



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 28 de febrero de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Weimar Florez Saenz, con C.C. No. 7709930, Reynaldo Losada Collazos, con C.C. No. 83086098 autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Tecnologías de la Información en el Aprendizaje de las Matemáticas en el Grado Decimo, presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Magister en Estudios interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: WEIMAR FLÓREZ SÁENZ

Firma: REYNALDO LOSADA COLLAZOS

Vigilada Mineducación



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: ROBÓTICA MAKER: UNA ESTRATEGIA SINTÉTICA DE APRENDIZAJE DESDE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
FLÓREZ SAENZ	WEIMAR
LOSADA COLLAZOS	REYNALDO

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	EDGAR

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2019

NÚMERO DE PÁGINAS: 76

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas X Fotografías Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general X Grabados___ Láminas___
Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o
Cuadros___

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: ADOBE ACROBAT READER

MATERIAL ANEXO:

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): **MERITORIA**

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Pensamiento complejo	Complex thinking
2. Métodos de evaluación con Tics	evaluation methods with ICT
3. Neuropedagogía.	Neuropedagogy.
4. Pedagogía Emergente	Emerging Pedagogy
5. Interdisciplinariedad	Interdisciplinarity
6. Complejidad	Complexity
7. Inteligencia Emocional	emotional intelligence

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Al analizar los resultados de las pruebas saber de los tres últimos años concernientes a la I E Gabriel García Márquez, se evidencia el nivel medio en el área de matemáticas. Ahora la educación por ser un sistema adaptativo de constante evolución dependiendo el entorno o el contexto de los ambientes de aprendizaje, su comprensión tendería al pensamiento complejo. La Neuropedagogía en su saber de analizar la evolución de los procesos del pensamiento y razonamiento acorde a la edad cronológica del ser humano, da una luz para el entendimiento de la dinámica del aprendizaje. Por tanto, es necesario explorar alternativas tendientes al éxito de un buen aprendizaje, los estudiantes se apropien el conocimiento desde su percepción en los diferentes canales o sentidos hasta convertirlos en archivos en la memoria a largo plazo para su posterior aplicación en situaciones de la vida cotidiana.

Aprovechando el entorno de nuestros estudiantes nativos tecnológicos o generación X, es conveniente aprovechar las Tics como herramienta pedagógica en nuestra labor como docentes. El uso de la red social educativa Edmodo con contenidos interactivos como una página web con temas, mapas conceptuales, videos, actividades y evaluación tipo test o prueba saber, de manera on line o descarga de la carpeta en un medio magnético. La aplicación calculadora graficadora de Matlab en el sistema operativo Android, común en las tablets y celulares de tipo Smartphone.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Analyzing the results of the last three years Saber test obtained by Gabriel García Márquez School, it is evident the intermediate level students have in the mathematic area. Being an adaptive system of constant evolution depending on the learning context, the understanding of education tends to a complex thinking. As



the neuropedagogy is in charge of analyzing the evolution of thinking and reasoning processes according to the human chronological age, it gives a light for the comprehension of the learning dynamic. Therefore, it is necessary to explore alternatives tending to the success of a good learning process. Thus, students appropriate the knowledge from its perception through the different channels (senses) to turning them into long-term memory files for its subsequent application in daily life situations.

Taking advantage of our students' environment, it is convenient to employ ICT as pedagogical tool in our work as teachers. The use of the educational social network "Edmodo" allows educators to count on interactive contents (webpage, mid maps, videos, multiple choice activities and tests) for their classes. The graphic calculator Matlab application is another resource used in this research.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: JASMIDT VERA CUENCA

Firma:

Nombre Jurado: MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS

Firma:

Tecnologías de la Información en el Aprendizaje de las Matemáticas en el Grado Decimo.

Presentado por:

Weimar Flórez Sáenz
Reynaldo Losada Collazos



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

NEIVA-HUILA
COLOMBIA
2018

Tecnologías de la Información en el Aprendizaje de las Matemáticas en el Grado Decimo

Presentado por:

Weimar Flórez Sáenz
Reynaldo Losada Collazos

Director de trabajo:

Mauro Montealegre Cárdenas

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magíster en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD
NEIVA-HUILA
COLOMBIA
2018

Agradecimientos

En este trabajo de aplicación de las TIC'S en la asignatura de matemáticas en el grado decimo de la institución educativa Gabriel García Márquez debemos agradecerle al señor rector Alayan Valderrama Rodríguez quien nos permitió el PEI de La Institución y el currículo de matemáticas aplicado en los últimos 5 años; al profesor Jherson Julián Velásquez Leal quien fue la persona que nos asesoró en el programa Geogebra y transcribió el trabajo en latex.

Por ultimo infinitas gracias a nuestro asesor, el doctor Mauro Montealegre Cárdenas por el suministro de artículos y libros relacionados con las tecnologías de la información, neurociencias, interdisciplinariedad, inteligencia emocional entre otros; todo esto se dio debido a su constante asesoría y orientación durante todo el proyecto.

Resumen

Al analizar los resultados de las pruebas saber de los tres últimos años concernientes a la I E Gabriel García Márquez, se evidencia el nivel medio en el área de matemáticas. Ahora la educación por ser un sistema adaptativo de constante evolución dependiendo el entorno o el contexto de los ambientes de aprendizaje, su comprensión tendería al pensamiento complejo. La Neuropedagogía en su saber de analizar la evolución de los procesos del pensamiento y razonamiento acorde a la edad cronológica del ser humano, da una luz para el entendimiento de la dinámica del aprendizaje. Por tanto, es necesario explorar alternativas tendientes al éxito de un buen aprendizaje, los estudiantes se apropien el conocimiento desde su percepción en los diferentes canales o sentidos hasta convertirlos en archivos en la memoria a largo plazo para su posterior aplicación en situaciones de la vida cotidiana. Aprovechando el entorno de nuestros estudiantes nativos tecnológicos o generación X, es conveniente aprovechar las Tics como herramienta pedagógica en nuestra labor como docentes. El uso de la red social educacional Edmodo con contenidos interactivos como una página web con temas, mapas conceptuales, videos, actividades y evaluación tipo test o prueba saber, de manera online o descarga de la carpeta en un medio magnético. La aplicación calculadora graficadora de Matlab en el sistema operativo Android, común en las tablets y celulares de tipo Smartphone.

Palabras Claves: Pensamiento complejo, métodos de evaluación con Tics, neuropedagogía.

Abstract

Analyzing the results of the last three years Saber test obtained by Gabriel García Márquez School, it is evident the intermediate level students have in the mathematic area. Being an adaptive system of constant evolution depending on the learning context, the understanding of education tends to a complex thinking. As the neuropedagogy is in charge of analyzing the evolution of thinking and reasoning processes according to the human chronological age, it gives a light for the comprehension of the learning dynamic. Therefore, it is necessary to explore alternatives tending to the success of a good learning process. Thus, students appropriate the knowledge from its perception through the different channels senses to turning them into long-term memory files for its subsequent application in daily life situations. Taking advantage of our students environment, it is convenient to employ ICT as pedagogical tool in our work as teachers. The use of the educational social network “Edmodo” allows educators to count on interactive contents webpage, mid maps, videos, multiple choice activities and tests for their classes. The graphic calculator Matlab application is another resource used in this research.

Key words: Complex thinking, evaluation methods with ICT, neuropedagogy.

Índice

1. Introducción	10
2. Antecedentes y Justificación	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Justificación	14
3. Planteamiento del Problema de Investigación	15
4. Marco Teórico	16
4.1. Evolución del Concepto de Inteligencia	16
4.2. Los Procesos Pedagógicos	19
4.3. La Inteligencia Emocional y los Procesos	21
4.4. La Complejidad	26
4.5. El Ingreso a La Complejidad: Hacia Una Psicología Compleja	27
4.6. Paradigma de La Complejidad y Transdisciplinariedad	27
4.7. Las Nuevas Tecnologías en Las Matemáticas	27
4.8. Plataforma Edmodo	28
4.9. La Interdisciplinariedad	28
4.10. El Modelo Interdisciplinario A Través De La Resolución De Problemas Para La Enseñanza De La Geometría	29
4.11. Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman	29
4.12. EL Modelo De Van Hiele	32
4.13. Los Niveles de Razonamiento	32
5. Objetivos de la Investigación	37
5.1. Objetivo General	37
5.2. Objetivos Específicos	37
6. Metodología	37
6.1. Estrategia y Tipo de la Investigación	38
6.2. Diseño	38
6.3. Universo de Estudio, Población y Muestra	38
6.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	39
6.5. Categorías de Análisis	40
6.6. Procesamiento de la Información	41
6.7. Procedimiento	42
7. Análisis y Discusión de Resultados	44
7.1. Fase diagnóstico	45
7.1.1. Resultado sobre el gusto sobre las matemáticas y la accesibilidad al internet En primera medida se establece la caracterización del grado 1001 de la jornada de la mañana de la I E Gabriel García Márquez.	45

7.1.2. Resultado sobre el test de Felder y Silverman	46
7.1.3. Resultado de la prueba diagnóstica sobre la competencia comunicativa en el Análisis graficas de las funciones trigonométricas y las secciones cónicas	47
7.2. Fase de aplicación	48
7.3. Fase de Validación	49
7.3.1. Resultados de las evaluaciones de impacto para el análisis de las funciones trigonométricas como de las secciones cónicas.	49
7.4. Discusión de Resultados	50
7.5. Impacto académico, derivado del desarrollo de esta tesis.	50
8. Conclusiones	53
9. Anexos	56
9.1. Guía de Aprendizaje para las funciones trigonometricas	56
9.2. Guía de Aprendizaje 2	60
9.3. Apéndice	63
9.3.1. Apéndice A Cuestionario (pre-post)	63
9.4. Apéndice B:Lista de Chequeo	68
9.4.1. Apéndice C: Diario de Campo (Red Educativa social Edmodo y Software Geogebra)	69
9.5. Base de Datos	71
9.5.1. Base de Datos para el Primer Momento	71
9.5.2. Base de Datos para el Segundo Momento	72
9.6. Árbol de Decisión Realizado en el Sistema Experto Weka	74
9.7. Anexos Fotográficos	76

Índice de figuras

1. Ideas centrales del Modelo de Van Hiele desde Jaime y Gutiérrez (1990)	32
2. Niveles del Razonamiento del modelo de Van Hiele	33
3. Fases del modelo de Van Hiele	36
4. Genero	45
5. Estrato Económico	45
6. Acceso a Internet	46
7. Acceso a Internet	46
8. Evaluación diagnostica para funciones trigonométricas	48
9. Evaluación diagnostica para secciones Cónicas	48
10. Evaluación de impacto de las funciones trigonométricas	49
11. Evaluación de impacto de las secciones cónicas	49
12. Participación programa ONDAS de Colciencias	51
13. Participación programa ONDAS de Colciencias	51
14. 30 años de fundación de la Institución Educativa Gabriel García Márquez	52
15. Conceptos Preliminares	60

