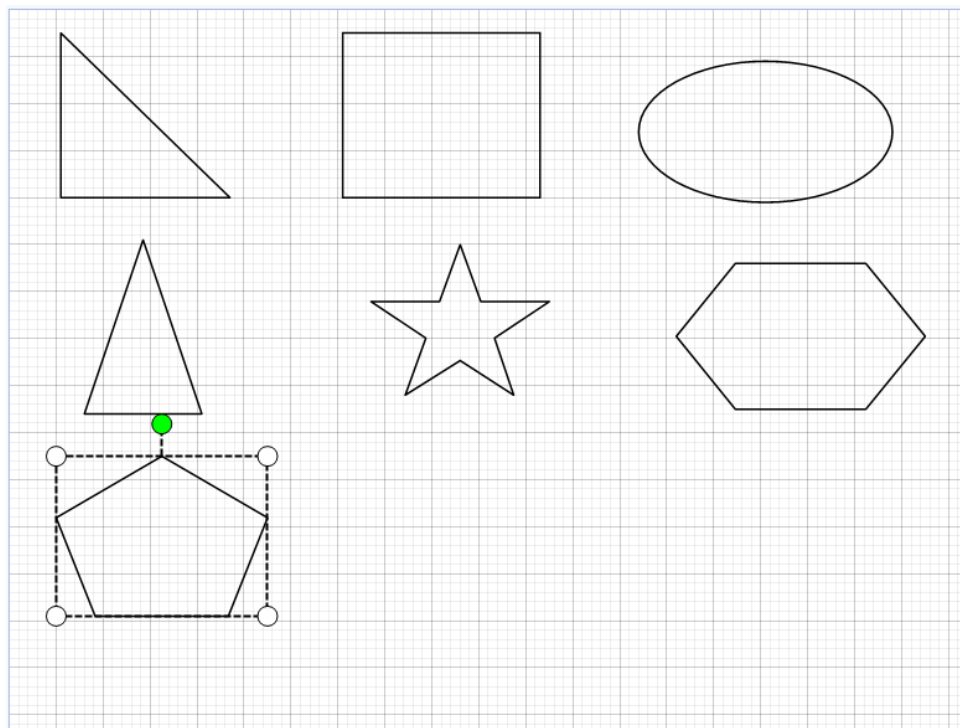
El reconocimiento de formas permite hacer una figura con un trazo, reconociéndola y plasmándola con mayor exactitud.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)



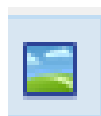
Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen de la utilización de todas las opciones del botón figuras)

Borrar: este botón permite quitar cualquier apunte escrito con el lápiz interactivo.

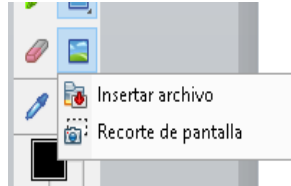


Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)

Insertar: esta opción permite insertar archivos, imágenes y recortes de pantalla en el espacio que proporciona la pizarra de mimio.



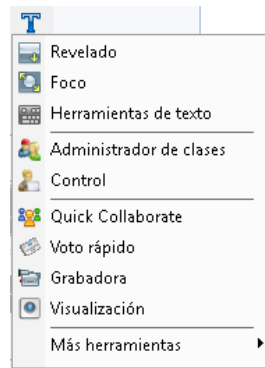
Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software (captura de imagen en la barra de herramientas)