16. Figuras Geométricas Planas	61
17. Superficies en el Espacio	61
18. Árbol de Decisión Realizado con Software Weka y el algoritmo RandomTree para la base datos del primer momento	74
19. Árbol de Decisión Realizado con Software Weka y el algoritmo RandomTree para la base datos del segundo momento	75
20. Evidencias Fotográficas en el aula de clase	76

Índice de cuadros

1. Diario de campo para la red educativa Edmodo y Geogebra.	69
2. Diario de campo para la Calculadora Gráfica de Matlab	70
3. Base de Datos Primer momento	71
4. Base de Datos Segundo momento	72

1. Introducción

En este trabajo investigativo se muestra el proceso de construcción de un modelo de estrategia de enseñanza, aprendizaje en la asignatura de matemáticas en el grado decimo con los estudiantes de la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

Se toma como argumento que el aula es el laboratorio de la educación, una idea que no tiene nada de novedoso, sin embargo de lo que se trata es entender la manera como sucede la producción del conocimiento, se hace necesario complejizar la educación, es decir poner sobre la mesa la resiliencia, la neuropedagogía, la inteligencia emocional, la interdisciplinariedad, las tecnologías de información y la comunicación.

Los contenidos de estudios del grado decimo en el área de matemáticas, son divididos en dos niveles; uno las figuras trigonométricas construidas desde la circunferencia unitaria y un segundo nivel que son las cónicas (circunferencia, parábola, elipse y la hipérbola).

Cada nivel viene acompañado del programa Geogebra para visualizar por parte del estudiante una mejor acomodación en los cambios que se puedan realizar en algún elemento de las gráficas. Igualmente se hizo aplicaciones interactivas de la naturaleza con videos incluidos en las guías.

Estos dos niveles fueron colocados en una plataforma educativa libre llamada edmodo, que permite un ambiente de comunicación entre estudiantes y profesores y según una encuesta aplicada a los estudiantes de decimo, permite concluir que el modelo ofrece buenos resultados en el proceso de enseñanza, aprendizaje en la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

Una vez implementado este proyecto en el PEI (Proyecto Educativo Institucional) se ambientara en los otros grados en lo que a matemáticas se refiere inicialmente.

2. Antecedentes y Justificación

Esta parte presenta estudios relacionados con el problema objeto de investigación en este trabajo, así como también los argumentos que sustentan la relevancia de la presente investigación para la solución de problemáticas propias de contextos reales.

2.1. Antecedentes

Existen diversos estudios previos que abordan el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de las Matemáticas. Investigadores en esta área del conocimiento han explorado diferentes estrategias que permitan a los estudiantes el desarrollo de competencias en este campo. Una de las alternativas empleadas hace referencia a herramientas tecnológicas como los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) y las distintas aplicaciones. Esto ha sido un tema de discusión en

los últimos años. Teniendo en cuenta lo anterior, hemos considerado algunos estudios relacionados que soportan nuestra investigación.

El primer estudio se titula: “Geometría colaborativa en la escuela media a través de blogs y otras tecnologías de la web 2.0 MD” dirigido por Mokter Hossain (Universidad de Alabama-USA) and Lynda R. Wiest (Universidad de Nevada)[15]. Este artículo explora el uso de blogs, una aplicación simple de las tecnologías de la web 2.0, en la enseñanza de la geometría en la escuela media. Específicamente, éste provee una visión general de las características interactivas de las tecnologías de la web 2.0 y la factibilidad de usar tecnologías de la web 2.0 en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, así como un proponer un modelo para crear un ambiente colaborativo usando un blog, una aplicación libre y simple de la web 2.0 en la enseñanza de geometría. La incorporación de las tecnologías de la web 2.0 en el salón de clase actual afecta los intereses de los estudiantes y su conocimiento. Además, la naturaleza interactiva de estas tecnologías conduce al aprendizaje colaborativo, el cual motiva al estudiante, crea un ambiente de aprendizaje más seguro y mejora el conocimiento y las habilidades.

La NCTM (Consejo nacional de profesores de matemáticas) (2000) afirma que, “usando tecnología, los estudiantes pueden generar muchos ejemplos como una manera de formar y explorar conjeturas”.

Edmodo es otra red de aprendizaje social libre y segura que es compatible con propósitos de enseñanza-aprendizaje. La interfaz de usuario de Edmodo es similar a Facebook. Esta ha construido características de seguridad que dan a los profesores controles de seguridad sobre sus salones virtuales. Usando Edmodo los profesores pueden postear mensajes, discutir temas del salón de clase, asignar y calificar tareas.

La segunda investigación lleva por título: “El desarrollo de la aplicación de aprendizaje en la tableta para la materia de matemáticas” elaborada por Wilailuk Meepracha and Suan Sunandha Rajabhat de la universidad de Tailandia[18]. Los propósitos de esta investigación fueron desarrollar y evaluar la eficiencia de la aplicación de aprendizaje en tabletas para estudiantes del grado primero en matemáticas, para comparar el logro de los estudiantes y evaluar la satisfacción de los estudiantes después de estudiar la aplicación de aprendizaje en tabletas. El diseño de un examen previo y un examen posterior fue empleado en este estudio. La muestra consistió en 60 estudiantes de grado primero en Tanam Samsen, Vajira, Dusit, Bangkok. Los hallazgos de la investigación revelaron que la aplicación de aprendizaje en la tableta en matemáticas tenía la eficiencia de 80.11/80.17 con el criterio de 80/80. Basado en la estadística del t-test, los logros de los estudiantes en la clase después de usar la aplicación de aprendizaje en la tableta habían estado significativamente mejor en el examen posterior. La satisfacción de los estudiantes usando la aplicación de aprendizaje en la tableta había mostrado que el 50 % de los estudiantes en la muestra tenían el más alto nivel de satisfacción, 36.67 %

tenían alto nivel de satisfacción y 13.33 % tenían nivel de satisfacción moderado. (2015)

El tercer estudio se titula: “Matemáticas intercurriculares basadas en tabletas vs. prácticas de matemáticas tradicionales en el aula para resultados de aprendizaje de orden superior” realizado por Marina Volka, Mara Cotic, Matej Zajc y Andreja Istenic Starcic [30]. Este estudio examinó el impacto de las actividades de matemáticas intercurriculares basadas en tabletas en la adquisición de resultados de aprendizaje de orden superior durante 7 meses en 12 salones de grado tercero en Eslovenia. En el grupo experimental (N=124), la práctica del salón incluía actividades de matemáticas intercurriculares basadas en tabletas con evaluación de participación posterior para identificar el efecto en los resultados de aprendizaje, y fueron realizadas observaciones para identificar el funcionamiento y las características ergonómicas de las tabletas para el aprendizaje de los estudiantes. En el grupo control (N=35) las matemáticas fueron enseñadas como una materia discreta con tecnología de papel y lápiz tradicional usando la manipulación de objetos concretos. Los grupos fueron partidos con respecto al género, la propiedad de una tableta computador, el conocimiento previo y la comprensión de las matemáticas. El diseño instruccional de las estrategias de proceso-resultado fueron incorporadas a las tres etapas de procesos de Bruner (1966) con resultados de aprendizaje en lo dominios cognitivo, afectivo-social y psicomotor. El funcionamiento de las aplicaciones intercurriculares basadas en tabletas fueron examinadas con respecto a dominios de aprendizaje y ergonómicos. Los hallazgos indicaron que el grupo apoyado en la tableta tuvo mejores resultados, con un pequeño tamaño del efecto para el conocimiento conceptual ($r=0.10$) y tamaño del efecto medio para el conocimiento porcentual ($r=0.33$) y habilidades de solución de problemas ($r=0.30$). Los autores por lo tanto argumentan la introducción de las tabletas en las escuelas debido a su interacción táctil multisensorial entre el hombre y la computadora provee manipulativos interactivos que apoyan la transición entre representaciones en el nivel concreto, visual y abstracto. Los autores concluyeron que en la enseñanza de las matemáticas intercurricular, las tabletas ofrecen eficiente uso de los recursos desde diferentes materias y representaciones múltiples las cuales facilitan los resultados de aprendizaje en los dominios de aprendizaje cognitivo, afectivo social y psicomotor.

Las matemáticas posibilitan resolver problemas de la vida real en varias disciplinas incluyendo la ciencia y las ciencias sociales y ésta así apoya otras habilidades básicas y otras áreas curriculares. Los estudios en el dominio afectivo del aprendizaje han demostrado que las tabletas contribuyen al compromiso y mantienen el interés de los estudiantes.

Los estudiantes también indican preferencias por el aprendizaje con tabletas sobre los libros de texto. Con respecto al dominio social del aprendizaje, la portabilidad de las tabletas permite a los estudiantes moverse alrededor del salón, comunicarse en grupos.

Las pantallas táctiles apoyan la interacción de dos o más estudiantes al mismo tiempo y los estudiantes pueden hacer visible y compartir su comprensión conceptual y reflexión grabando su pensamiento en voz alta mientras resuelven tareas. Además, la colaboración cara a cara de pequeños grupos basada en tabletas para la resolución de problemas facilita el compromiso de todos los estudiantes en el salón de clase.

A través de un enfoque intercurricular o interdisciplinario, los profesores pueden integrar información, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías de dos o más disciplinas para explicar fenómenos o resolver problemas, de manera que habrían sido poco probables a través de un solo medio disciplinario. El aprendizaje interdisciplinar es así “definido por la integración de conocimiento multidisciplinar a través de un programa central, tema o foco”. Para implementar el aprendizaje interdisciplinar, Fogarty (2009) identificó tres modelos de integración: dentro de las disciplinas (intradisciplinariedad): a través de muchas disciplinas (interdisciplinariedad): y dentro de la mente del aprendiz (transdisciplinariedad). El aprendizaje interdisciplinar fomenta en un más alto grado una integración de información enfocada en el problema consistente con más estructuras de conocimiento complejo que enfoques tradicionales de una sola materia, resultando en un conocimiento más duradero y útil.

El aprendizaje basado en tabletas facilita la enseñanza interdisciplinar y supera la enseñanza de las matemáticas descontextualizada proveyendo conexión de las matemáticas con otras materias del currículo. El estudio actual integró la enseñanza transversal curricular basada en tabletas y fue motivada por la falta de investigación sobre la efectividad del aprendizaje basado en tabletas para resultados de aprendizaje de orden superior (Zydney y Warner, 2016), una falta de estudios examinando la enseñanza de las matemáticas en las conexiones transversales (Coffland y Xie, 2015) y la falta de estudios para examinar la integración de las tabletas según las tres etapas de aprendizaje de Bruner (1966) y cómo las etapas se conectan con la ergonomía de las tabletas. La siguiente investigación tiene como título: “Ambientes de aprendizaje virtual (AVA) en la educación de matemáticas” llevada a cabo por Bed Prasad Dhakal y Lekhnath Sharma de Nepal. Este estudio dice que los matemáticos generalmente prefieren menos el uso de ambientes virtuales de aprendizaje en la enseñanza de matemáticas en el pensamiento universitario pues según ellos este modo de aprendizaje puede reducir el rigor del pensamiento mental necesitado para aprender matemáticas. Este estudio trata de explorar si los VLE promueven ambientes de aprendizaje comprometidos e interactivos en los estudiantes de maestría. Este atrae aún más oportunidades y desafíos en la relación profesor/estudiantes experimentada mientras se usa VLE. Este es un estudio de caso experimental, una parte de un estudio longitudinal en CDED. La intervención es en la plataforma de aprendizaje MOODLE con una pedagogía electrónica mezclada con un modo convencional, comenzando con más convencional menos pedagogía electrónica y luego incrementando la cantidad de pedagogía electrónica y disminuyendo la convencional. VLE como caso fue introducido en la enseñanza de geometría proyectiva entre

36 estudiantes de maestría en educación matemáticas. Los instrumentos usados en este estudio fueron el cuestionario de encuesta de referencia y final, lista de chequeo de observación, guía de entrevista y análisis de archivo. Los resultados mostraron que los estudiantes estuvieron más interactivos en el aprendizaje a través de un VLE estando comprometidos emocional, social y cognitivamente. Entre diferentes actividades y recursos en Moodle como VLE, los quiz resultaron una actividad efectiva y los videos como los recursos más preferidos por los estudiantes de todos los tipos. Los dispositivos como computadores personales, la conectividad de internet y la eficiencia de los profesores en usar herramientas TIC's, maximizando la presencia del profesor en apoyar el aprendizaje fueron hallados como los mayores desafíos en usar VLE. A pesar de los desafíos, las mayores contribuciones que los VLE hicieron en las clases fueron mejorar los hábitos de estudio, hacer el estudio más activo, proveer oportunidad para aprender y reaprender y clarificar los conceptos.

En busca del sentido del desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación

Educación Digital en Colegios

Las teorías de enseñanza-aprendizaje que influenciaron el sistema educativo en la era industrial, imaginaban la mente como una caja cuya función era recibir la información transmitida por el profesor. En los años 60, estos conceptos influenciaron el desarrollo de programas instruccionales totalmente lineales en los cuales se confunde instrucción con aprendizaje y conocimiento.

2.2. Justificación

Un juego además de la creatividad que en él se encuentra, desarrolla habilidades de trabajo en equipo, capacidad de análisis y resolución de problemas. El simple hecho de usar reglas, crear un juego con puntos o hacer una competencia fomenta el progreso de los estudiantes y lo más importante, mostrarles como han progresado los motiva más y hace el camino del aprendizaje más gratificante.

Se considera importante hacernos las siguientes preguntas con las nuevas tecnologías:

- ¿Para qué nos sirven?
- ¿Qué podemos solucionar?
- ¿Cómo esta tecnología puede ayudar a las personas?

La educación tiene que adaptarse a las necesidades de los adultos y niños bien sea porque tiene que hacer un esfuerzo por acortar distancias o porque debe ajustarse a nuevas economías y nuevas oportunidades de empleo. Conectarse con otras personas ha sido una lucha de muchos y los beneficios de esta conexión no son pocos. La tecnología y la comunicación ha hecho que las personas tengan más oportunidades de acceder

al conocimiento y más oportunidades de dialogar. La tecnología presenta como otro objetivo, reunir a más personas para que aprendan juntas.

El hombre en el pasado aprendía con solo oír algunas palabras, lo mismo paso con los libros y la lectura: lo mismo paso con los libros y la lectura: que a partir de símbolos visuales que se codifican, los libros empezaron a cambiar el pensamiento. Ahora la tecnología (los computadores y el internet, las aplicaciones en los celulares y tabletas) quien sabe usarla puede crear palabras, imágenes, videos, videojuegos, en fin puede construir mundos. Lo mejor de las nuevas tecnologías es transforma al consumidor en creador.

Según Julian de Zubiría Samper, la educación en Colombia no es de buena calidad debido a que no hemos trabajado sobre variables claves que son: La formación de docentes, el currículo, el liderazgo pedagógico y el clima institucional. El país ha trabajado en dos programas puntuales que son “Todos a aprender” y “El índice sintético de calidad educativa (ISCE)”; estas experiencias deben evaluarse, ajustarse y potencializarse. Para esto Zubiría propone cuatro acciones obligatorias que tienen como objetivo avanzar en calidad la educación básica:

1. Realizar una profunda reestructuración curricular.
2. Formación de maestros.
3. La tercera medida tiene que ver con transformar los rectores, es decir, que estos pasen de ser líderes administrativos a líderes pedagógicos.
4. Hay que mejorar el clima en el aula y en la institución.

3. Planteamiento del Problema de Investigación

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son objeto de interés e investigación para un docente por lo cual él en su rol investigador debe preocuparse por las dificultades de los estudiantes durante el aprendizaje de las nociones matemáticas lo que este trabajo se enfoca en la enseñanza de las funciones trigonométricas y las cónicas dentro de la geometría analítica.

“Los estándares básicos de competencias en matemáticas MEN (2006), menciona que un estudiante debe hacer uso de representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas”; así mismo “identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas”. Se demuestra que a través del tiempo se han aplicado elementos de jerarquía, es decir primero la función seno y luego la tangente. Con las cónicas ocurre igual, primero se enseña la parábola y por último la hipérbola, la forma como se construyen las funciones trigonométricas es en el tablero o el papel milimetrado y en las cónicas se construyen las gráficas con los elementos dada o de dan las gráficas y se piden los elementos para llegar a las ecuaciones estándar o las generales. Las aplicaciones de las funciones

trigonométricas y las cónicas no se explican en la mayor parte de los casos, en las instituciones de educación básica y media del departamento del Huila.

Un programa libre como geogebra; no está presente en la enseñanza - aprendizaje de los grados decimo y eso hace que varias instituciones tienen en sus inventarios las Tablet.

Se pretende en este proyecto implementar procesos de enseñanza utilizando geogebra para la construcción de gráficas en el grado decimo y subiéndolas en forma de guías a la plataforma edmodo.

4. Marco Teórico

La presente sección muestra las reflexiones hechas a partir de la literatura consultada sobre los diversos componentes teóricos que guían esta investigación.

4.1. Evolución del Concepto de Inteligencia

Recordemos ahora algunos aspectos relacionados con la evolución del concepto de inteligencia.

En 1905 se publicó la primera escala que medía la inteligencia y que había sido diseñada por Binet y Simón. Basándose en los resultados de esta prueba, Binet desarrolló el concepto de edad mental [2]. Más adelante, en 1916, Therman hizo una revisión de la escala e introdujo el concepto de coeficiente intelectual (CI) para indicar el valor numérico de la inteligencia. Fue así como estableció la puntuación de 100 para las personas con inteligencia promedio. Este concepto de inteligencia como coeficiente intelectual, definida como la medida obtenida a partir de la relación entre la edad mental, Mas adelante en 1916 Therman hizo una revisión de la escala e introdujo el concepto de cociente intelectual (CI) para indicar el valor numérico de la inteligencia. Fue así como estableció la puntuación de 100 para las personas con inteligencia promedio [26]. Este concepto de inteligencia como coeficiente intelectual, definida como la medida obtenida a partir de la relación entre la edad mental, evaluada por medio del test de inteligencia, y la edad cronológica, imperó por mucho tiempo en la psicología.

En las pruebas de inteligencia se medía, y en algunas situaciones aún se mide, la capacidad verbal y la no verbal, la memoria, el vocabulario, la solución de problemas, el razonamiento abstracto, el procesamiento de la información y las capacidades visuales y motoras.

En la década de los sesenta, Gardner discriminó diferentes tipos de inteligencia, alejándose del concepto de coeficiente intelectual, y consideró que no hay una única y uniforme

manera de aprender. La gran mayoría de las personas posee un espectro de inteligencias, cada una tiene características propias para aprender, razón por la cual definió inteligencia como, “la capacidad para resolver problemas de la vida, para generar nuevos problemas para resolver y la habilidad para elaborar productos u ofrecer un servicio que de un gran valor en un determinado contexto comunitario o cultural [11]. Gardner habló inicialmente de siete tipos de inteligencia: lingüística, visual y espacial, lógica y matemática, kinestésica, musical, intrapersonal e interpersonal, que complementó posteriormente con la inteligencia naturalista.

Ahora sí definamos qué es la “inteligencia emocional”, En 1990 Salovey y Sluyter la definieron como “ un subconjunto de la inteligencia social, que comprende la capacidad de controlar sentimientos y emociones propias así como los sentimientos y emociones de los demás, de discriminar entre ellos y utilizar esta información para guiar nuestros pensamientos y nuestras emociones”.

A su vez, Goleman en [13] considera que la inteligencia emocional está determinada por cinco aptitudes básicas: el conocimiento de sí mismo, la autorregulación, la motivación, la empatía y las habilidades sociales. Afirma que la inteligencia emocional es un tipo general de inteligencia, un tipo cognoscente de inteligencia, una nueva forma de conocer la realidad y que está conformada por tres tipos de habilidades, cada una de las cuales cumple funciones muy específicas. Así, las habilidades emocionales son las encargadas de identificar sentimientos, de expresar dichos sentimientos, de evaluar la intensidad de los mismos, de prolongar la gratificación y del manejo de estrés; las habilidades cognitivas se relacionan con la conversación personal, el diálogo interior, la lectura de señales sociales, la comprensión de la perspectiva de los demás, comprensión de las normas de conducta y la actitud positiva ante la vida; y las habilidades conductuales tienen que ver con la competencia para la comunicación no verbal y para realizar pedidos claros a las demás personas.