Aplicaciones de MimioTab y su barra de herramientas

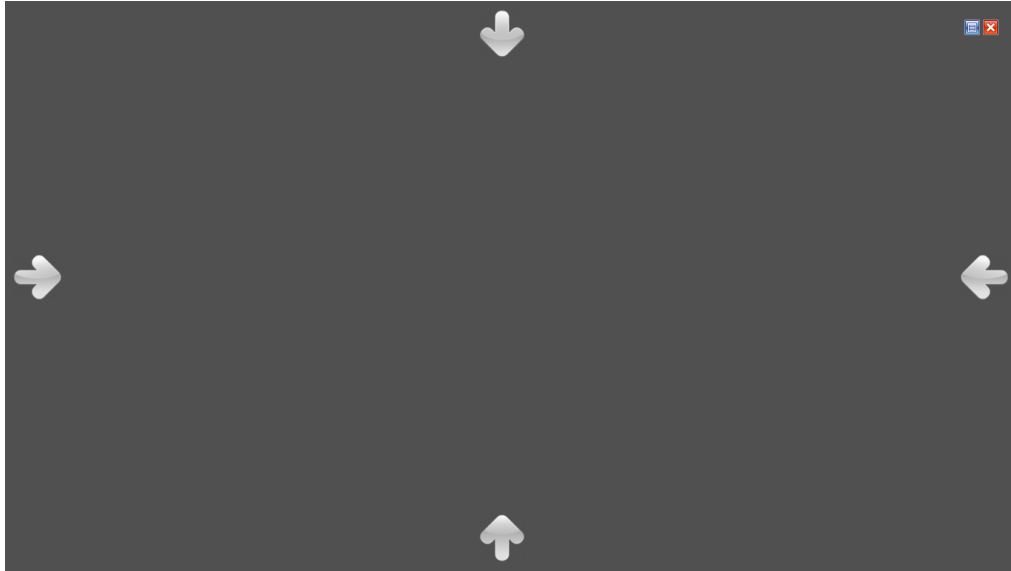
Aparte de poder impartir una cátedra sin problemas de espacios esta herramienta tiene la opción de presentar la clase por medio de las siguientes opciones



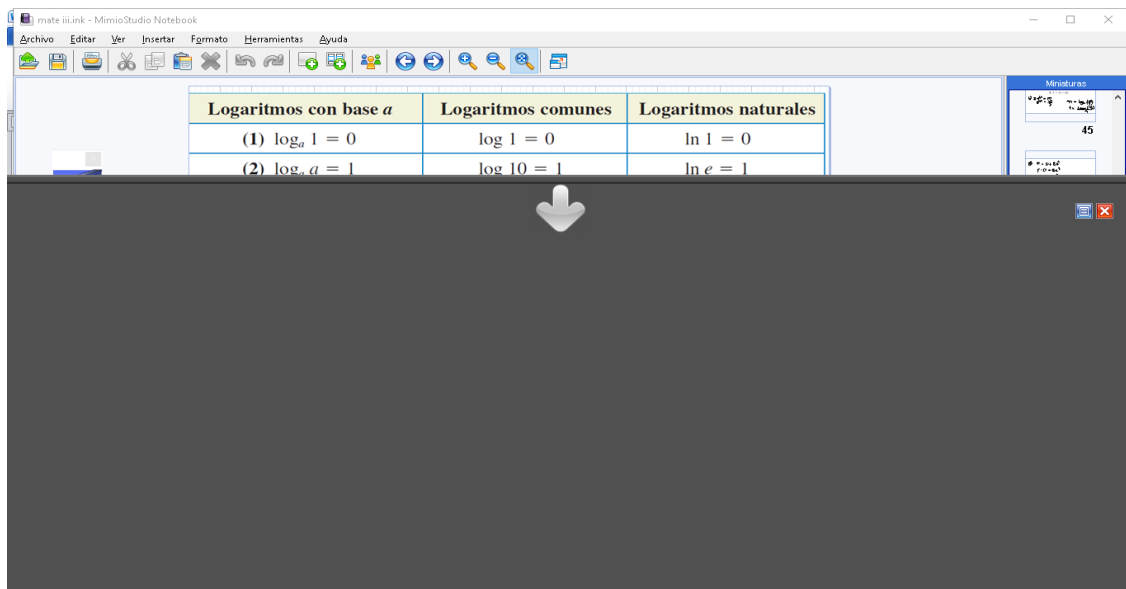
Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

1. Revelado

La opción de revelado permite dar la información por medio de pausas, revelando (como su nombre lo indica) la información, permitiendo que el estudiante no se distraiga con muchos datos en la pantalla, y pueda enfocarse en lo que el docente quiere transmitir.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

2. Foco

Permite a que el docente pueda dar énfasis en un aspecto particular visualizado en la pantalla, señalando lo que es más importante, y por ende el estudiante no encuentre distractores.