Miguel de Zubiría⁶ señala que la inteligencia emocional es la posibilidad de comprender, conocer, amar y compartir el mundo de la subjetividad ósea el mundo de las obras de los seres humanos, es decir, sus pensamientos, sus ideas y sus lenguajes. Por consiguiente, la inteligencia emocional se encarga de conocer, apreciar y comunicar lo que desde la perspectiva popperiana sería el mundo dos (el mundo de la subjetividad). La inteligencia emocional, en tanto que se ocupa no solo de las emociones sino también de los sentimientos, valores y principios, está conformada por la inteligencia interpersonal y por la inteligencia intrapersonal.

El desarrollo de la inteligencia emocional no ha sido tarea de la escuela, ya que esta se ha preocupado preferencialmente por el desarrollo de la inteligencia racional. La escuela ha puesto el énfasis en el desarrollo del hemisferio izquierdo, que se encarga de procesar palabras, números, secuencias y formulas, dejando de lado tanto el desarrollo del hemisferio derecho, el cual trabaja con imágenes, asociaciones, creaciones, como el

sistema límbico que es el encargado de las sensaciones, las emociones y los sentimientos. El hemisferio izquierdo tiene una memoria repetitiva. El hemisferio derecho tiene una capacidad de captación que supera en un 90 % al hemisferio izquierdo. Para activarse, la memoria del hemisferio derecho requiere de un elemento importante: la emoción, la cual provoca una memoria de rendimiento.

En todos los niveles, la escuela ha estimulado la memoria izquierda; sin embargo, es necesaria la combinación de dos hemisferios para generar una memoria más integral. Además es importante considerar que la educación debe ir a esencial, lo que implica no solo adquisición de conocimientos sino el valor, la confianza y las habilidades para la vida. Cuando esto se da, las personas tienen un terreno fértil, a partir del cual pueden seguir adquiriendo conocimientos académico y vivir plenamente todas las dimensiones de la vida.

Nelsen [21] considera que el conocimiento académico de ayudar a desarrollar la habilidad de tomar decisiones correctas y el sentido de responsabilidad que permita actuar eficazmente en la vida, siempre y cuando desarrolle autodisciplina, buen juicio e interés social. Infortunadamente, nuestro sistema educativo no está formando estas habilidades en la niñez ni en la juventud.

En una investigación realizada por la Asociación de Psicólogos Adlerianos en los Estados Unidos, en 1992, William Nicoll encontró que en muchas instituciones educativas se genera un entorno patológico que luego trasciende otras esferas de la vida adulta. Concluyó el investigador muchos adultos evitan enfrentar nuevas tareas o nuevas responsabilidades, pues estas situaciones les hacen revivir los fracasos, las humillaciones y las pérdidas que experimentaron en su vida escolar.

Por lo anterior, se hace necesario que el ambiente escolar favorezca en los niños y en los jóvenes el desarrollo de capacidades personales que los ayuden a controlar sus impulsos, a establecer relaciones empáticas con sus compañeros y maestros, a cooperar con los demás, a manejar la cólera y ansiedad, a perseguir objetivos y resolver sus propios conflictos; es decir, se debe incentivar y fortalecer el desarrollo de la inteligencia emocional en los educandos.

A partir de las revisiones teóricas realizadas y del trabajo efectuado con docentes y con estudiantes, las investigadoras proponen una educación emocional basada en el desarrollo de las siguientes habilidades:

- Conocimiento de las propias emociones y sentimientos, habilidad que contribuye a aumentar la conciencia de sí mismo.

- Manejo de las propias emociones y sentimientos, lo cual incluye la capacidad de serenarse, de librarse de la irritabilidad, de la ansiedad y la melancolía excesivas, así como el manejo adecuado de la tristeza, la esperanza y la capacidad de amar.
- Automotivación, que incluye la capacidad de ordenar las emociones y los sentimientos al servicio de un objetivo personal.
- Reconocimiento de las emociones de los demás: habilidad empática que implica la consideración y la honestidad con el otro, basada en el reconocimiento de las propias emociones y sentimientos y de las emociones y sentimientos de los otros.
- Manejo de las relaciones: incluye la habilidad para expresar las propias emociones y, a partir de ellas, establecer relaciones adecuadas con los demás .
- Reparación del daño emocional, si hubiere lugar a ello, lo cual incluye reconocer las propias culpas y actuar en consecuencia.
- Combinación de todo lo anterior. Se logra cuando las habilidades antes referenciadas se han desarrollado, permitiendo la interactividad emocional⁸.

4.2. Los Procesos Pedagógicos

Según el Ministerio de Educación Nacional [7], los procesos pedagógicos son las diferentes acciones que la escuela, los maestros, los estudiantes y la comunidad realizan para construir el conocimiento, relacionarse entre sí y avanzar hacia el desarrollo integral.

La formación integral, de acuerdo con Luis Enrique Orozco [8], es la que contribuye a enriquecer el proceso de socialización del estudiante; a afinar su sensibilidad, mediante el desarrollo de sus facultades artísticas; a edificar el desarrollo moral y a abrir el espíritu al pensamiento crítico. Una educación será integral en la medida en que asuma al estudiante en su totalidad, y lo considere no solo como un ser cognoscitivo, sino también como un ser social, afectivo, estético y crítico.

La escuela como ente socializador, proporciona al estudiante nuevas experiencias, diferentes a las que ha vivido en su familia. Si las relaciones del estudiante con sus docentes y con sus compañeros se dan en un sistema dinámico democrático y pluralista, se contribuye al desarrollo integral del educando.

El docente, como persona adulta, se convierte en modelo que transmite valores y establece un tipo especial de relaciones que también son aprendidas en la escuela. De igual forma, el profesor debe propiciar un tipo de relaciones entre iguales que les permitan a los estudiantes superar el egocentrismo y desarrollar sentimientos de solidaridad y de compañerismo, que los lleven poco a poco a formas de convivencia autorreguladas. Para lograrlo, es necesario que los docentes deseen y estén en capacidad de formar integralmente a sus alumnos, ya que todos los procesos pedagógicos están mediados por

interacciones humanas.

A través de los procesos pedagógicos, los estudiantes pueden comprender que el conocimiento es una construcción permanente y no una verdad acabada; que pueden aprender a ser sujetos autónomos, dinámicos, creativos, críticos y comprometidos con la comprensión y la transformación de la realidad. Para ello, tanto los profesores como los alumnos deben trabajar a fin de crear un clima en el aula que propicie el rendimiento académico y el desarrollo de la autoestima.

Los procesos pedagógicos deben permitir también que los estudiantes pongan en práctica en su vida cotidiana los conocimientos y los valores aprendidos, y que construyan cada día mejores formas de convivir y de defender los principios de democracia. En esta labor es de vital importancia la acción de los maestros, ya que ellos son los encargados de analizar y decidir con sus estudiantes cuáles son las mejores formas de enseñar y de aprender. Además, los docentes saben que tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje y las diferentes formas de construir el conocimiento. El docente debe ser consciente de que no todos los estudiantes aprenden de igual forma ni en el mismo tiempo y que, por tanto, es necesario adecuar las diferentes actividades y estrategias a las necesidades del grupo con el cual se esté trabajando.

Los profesores deben entender que es mucho más eficaz trabajar cooperativamente con los alumnos que estar pendientes de controlarlos. Los maestros que aprenden cómo hacer más preguntas y reprender menos a los estudiantes, desarrollan una curiosidad real por los pensamientos y opiniones de sus alumnos, y logran mejores resultados.

Cuando se motiva a los estudiantes para que expresen abiertamente sus opiniones, para que tomen sus propias decisiones y para que resuelvan los problemas en grupo, se genera en el aula un ambiente de cooperación, colaboración y respeto mutuo, que favorece también el desarrollo cognitivo y, por consiguiente, la adquisición de conocimientos. Lo anterior favorece la comunicación entre el profesor y los estudiantes y entre los mismos estudiantes.

El maestro es el encargado de generar y de posibilitar las condiciones para que los alumnos puedan participar y poner en práctica los conocimientos que han construido en la escuela, en otros ámbitos de su vida: en su familia, en su comunidad, en su barrio. También es el encargado de dar cabida en el salón de clase a las hipótesis y explicaciones de los estudiantes sobre los fenómenos sociales y naturales y transformarlos en proyectos de investigación. El maestro es el encargado de promover la discusión, el diálogo, la argumentación, la afirmación y la construcción de la identidad y la autoestima que resultan fundamentales para el desempeño social exitoso sus alumnos.

En síntesis, el maestro es quien gesta en los salones de clase, y en el ámbito escolar en general, espacios para la construcción del conocimiento, en los cuales cada estudiante tiene algo que aportar, algo que discutir y cuestionar. Es el maestro quien permite y promueve la formación de ciudadanos críticos, propositivos, respetuosos y conscientes de su valía, aspectos de vital importancia para el desarrollo de la inteligencia emocional.

4.3. La Inteligencia Emocional y los Procesos

Como revelan los estudios acerca de la calidad de la educación en Colombia, la escuela ha estado más preocupada por los logros académicos que por el desarrollo integral de los educandos. Este último involucra el desarrollo social, moral, ético y estético, y el desarrollo del pensamiento crítico.

Los procesos pedagógicos estimulan el desarrollo intelectual de los estudiantes. Lo ideal es que simultáneamente promuevan el crecimiento moral y posibiliten la relación de los contenidos aprendidos con el sí mismo del estudiante.

En muchas ocasiones los procesos pedagógicos se tornan demasiado teóricos y solo exigen de los estudiantes aprendizajes memorísticos, que dan pocas posibilidades a lo intuitivo, a lo creativo, a lo psicoafectivo; se trata, muchas veces de aprendizajes que poco pueden relacionar con contextos distintos del contexto del aula. Es necesario que a través de los procesos pedagógicos se estimulen distintos tipos de racionalidad, que trasciendan la racionalidad que exige el aprendizaje de las ciencias formales.

Si bien es cierto los cursos de las áreas humanísticas se encargan de familiarizar a los estudiantes con las grandes producciones de la cultura, y de desarrollar los conocimientos, valores y actitudes que les son inherentes, la responsabilidad de la formación integral no es solamente de los profesores de estas áreas, sino que es función de toda la comunidad educativa, como un proyecto curricular transversal.

Para que los procesos pedagógicos puedan dar respuesta a la tan anhelada formación integral, es necesario que las instituciones estén preparadas para hacerlo. Una educación con perspectiva emocional contribuye significativamente a lograrlo. Un proceso pedagógico con perspectiva emocional debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Involucrar las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es necesario corporizar la información. Es importante sensibilizar frente a la nueva información: que el estudiante se conmueva ante ella. Infortunadamente, cuando

el estudiante se inquieta, la "disciplina escolar" lo aquieta, olvidando que cada persona tiene su propio estilo cognitivo y que se puede aprender escribiendo, tocando, oyendo, viendo o integrando las diferentes sensaciones. Estas condiciones permiten que el estudiante establezca una relación afectiva con el conocimiento, lo que favorece su aprendizaje significativo. En muchas ocasiones esta relación afectiva con el conocimiento se realiza en forma negativa.

- Poner en equilibrio la atención dada a la cognición con la atención brindada a la emoción y el sentimiento. Al enfatizar en la razón, la escuela ha proscrito los sentimientos y las emociones y ha inhibido el desarrollo de la fantasía y la creatividad, al querer amoldar aprendices a esquemas preestablecidos. Muchos de los aprendizajes que imparte la escuela se olvidan porque tienen nada que ver con la construcción de mejores humanos. Lo que ha importado es que los jóvenes aprendan ciertas habilidades cognitivas que más adelante permitan desempeñarse en el mundo de la vida. Por eso los discursos emocionales, éticos o estéticos terminan considerándose costuras.^o rellenos.
- Establecer la construcción de vínculos e interacciones con los otros, lo cual se relaciona con una forma particular de inteligencia que permite el desarrollo de sentimientos de solidaridad, tolerancia, cooperación consideración. Esto se deriva de la habilidad de reconocer los sentimientos propios y los de los demás. Los estudiantes aprenden a relacionarse de acuerdo con la forma como los adultos o maestros manejan sus relaciones con ellos; por eso es de vital importancia la identificación del tipo de relación que el maestro establece con sus estudiantes. Es necesario anotar que la institución educativa maneja niños con una fuerte deprivación afectiva; algunos de estos niños desde muy pequeños deambulan de escuela en escuela y en muchas ocasiones tienen poca inadecuada comunicación con sus familias.
- Utilizar las emociones para guiar el desarrollo moral. La empatía, es decir, ponerse en el lugar de los otros y tener consideración con los sentimientos de los demás, constituye una habilidad social que contribuye a que el desarrollo moral sea adecuado. El proceso de formación en valores es un hecho que impacta el desarrollo moral que implica la capacidad de conocer, apreciar y valorar las emociones y los sentimientos de los otros.
- Ayudar a que los estudiantes tomen conciencia de la primera responsabilidad en el aprendizaje es con mismos, lo cual conduce a la autorregulación e implica aprender a mantener una buena salud física y emocional. Para ello se hace indispensable una educación en salud que le enseñe el autocuidado, de tal forma que se evite la enfermedad física. Además, la salud emocional le permite amarse y cuidarse.
- Hacer extensivos a la familia los objetivos educacionales de la escuela, para que el

trabajo congruente entre estos dos entes educadores permita alcanzar el logro de los propósitos educativos.

El gran reto de la escuela hoy es respetar las diferencias de sus educandos y reconocer que cada ser humano tiene habilidades distintas; por tanto, las escuelas deben trascender las habilidades de leer y escribir; debe tratarse de escuelas que les den respuestas reales a las necesidades de los estudiantes, y que respeten sus diferencias. También es necesario que la institución educativa se interese en la solución de problemas. La vida en sociedad implica la capacidad para solucionar los problemas que se dan en la convivencia, razón por la que se plantea actualmente una pedagogía emocional preocupada por los valores y la convivencia. Es importante rescatar algunos de los rituales a través de los cuales se enseñaba anteriormente; por ejemplo, es necesario enseñar que cualquier objetivo se logra trabajando con esfuerzo y paso a paso, y que las cosas no se logran de la noche a la mañana ni por arte de magia, pues esto implica constancia, perseverancia y paciencia. Cada día se deben realizar ciertas actividades y se deben respetar los espacios y los momentos que se han asignado para ello; también es necesario enseñar que existen figuras de autoridad cálidas que hacen respetar lo acordado, porque esto lleva al respeto por uno mismo y por el otro.

De acuerdo con Oviedo de Reyes, la inteligencia emocional "sólo se podrá desarrollar en un buen ambiente emocional del aula de clase, porque este es determinante en la generación de los comportamientos adecuados de los alumnos. Así, situación fría, autocrática y dominada por el maestro, genera comportamientos similares en los estudiantes¹¹.

Anderson, citado por Oviedo de Reyes, considera que la mayor responsabilidad en la creación del ambiente emocional del aula está en el maestro, pues con sus actitudes puede lograr participación o desmotivación hacia el proceso de aprendizaje, así como aceptación o rechazo hacia sí mismo. Considera que el profesor se constituye en modelo para los estudiantes que el tipo de relación que establece con sus estudiantes influye en la forma como estos se relacionan entre sí.

Sánchez Hidalgo [25] señala que la disciplina en el aula es el producto de las relaciones humanas existentes: el ambiente amistoso estimula la confianza y la espontaneidad en estas circunstancias el alumno se siente respetado, desarrolla su individualidad y participa voluntariamente en actividades grupales; por el contrario, un ambiente en el que imperan la amenaza y el miedo elimina el desarrollo social y favorece la aparición de actitudes dependientes en los alumnos. El verdadero maestro delega parte de su autoridad en alumnos, estimula su iniciativa y acepta que los estudia por bien orientados que estén, a veces incurrir en conductas indeseables.

Respecto de la influencia del maestro en la formación de los estados emocionales de los alumnos, Cormán [6] asegura que, según predominen las actitudes negativas o positivas

en la personalidad del maestro, esas mismas actitudes se desarrollan en los alumnos. Los educadores negativos ven el mal en todas las cosas y se esfuerzan por coartar y presionar a los alumnos. Por el contrario, los educadores positivos facilitan el desenvolvimiento de fuerzas vitales en los estudiantes y los ayudan a crear una personalidad vigorosa. Ponen siempre imágenes de vida positiva; cuando el estudiante siente temor ante una situación o tiene duda de sus propias capacidades, buscan darle confianza con su comportamiento. Permanentemente crean en el aula un ambiente de seguridad psicológica a través de las actitudes, como cuando en lugar de decir “no haga” dice “puede hacer esto”, o en lugar de decir “nunca hará más que barbaridades”, dice “voy a enseñarle y verá cómo la próxima vez lo hace mejor”. El efecto Pigmalión aquí es evidente se logra de los alumnos lo que realmente se está espetando de ellos.

Rogers [24] considera que existen tres cualidades en los maestros que son fundamentales en la creación de un buen ambiente emocional en el aula:

- Autenticidad en la relación profesor-alumno. El profesor tiene conciencia de sus experiencias, es capaz de vivir las y comunicarlas, va al encuentro del alumno de una manera directa y personal, estableciendo una relación persona a persona.
- Aprecio por su estudiante, aceptación y confianza. Va lora al estudiante como persona que tiene capacidades, sentimientos y pensamientos; además, cree en su deseo de progreso.
- Comprensión empática. Se pone en el lugar de su estudiante, trata de ver el mundo desde el punto de vista del alumno.

La influencia de estas tres actitudes en el aula de clase ha sido probada con una serie de investigaciones. Tausch [12] demostró que la personalidad del maestro es fundamental en el desarrollo y progreso de los alumnos. Encontró que muchos maestros que tenían conocimientos científicos acerca de tratar a sus estudiantes no podían poner en práctica dichas enseñanzas, pues sus rasgos de personalidad lo impedían, ejemplo, a pesar de saber que la enseñanza en pequeños grupos es mejor que la frontal, no la utilizan porque hay algo dentro de ellos que se lo impide; otros, a pesar de conocer la importancia de adecuar el lenguaje al tipo de auditorio continúan usando un lenguaje demasiado sofisticado y elevado para las características cognoscitivas de sus alumnos. Tausch recomienda las siguientes actitudes en el trabajo docente:

- Escucha comprensiva de la realidad anímica del alumno. Esto implica preocupación por escuchar con sensibilidad, y formulación de preguntas como las siguientes: ¿qué significa esta experiencia para ellos?, ¿qué significa su lenguaje no verbal? De esta manera, el profesor se mete en la piel del alumno y sabe lo que él quiere así

tenga dificultades para expresarlo.

- Preocupación respetuosa por el alumno. En la medida en que el maestro se respeta a sí mismo, está en capacidad de respetar a sus estudiantes. ¿Los considera personas con los mismos derechos y la misma dignidad?, ¿trata de la misma manera que desearía ser tratado por ellos?, ¿los dirige?, ¿se siente como experto o los ayuda a que aprendan a decidir por sí mismos?, ¿les da cercanía y calor humano?.
- Naturalidad en su comportamiento. Ser natural está en relación directa con la autoestima y con la seguridad interior. Si el maestro se libera de sus apariencias, de su rol, ya no tendrá necesidad de esconderse detrás de ninguna fachada, y se mostrará tal como es.

Los resultados de las investigaciones de Tausch mostraron que los alumnos que tenían maestros que poseían esas características obtuvieron mejores resultados en matemáticas y lengua materna, mostraron mayor creatividad, faltaron menos días a clase, causaron menos problemas disciplinarios, modificaron positivamente su imagen, se hallaron más satisfechos con su cuerpo, fueron más autónomos e independientes, tuvieron mejor relación con sus maestros y formularon más preguntas.

En el aula de clase se pudo comprobar que estos maestros aceptaban la confrontación, tan necesaria para el buen desenvolvimiento en el proceso de aprendizaje, no buscaban cambiar a sus estudiantes sino ayudarlos a desarrollarse, facilitaban el desarrollo cognoscitivo y utilizaban una expresión lingüística más comprensible.

Los efectos positivos se irradiaron también fuera del aula, ya que facilitaron la comunicación con los padres de familia, quienes pasaron a ser parte activa del proceso; fomentaron el intercambio entre alumnos, desarrollando en ellos la cooperación y la ayuda mutua; y lograron que los estudiantes tuvieran un mejor aprovechamiento del tiempo libre.

Según Leo Buscaglia [4] todo docente debería ser como un puente que se tiende de una orilla a otra para que sus alumnos puedan cruzarlo. Un puente tiene como finalidad unir las dos orillas de un río; de la misma forma, un maestro, con sus actitudes, debe convertirse en un puente para que sus estudiantes puedan acercarse al conocimiento de sí mismos, de su mundo y de la verdad.