Logaritmos con base a	Logaritmos comunes	Logaritmos naturales
(1) $\log_a 1 = 0$	$\log 1 = 0$	$\ln 1 = 0$
(2) $\log_a a = 1$	$\log 10 = 1$	$\ln e = 1$
(3) $\log_a a^x = x$	$\log 10^x = x$	$\ln e^x = x$
(4) $a^{\log_a x} = x$	$10^{\log x} = x$	$e^{\ln x} = x$

Encuentre el número.

18 (a) $10^{\log 7}$ (b) $\log 10^{-6}$ (c) $\log 100,000$
 (d) $\log 0.001$ (e) $10^{-1+\log 5}$

a) $10^{\log 7} = 7$

b) $\log 10^{-6}$
 $-6 \log 10$
 $-6(1) = -6$

Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

El círculo puede variar de tamaño y de posición, siendo esta manipulado por la MimioTab o un mouse.

Logaritmos con base a	Logaritmos comunes	Logaritmos naturales
(1) $\log_a 1 = 0$	$\log 1 = 0$	$\ln 1 = 0$
(2) $\log_a a = 1$	$\log 10 = 1$	$\ln e = 1$
(3) $\log_a a^x = x$	$\log 10^x = x$	$\ln e^x = x$
(4) $a^{\log_a x} = x$	$10^{\log x} = x$	$e^{\ln x} = x$

Encuentre el número.

18 (a) $10^{\log 7}$ (b) $\log 10^{-6}$ (c) $\log 100,000$
 (d) $\log 0.001$ (e) $10^{-1+\log 5}$

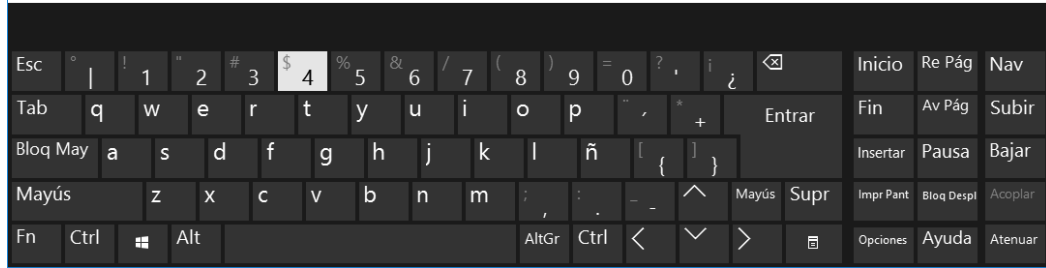
a) $10^{\log 7} = 7$

b) $\log 10^{-6}$
 $-6 \log 10$
 $-6(1) = -6$

Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

3. Herramienta de texto

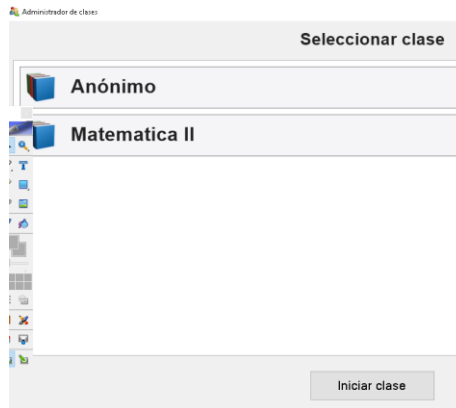
Debido a que esta herramienta se utiliza por medio de una tabla y su lápiz, esta opción se utiliza como un teclado interno con la facilidad de acceso a sitios web, o utilización de otros software por medio de su escritura.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