La teoría psicoanalítica plantea que la falta de éxito en los aprendizajes se puede deber, además de las causas imputables a las formas de organizar los sistemas de enseñanza, al estado emocional del alumno, que puede agravarse o minimizarse por el tratamiento escolar recibido. Para el psicoanálisis, la comprensión, como proceso fundamental

para el logro del aprendizaje, aumenta si el individuo puede llegar a discernir los propios procesos inconscientes, trabajando para ello de manera adecuada. Por tanto no es suficiente tener en cuenta los conocimientos previos (preconceptos) creados en la vida cotidiana del estudiante; también es necesario tener en cuenta la carga afectiva de estos para, de esta forma, procesar los errores conceptuales y favorecer la comprensión.

Otro aspecto importante que debe rescatar una educación que desee desarrollar la inteligencia emocional son los procesos de participación de la comunidad educativa. El maestro tiene dos formas de encarar el desarrollo de los procesos pedagógicos. Una es la de decidir, de acuerdo con criterio, las cuestiones más convenientes para el desarrollo de sus alumnos; la otra implica un diálogo permanente con la comunidad para organizar las acciones pedagógicas, teniendo como norte las necesidades del entorno. Esta segunda forma garantiza que La educación dé respuesta real a las necesidades de la comunidad.

Dentro de los procesos de participación es importante considerar cómo se solucionan los conflictos en el interior de la institución, pues esto permite que los alumnos logren habilidades sociales en el manejo del conflicto, lo cual, como se señaló antes, es de especial importancia en el desarrollo de la inteligencia emocional. En la escuela, como una microsociedad en la que están presentes todas las relaciones sociales se pueden presentar conflictos que pueden ser solución directamente por el maestro o ser discutidos y analizados por los implicados en los mismos. Cuando los docentes propician la participación en la solución de conflictos, los estudiantes tienen la posibilidad de poner en juego sus conocimientos, discutir, argumentar y construir cooperativamente la mejor solución, lo cual contribuye a que logren mejor conocimiento de sí mismos, una mayor motivación una buena empatía y actitudes de autorregulación, todas cuales son condiciones básicas para el desarrollo de la inteligencia emocional.

Es necesario enfatizar que el gran reto de la educación debe centrarse en el rescate de la familia como núcleo a partir del cual se construye la intimidad de las personas. Es fundamental construir nichos y estructuras familiares en que los niños puedan desarrollar su dimensión afectiva. También se hace necesario formar maestros comprensivos que entiendan las diferencias individuales y ayuden a desarrollar las potencialidades de sus educandos, generando atmósferas de afecto basadas en la amabilidad, la firmeza, la dignidad y el respeto mutuo.

4.4. La Complejidad

Los fenómenos del universo son complejos, en el convergen multitud de elementos y múltiples y variadas interacciones en procesos en los que el dinamismo es constante, un mundo en que la interacción entre la perspectiva cultural y la natural, ha dado lugar a

un modelo de organización social que refleja una crisis profunda.

Los nuevos formatos de organización social de la actualidad indican la urgencia de restaurar el lazo social destruido o la construcción colectiva de nuevas formas de sentir, valorar, pensar y actuar en los individuos en la trama de la red social, se supone que en el universo todo esta interconectado y los conflictos sociales no son tan solo cuestiones locales o parciales de algunas colectividades sino verdaderos problemas globales (efecto mariposa), ante ello es necesario un cambio de perspectiva que oriente nuevas maneras de abordar el conocimiento de la realidad y que permita tomar decisiones para construir nuevas maneras de afrontar la vida.

Edgar Morín plantea la necesidad de construir un pensamiento complejo y la importancia de una acción ciudadana, orientada por una forma de posicionarse en el mundo que recupera los valores de la modernidad.

4.5. El Ingreso a La Complejidad: Hacia Una Psicología Compleja

Comenzamos a partir del siglo pasado a entender que la psicología del ser humano es ante todo compleja, entenderla con el pensamiento simplificado, sería como medir distancia con un termómetro. La realidad es caótica y dentro de ese caos es ordenada, la no linealidad es capaz de generar orden mediante un proceso auto-organizador llamado este con diversos nombres: estructuras disipativas Prigogine y stenger (1983) [23], autopoyesis de Maturana y varela (1980) [17], recursividad Morín (1995) [20], eso da a entender que el caos no debe ser confundido con el desorden Munne (1994), es más en cierto modo y considerado desde el orden, puede decirse que el caos es una orden no lineal.

4.6. Pardigma de La Complejidad y Transdisciplinariedad

Cuando se observa el lugar del hombre entre los seres vivos se llega a la conclusión de que no puede pensar solo que está obligado a rodearse de un equipo.

4.7. Las Nuevas Tecnologías en Las Matemáticas

El aprendizaje y la metodología de enseñanza de las matemáticas con las nuevas tecnologías, ha creado un nuevo tipo de enseñanza para lograr la efectividad del proceso de aprendizaje, es evidente el acelerado desarrollo de la tecnología, se ha demostrado que en los últimos 50 años se han presentado las más revolucionarias innovaciones y que inevitablemente toca y afecta la sociedad en su conjunto. El lenguaje y la comunicación, no han escapado de los cambios, ya desde la antigüedad la imprenta es causa

de no cambio radical en el lenguaje escrito y ahora este ha revolucionado con la era de la electrónica y la computación.

Además utilizar las tic en la enseñanza puede proporcionar mayor motivación de aprender por parte del alumno, las nuevas tecnologías se apoyan en las telecomunicaciones, la informática y las audiovisuales y su hibridación como son la multimedia, y lo hacen no de forma individual sino interactiva e interconexionada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas y potenciar lo que puede tener de forma aislada la evolución de las redes inalámbricas hace fácil entender como los móviles han cobrado enorme importancia en la educación.

4.8. Plataforma Edmodo

Es una plataforma tecnológica social, educativa y gratuita que permite la comunicación entre alumnos y los profesores en un entorno cerrado y privado.

Edmodo ayuda a trasforma la educación mediante unos principios basados en la educación, abre las mentes y las tecnologías, las conecta.

Lo relevante para los docentes es que se trata de una plataforma fácil segura interactiva, versátil y gratuita, que refuerza lo que se dice en clase, el profesor asigna estímulos para el esfuerzo, estos pueden ser el mejor comentario, al trabajo más creativo al mejor elaborado.

La plataforma permite:

- Comunicación sincrónica y asincrónica
- Flexibilidad de horarios
- Aprendizaje colaborativo
- Construcción del conocimiento constante, dinámica y compartida.
- Roles activas de docentes y alumnos
- Desarrollo de habilidades interpersonales: comunicación clara, apoyo mutuo, resolución constructiva de conflictos.

4.9. La Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad se concibe desde los diferentes contextos en el que se usa, desde un enfoque se define como una estrategia pedagógica que conlleve a una interacción entre diferentes disciplinas entendida desde el marco del diálogo y colaboración reciproca de estas, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento [28].

En términos generales la interdisciplinariedad implica en consecuencia una transformación de conceptos, metodologías de investigación y enseñanza, donde cobra sentido a medida de que flexibiliza y amplía los marcos de referencia de la realidad [9].

En palabras de Álvarez (2010) [1] la interdisciplinariedad se entiende como un atributo del método que permite dirigir el proceso de resolución de problemas de la realidad a partir de formas de pensar y actividades asociadas a la necesidad de comunicarse.

4.10. El Modelo Interdisciplinario A Través De La Resolución De Problemas Para La Enseñanza De La Geometría

El modelo que planteamos busca alcanzar la interdisciplinariedad entre algunas áreas como la historia, el lenguaje, la matemáticas, la astronomía, las sociales, la tecnología para la enseñanza de la geometría (cónicas) a través de la resolución de problemas, pues esta última es una estrategia didáctica bastante adecuada para que el proceso interdisciplinar se logre, ya que permite la vinculación de los saberes previos que son fundamentales a la hora de concretar las diferentes áreas del conocimiento.

El lenguaje está inmerso dentro de un proceso de la situación problemática, debido a que para que sea posible solucionar un problema antes de esto es fundamental la comprensión de la situación a la que se está enfrentando, la comprensión lectora será, dada una gráfica, identifique las cónicas o dada una ecuación canónica identifique cual cónica es o dado algunos elementos como vértices, focos, ejes de simetría, asíntotas, directriz, identifique la cónica. Por otra parte la tecnología fomentará con el educando de manera implícita la imagen de esta como medio para mejorar su entorno y no simplemente la idea limitada de herramientas novedosas, permitiendo reconocer el sentido en la intensión del uso de los artefactos, tecnologías llevándole a concientizar y que a su vez conozca maneje y participe en la sociedad, resolviendo problemas que sean solamente de matemáticas.

Las matemáticas les permitirán a los estudiantes una modelación de la situación que los hará posible realizar abstracciones y cálculos de la situación a partir de los cuales podrá encontrar soluciones prácticas al problema.

4.11. Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman

El modelo de Felder y Silverman clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones, las cuales están relacionadas con las respuestas que se puedan obtener a las siguientes preguntas:

PREGUNTA	DIMENSIÓN DEL APRENDIZAJE Y ESTILOS	DESCRIPCIÓN DE LOS ESTILOS
¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?	Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos-intuitivos	Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones física e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?	Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales-verbales	Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de organizar la información inductivos-deductivos	Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?	Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales-globales	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.
¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?	Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos-reflexivos	La información se puede procesar mediante tareas activas a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección

1. **Sensitivos:** Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

2. **Visuales:** En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.

Verbales: Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

3. **Activos:** tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.

Reflexivos: Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.

4. **Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

Globales: Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

5. **Inductivo:** Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.

Deductivo: Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones.

4.12. EL Modelo De Van Hiele

Los esposos Van Hiele, a partir de su experiencia como docentes de matemáticas, elaboraron un modelo que trata de explicar cómo puede un profesor ayudar a sus alumnos para que mejoren su razonamiento. Así, este modelo explica, desde una perspectiva cognitiva, cómo se desarrolla el pensamiento geométrico de los estudiantes, y desde una perspectiva didáctica la manera como el profesor puede guiar este desarrollo para alcanzar niveles de razonamiento superiores.

El modelo de Van Hiele está formado por dos componentes: los niveles de razonamiento, que describen la forma como los estudiantes razonan la geometría cuando efectúan diversas actividades para un tema, desde el razonamiento intuitivo hasta el razonamiento abstracto formal y las fases de aprendizaje, que ayudan al profesor organizar las actividades para que sus estudiantes puedan avanzar de un nivel de razonamiento al inmediatamente superior.