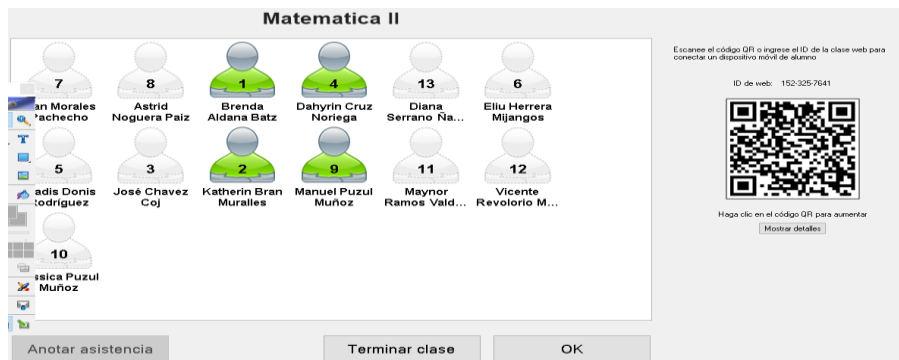
4. Administración de clase

Como es una Herramienta dedicada para la educación esta presenta, la opción de administración de clase, la cual ayuda a tener control de los estudiantes. Llevando registros académicos de la(s) asignatura(s).



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

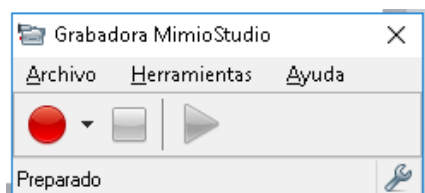
Esta herramienta permite tomar asistencia de los estudiantes, llevando un registro detallado de cada actividad.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

5. Grabadora

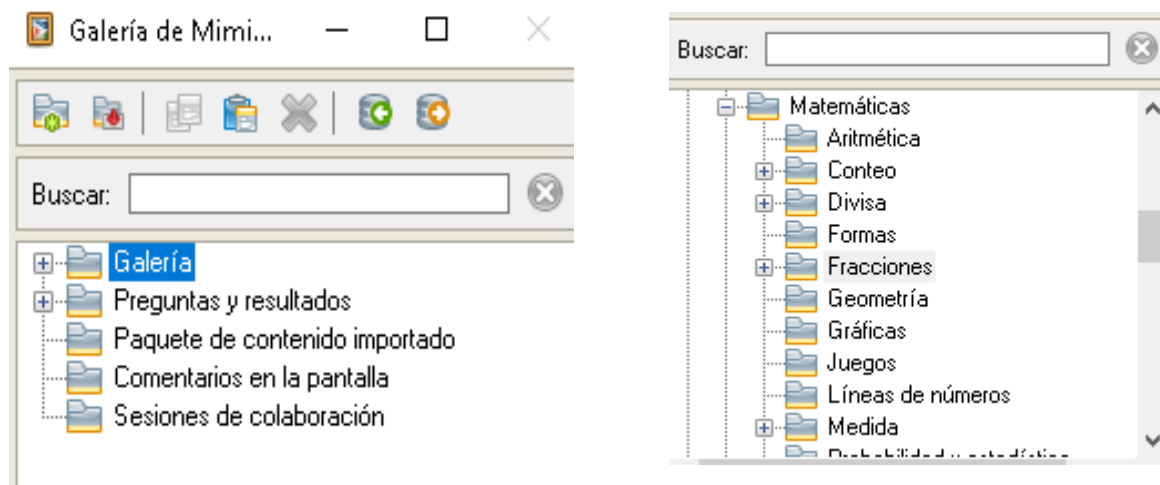
Esta opción permite grabación de audio, de las clases impartidas por los docentes para que los estudiantes puedan tener acceso a ella y poder retroalimentar lo impartido.