Los autores Jaime y Gutiérrez (1990, p. 305) describen las ideas centrales del Modelo de Van Hiele de la siguiente manera [\[1\]](#):

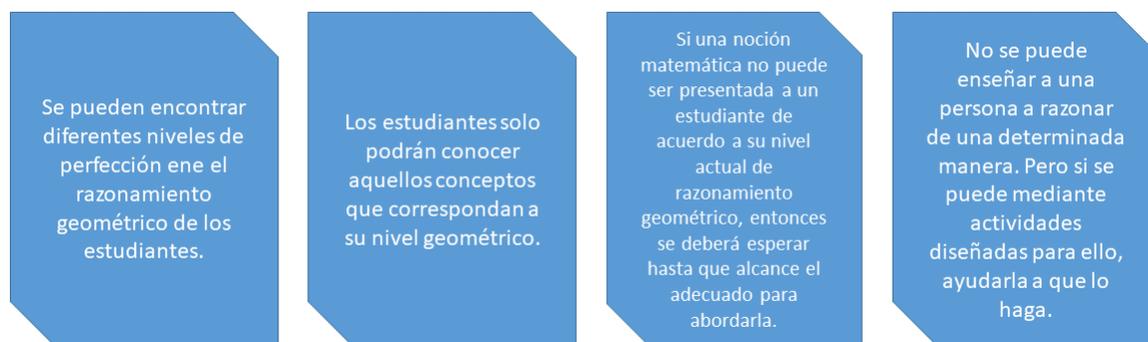


Figura 1: Ideas centrales del Modelo de Van Hiele desde Jaime y Gutiérrez (1990)

El modelo se realizó inicialmente a nivel escolar Sin embargo en la actualidad se ha aplicado el modelo en Universidades de Moscú, USA, España, Holanda, y de ahí han surgido propuestas y tesis de aplicación del modelo en la enseñanza de logaritmos, de la geometría analítica e incluso de la física.

4.13. Los Niveles de Razonamiento

Los niveles de razonamiento son etapas de desarrollo intelectual y cognoscitivo por las cuales todo estudiante atraviesa para lograr un mayor razonamiento. Así, estos representan los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación en los cursos de matemáticas que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de transición hasta el formal y abstracto de los estudiantes universitarios.

De acuerdo con este modelo, si el estudiante es dirigido por instrucciones adecuadas avanza a través de los cinco niveles de razonamiento.

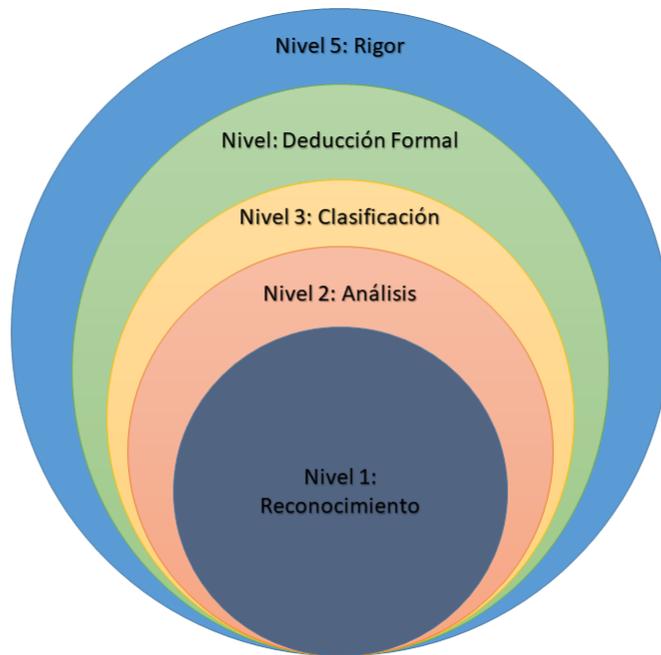


Figura 2: Niveles del Razonamiento del modelo de Van Hiele

Es importante señalar que según este modelo, se determina el nivel de aprendizaje de un estudiante no tanto por lo que puede resolver o hacer, sino por la forma cómo se expresa y la forma cómo razona. Para facilitar la comprensión de los niveles, se usará como ejemplo el caso de las figuras geométricas. A continuación se presentan cada uno de los cinco niveles y algunas de las características que identifican a los estudiantes que se encuentran en ese nivel, esto desde Mata (2006, p. 28)

Nivel 1: De visualización o reconocimiento. Perciben las figuras geométricas en su totalidad, de manera global, como unidades, dando en ocasiones características que no corresponden a las descripciones que hacen.

- Hace referencias a prototipos externos para describir las figuras; por ejemplo, dicen que un cuadrado es como una ventana.
- Usan propiedades imprecisas para ordenar, comparar, describir o identificar figuras geométricas; por ejemplo, dicen que los triángulos tienen tres puntas.
- Perciben las figuras como objetos individuales, es decir no son capaces de ver las características de una figura a otra de su misma clase.
- Solo describen el aspecto físico de las figuras; el reconocerlas diferenciarlas, o clasificarlas se basa solo en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas.

- La mayoría de veces al describir las figuras se basan en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen, y comúnmente utiliza frases como "se parece a...", "tiene forma de...".
- No reconocen claramente las partes que componen las figuras ni sus propiedades geométricas o matemáticas.
- Este nivel no es exclusivo de los estudiantes de corta edad, en él se clasifican todos aquellos que solo poseen conceptos nuevos y es por esto que es el nivel de menor estancia de los estudiantes.

Nivel 2: de análisis. Se dan cuenta de que las figuras geométricas están formadas por pedazos o elementos los cuales describen y enuncian sus propiedades, pero de manera informal.

- Como muchas definiciones en Geometría se elaboran a partir de propiedades, los estudiantes no pueden elaborar definiciones.
- Observando las figuras pueden reconocer algunas propiedades y experimentado con ellas pueden generalizar.
- No hacen clasificaciones formales, solo relacionan unas propiedades con otras, basándose en algunas partes o elementos de las figuras.
- Manejan un vocabulario más formal que en el nivel anterior.
- Consideran que la geometría es experimental, y por lo tanto, observan una variedad de figuras, miden, prueban y concluyen a partir de sus experiencias.

Nivel 3: de Ordenación o clasificación. En este nivel el estudiante cambia la forma de percibir las figuras geométricas, ahora puede verlas como un conjunto de elementos que cumplen algunas propiedades, para realizar un pequeño razonamiento matemático.

- En este nivel inicia la capacidad de razonamiento matemático formal de los estudiantes: son capaces de reconocer que unas propiedades se deducen de otras y de describir esas implicaciones, pero aún no pueden hacer demostraciones formales.
- Pueden entender una demostración explicada por el profesor u observada en un libro, pero no pueden construirla por sí mismos.
- Pueden realizar razonamientos deductivos informales, sobre todo si conocen algunas reglas lógicas como la de transitividad.
- Usan representaciones gráficas como una forma de justificar sus deducciones.
- Pueden identificar propiedades que en conjunto tipifican a unas figuras descartando a otras.
- Identifican conjuntos mínimos de propiedades que caracterizan a una familia de figuras.

- En sus razonamientos lógicos hacen uso de las definiciones usándolas correctamente.

Al estar en este nivel los estudiantes ya habrán adquirido la habilidad de conectar lógicamente diversas propiedades de la misma o diferente figura. Aún no alcanzan a tener la capacidad para realizar la demostración completa de un teorema.

Nivel 4: De deducción formal. En este nivel los estudiantes pueden hacer demostraciones formales de las propiedades que ya habían realizado informalmente en los niveles anteriores, así como descubrir y probar nuevas propiedades más complejas.

- Las demostraciones tienen sentido y reconocen su necesidad como única forma de verificación de la tesis.
- Realizan conjeturas y buscan verificar la veracidad de las mismas
- Pueden construir demostraciones, compararlas y criticarlas.
- Aceptan la existencia de definiciones equivalentes, aceptando la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas y pueden demostrar su equivalencia.
- Dan argumentos deductivos formales.
- Pueden comprender la estructura axiomática de las matemáticas. Comprende la utilidad de términos no definidos, axiomas y teoremas.
- Piensan en las mismas cuestiones que en los niveles anteriores pero ahora buscan justificaciones y elaboran criterios, argumentos y razones.

Es claro que los estudiantes que han adquirido este nivel, logran tener un alto nivel de razonamiento lógico, tienen una visión globalizadora de las Matemáticas.

Nivel 5: De rigor. Es el último nivel, y a pesar que se ha hecho hincapié de que los niveles no están relacionados con la edad, se asume que es un nivel propio del nivel universitario o profesional. Continuando con la ejemplificación de los polígonos, estos son indicadores de lo que está en capacidad de hacer un estudiante en este nivel;

- Puede prescindir de cualquier soporte gráfico o concreto para lograr la deducción de nuevos conceptos.
- Puede utilizar más de un sistema axiomático, analizarlo y compararlo, así pueden usar propiedades de la geometría euclidiana en la geometría analítica.
- Puede pasar de una geometría a otra.

En sus trabajos los Van Hiele enfatizan en la idea que el paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez”, es decir, dan una gran importancia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje así como a las actividades diseñadas y los materiales utilizados. Sin embargo algunos estudios

han mostrado que la población estudiantil media no alcanza los dos últimos niveles, es por ello que esta investigación se centró en llevar a los estudiantes hasta el nivel tres. Para ello, se realizaron actividades de graduación y organización de las acciones que debe realizar un estudiante para adquirir las experiencias que le lleven al nivel superior de razonamiento teniendo en cuenta que los Van Hiele caracterizan el aprendizaje como el resultado de la acumulación de la cantidad suficiente de experiencias adecuadas, esto a través de cinco fases que se muestran en la Figura 27.

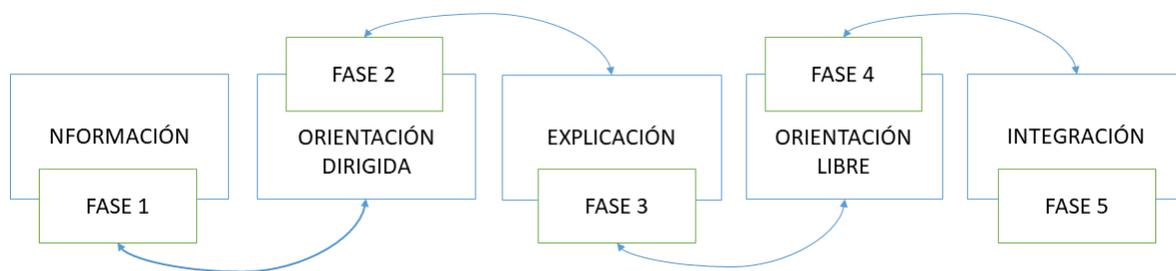


Figura 3: Fases del modelo de Van Hiele

Las características principales de cada una de las fases son las siguientes (Jaime y Gutiérrez, 1990):

Fase 1: preguntas/información. Esta fase es oral y mediante preguntas, se debe tratar de determinar el punto de partida de los estudiantes, lo que algunos autores llaman los conocimientos previos sobre el tema que se va a tratar, y el camino a seguir de las actividades siguientes. Se puede realizar mediante un test o preguntas individuales utilizando actividades del nivel de partida. Cabe señalar que muchas veces el nivel no lo marca tanto la pregunta como la respuesta, es decir, diseñamos una pregunta pensando en un nivel concreto y, la respuesta recibida, puede señalar un nivel distinto del pensado inicialmente.