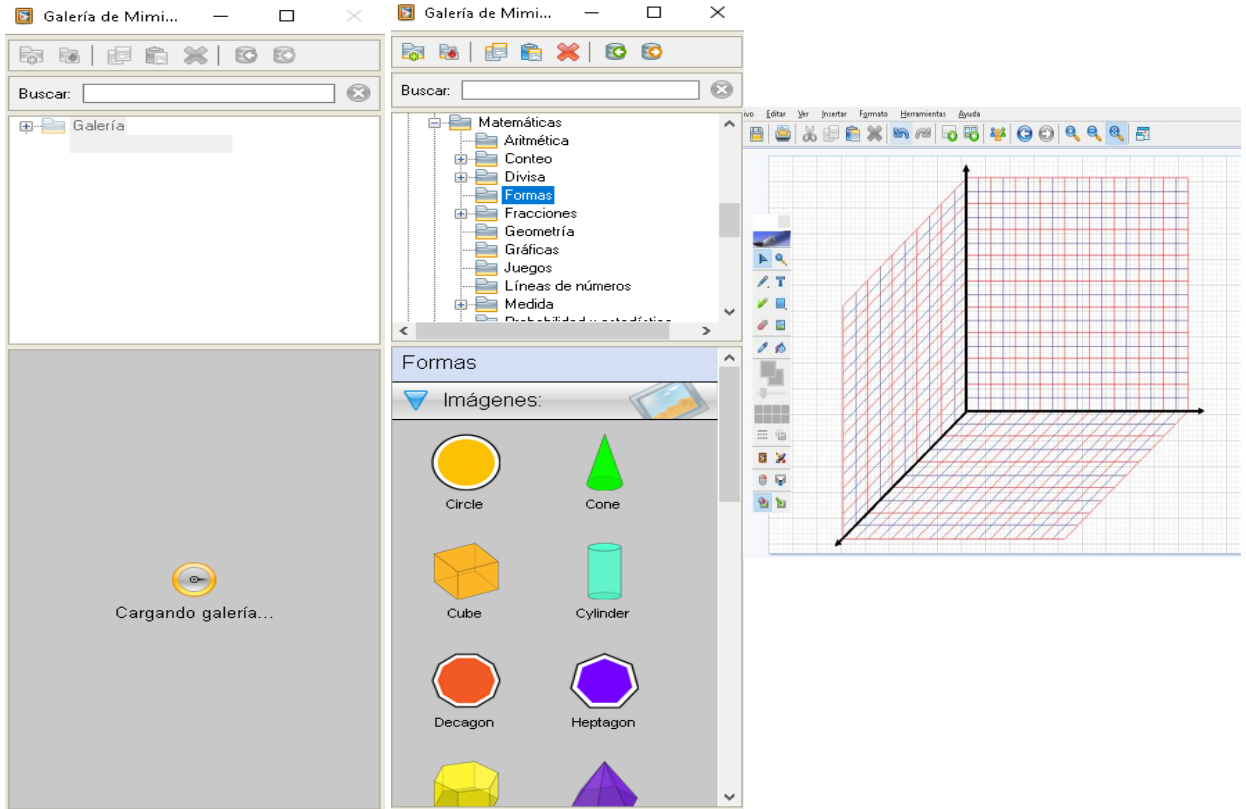
Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

6. Galería de imágenes

Esta opción permite insertar imágenes para apoyo en la clase, estas imágenes son libres para el uso de cualquier asignatura, y con un contenido general.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

En la ejecución de la herramienta didáctica, se puede trasladar la información de diferentes tipos de archivo, para que todos los estudiantes tengan acceso a ella.

Guardar un archivo de clase en PDF

Después de impartir la clase, el docente procederá a guardarla en sus archivos de clase, con los siguientes pasos.

1. Presionará la pestaña Archivo

The image shows the Mimi software interface with a table of logarithm properties and a problem set. The table has three columns: 'Logaritmos con base a', 'Logaritmos comunes', and 'Logaritmos naturales'. Below the table, there is a problem set with five parts (a) through (e) and handwritten solutions for (a) and (b).

Logaritmos con base a	Logaritmos comunes	Logaritmos naturales
(1) $\log_a 1 = 0$	$\log 1 = 0$	$\ln 1 = 0$
(2) $\log_a a = 1$	$\log 10 = 1$	$\ln e = 1$
(3) $\log_a a^x = x$	$\log 10^x = x$	$\ln e^x = x$
(4) $a^{\log_a x} = x$	$10^{\log x} = x$	$e^{\ln x} = x$

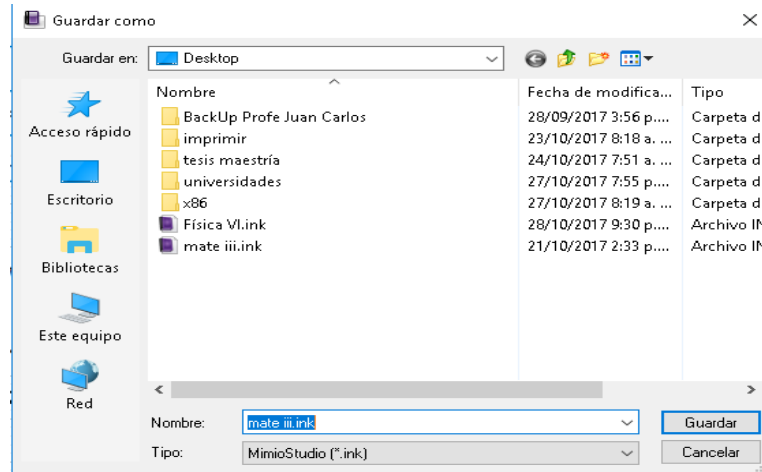
Encuentre el número.

18 (a) $10^{\log 7}$ (b) $\log 10^{-6}$ (c) $\log 100,000$
 (d) $\log 0.001$ (e) $10^{-1+\log 5}$

a) $10^{\log 7} = 7$ b) $\log 10^{-6}$

Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software.

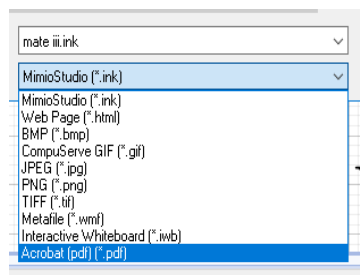
2. Presionará guardar como



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

3. Se presiona en tipo

En el espacio de nombre se le asignará un título al proyecto realizado, en tipo puede grabarlo en MimioStudios para que la clase quede grabada y se pueda continuar en la siguiente sesión, pero para trasladar la información al estudiante se puede guardar en PDF que puedan tenerlo en cualquier dispositivo electrónico.



Fuente: Elaboración propia con la utilización del Software

Esta herramienta puede ser utilizada en el desarrollo de clase de matemática proporcionando al docente muchas opciones para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, pues la misma permite que el estudiante tenga acceso a imágenes,

grabaciones y archivos que permitirán la retroalimentación de los contenidos impartidos en clase.

El programa permitirá al docente al docente poder tener un mejor control de sus estudiantes, admitiendo una interacción más fluida con ellos.

Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Entorno virtual.
- Visualización de todo el salón por el docente.
- Manipulación de objetos virtuales.
- Control de estudiantes.
- Se guarda archivos de clase.
- Retroalimentación de contenido.
- Accesibilidad de más información.

Desventajas

- Dependencia de la herramienta por el docente como por el alumno.
- Requiere siempre de conexión eléctrica estable.
- Mantenimiento de cañonera.

Fuentes de consulta

Revistas

Cruz, I., & Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica . *edmetic*, 127-147.

Gutierrez, M (s.f), Influencia de las Herramientas pedagógicas en pro de la enseñanza obtenido por la siguiente dirección:
www.funlam.edu.co/uploads/.../51_Influencia-herramientas-pedagogicas.pdf

Salinas, J. (2004). Innovación del docente y el uso de las TIC en la enseñanza universitaria . *Revista Universidad y Sociedad del conocimiento*, 1-16.

Sitios web

Creación de curvas parabólicas con líneas y hilograma obtenido por:
<http://proyectomatematicasyarte.blogspot.com/2015/12/crear-curvas-parabolicas-con-lineas.html>

Construcción de una Cardiode obtenido por:
https://ruclip.com/video/ywo8E4tB_zg/construyendo-una-cardioide.html

Construcción de una cardiode obtenido por:
<https://ruclip.com/video/A4qt0zRhGb0/cardioideavi.html>

Nefroide como una envolvente de rectas obtenido por:
<https://ruclip.com/video/tysYklzIsfA/la-nefroide-como-una-envolvente-de-rectas-en-el-c%C3%ADrculo.html>

Utilización de la Herramienta Mimio y presentación de herramientas obtenido por:
<http://www.mimio.com/es-LA/Products/MimioPad-Wireless-Tablet.aspx>