Fase 2: orientación dirigida. Teniendo en cuenta los pre-saberes del estudiante, es aquí donde más toma importancia la capacidad didáctica del profesor pues los autores Van Hiele, desde su experiencia señalan que el rendimiento de los estudiantes no es bueno si no existen una serie de actividades concretas, bien secuenciadas, para que los estudiantes descubran, comprendan, asimilen, apliquen, etc., las ideas, conceptos, propiedades, relaciones, entre otras, que serán motivo de su aprendizaje en ese nivel.

Fase 3: explicación (explicitación). Es una fase de interacción (intercambio de ideas y experiencias) entre estudiantes y en la que el papel del docente se reduce a corregir el lenguaje de los estudiantes conforme a lo requerido en ese nivel. La interacción entre estudiantes es importante ya que les obliga a ordenar sus ideas, analizarlas y expresarlas de modo comprensible para los demás.

Fase 4: orientación libre. En esta fase el estudiante se enfrenta a actividades más complejas fundamentalmente referidas a aplicar lo anteriormente adquirido, tanto res-

pecto a contenidos como al lenguaje necesario. Estas actividades deberán ser lo suficientemente abiertas, lo ideal son problemas abiertos para que puedan ser abordables de diferentes maneras o puedan ser de varias respuestas correctas conforme a la interpretación del enunciado. Esta idea les obliga a una mayor necesidad de justificar sus respuestas utilizando un razonamiento y lenguaje cada vez más pulido.

Fase 5: integración. En esta fase, no se trabajan contenidos nuevos sino que se sintetizan los ya trabajados.

5. Objetivos de la Investigación

5.1. Objetivo General

Determinar las contribuciones generadas por el uso del Edmodo y la calculadora graficadora de Matlab para el desarrollo de la competencia comunicativa en el área de matemáticas de los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

5.2. Objetivos Especificos

- Analizar las capacidades en competencia comunicativa específicamente en lo que corresponde a la interpretación de gráficas (funciones trigonométricas y secciones cónicas).
- Identificar las interacciones de los estudiantes del grado decimo presentes en la red educativa Edmodo tendientes al trabajo colaborativo para la competencia comunicativa foco de interés.
- Identificar las interacciones de los estudiantes del grado decimo durante el trabajo en clase sobre funciones trigonométricas y secciones cónicas a través de calculadora graficadora de Matlab para la competencia comunicativa foco de interés.
- Analizar el impacto antes y después del uso de la red social educativa Edmodo y la calculadora graficadora de Matlab y geogebra en el desarrollo de la competencia comunicativa específicamente en lo que corresponde a la interpretación de gráficas (funciones trigonométricas y secciones cónicas).

6. Metodología

El presente trabajo investigativo se encuentra en un entorno escolar de alumnos de secundaria enmarcada en el área de las matemáticas y cuyo foco de análisis es el desarrollo de la competencia comunicativa en lo que corresponde a la interpretación de gráficas (funciones trigonométricas y secciones cónicas), presenta una metodología

considerada en razón a un alto protagonismo de las subjetividades de los actores sociales representados por los estudiantes participantes y como aporte a la comunidad educativa, cuyas particularidades se desglosan a continuación.

6.1. Estrategia y Tipo de la Investigación

Desde la experiencia se articula que la investigación es de carácter cualitativo, entendida por “comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” [14], en donde por medio de la elaboración de una rubrica en donde se aborde los dos grandes temas del grado decimo, las funciones periodicas vistas desde el circulo unitario y las conicas desde los fenomenos de la naturaleza a través de la invención y resolución de problemas [27] con su respectiva modelización [3] y simulación.

6.2. Diseño

La investigación acción participativa es la guía para el presente trabajo en su línea metodológica, especialmente porque tal como lo describe Colmenares (2011) [5] se trabaja con los actores sociales de manera directa y recogiendo en todo momento su sentir para hacer un camino mancomunado hacia los logros propuestos en cuanto a la solución de un problema que se ha conocido previamente desde las manifestaciones de los participantes en representación de la realidad de una comunidad en particular. Al respecto Martínez (2009) [19] expresa que la investigación acción participativa se centra en investigar para dar solución a un problema, a lo cual agrega Latorre (2007) [16] que la conciencia social del investigador se hace evidente ya que investiga su propio trabajo donde el centro de interés son las personas, donde el norte está vinculado al cambio y la formación de conocimiento al tiempo que los actores sociales son trabajadores activos que direccionan el accionar de la gestión estratégica que implementa el investigador.

6.3. Universo de Estudio, Población y Muestra

La Institución Educativa Gabriel García Márquez cuenta con estudiantes matriculados para el año lectivo 2017 en una cifra poblacional que asciende a 1067 en su totalidad, y de ellos ubicados en los grados decimos 90 estudiantes en la sede principal, estos últimos el universo a considerar para el trabajo investigativo a partir de los cuales se ha de configurar la muestra de participantes.

La muestra se define con base en los planteamientos del muestreo intencional o por conveniencia, que es un muestreo no aleatorio y según Pérez, Galán y Quintanal (2012) [22], se caracteriza por ser un proceso rápido y adaptado a los recursos que se poseen para el desarrollo de la investigación, el cual provee unidades de muestra bajo

el arbitramento de los criterios establecidos para su clasificación construidos a juicio del investigador para convertirse en verdaderas representaciones de la población y así desentrañar las particularidades propias del fenómeno en estudio.

En coherencia a lo previamente descrito se establecen los siguientes criterios de inclusión:

- Entre 15 y 17 años: Edad características para la mayoría de los estudiantes del grado décimo y permite el ingreso de un número considerable de participantes y que les permite juicios propios frente a la investigación para su deseo de participación.
- Que lleven vinculados con la institución al menos desde el grado anterior: Poseen un sentido de pertenencia institucional que les facilita una motivación al mejoramiento de la calidad educativa punto donde se inserta el presente trabajo direccionado a subsanar una competencia específica.
- Expresión de participación voluntaria: La vinculación al trabajo investigativo libre y espontáneamente, pero sobre todo con un alto interés para disminuir el riesgo de deserción en la muestra.

Así, se registra una muestra de 66 estudiantes de ambos géneros.

6.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

La información es para la investigación el soporte de mayor valor, ya que sobre la interpretación de estos aparecen los resultados que han de dar a conocer lo que representa la situación abordada con las características propias de ese contexto particular, subsecuentemente a partir de esas condiciones construir un conocimiento a la par que se da curso a la solución de la problemática en cuestión. En este caso se acude a tres técnicas con sus respectivos instrumentos que se exponen así:

- **Cuestionario.** Esta herramienta para la recolección de información, de acuerdo con Fernández (2007) [10] es una valiosa ayuda para obtener datos en estrecha relación con el fenómeno social en estudio en función de una investigación y arroja evidencias sobre la magnitud y particularidades de la ocurrencia del mismo, por ello, es importante hacer una claridad previa en cuanto al tipo de preguntas requeridas en este caso se configura a partir de preguntas abiertas que indagan por la competencia comunicativa en el área de matemáticas específicamente en lo que corresponde a la interpretación de gráficas (funciones trigonométricas y secciones cónicas).

El cuestionario de la investigación tiene dos propósitos que se refieren al establecimiento de la capacidad en mención en un momento pre para luego ser repetida en un momento post a la estrategia pedagógica implementada; es decir, para su primer momento ha de ofrecer la magnitud de la competencia que poseen los participantes sobre el tema en estudio a modo de diagnóstico para orientar el trabajo investigativo, en su fase post arroja evidencias sobre el impacto cognitivo derivado del proceso llevado a cabo con los estudiantes para subsanar sus debilidades en relación con este contenido de la asignatura matemática (Ver apéndice A).

- **Lista de chequeo.** El esquema característico de esta herramienta para la investigación en apropiación informativa es una estructura con una serie de cuestiones a indagar, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) [14], valoran aspectos referentes necesidades propias de la consulta analítica del fenómeno social en abordaje, así se dispone de una sucesión de elementos que bien pueden ser teóricos o prácticos sobre temas específicos, que permita establecer de manera efectiva presencia o ausencia de lo solicitado por el listado con el apoyo de respuestas de tipo cerrado, las cuales pueden ser (aplica - no aplica) o dicotómicas afirmativas o negativas (sí - no) (ver Apéndice B).

El instrumento aquí elaborado tiene por razón de ser determinar la participación de cada uno de los estudiantes designados por la muestra en su comportamiento de trabajo en equipo, mientras se implementa la estrategia pedagógica en sus aplicativos tecnológicos en la medida que está práctica es de alta valía para conocer la atracción y aceptación generada en los participantes para desencadenar una participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- **Diario de campo.** El instrumento alude a un esquema de creación al criterio del investigador, en Villegas (2011) [29] se hace énfasis sobre la condición flexible de esta herramienta investigativa, por tanto, su diseño está supeditado a lo que se necesita auscultar por parte del estudio, lo que lleva a la existencia de una variada gama de posibles presentaciones. En esta oportunidad se presenta un esquema que permita consignar datos comportamentales y actitudinales, así como manifestaciones verbales y escritas que giran en torno al desarrollo temático ya explicitado con antelación, para enriquecer el ejercicio de las prácticas educativas asociadas con la estrategia pedagógica definida, se considera pertinente dos esquemas dado que se poseen esa misma cantidad de herramientas tecnológicas en aplicación (Ver apéndice C y D).

6.5. Categorías de Análisis

Dadas las características de la investigación se plantean dos categorías analíticas, mismas que se desglosan de la siguiente manera:

1. Funciones trigonométricas:

Función seno y coseno. Características de la gráfica de las funciones Tanto en las funciones seno como coseno: Dominio y continuidad. El rango o recorrido. Periodicidad. Valores máximos y mínimos. Simetría con respecto al eje origen (función seno) y con respecto al eje y u ordenada (función coseno). Intervalos de crecimiento y decrecimiento en el intervalo $[0, 2\pi]$.

Función tangente y cotangente. Características de la gráfica de las funciones Dominio y rango. Asíntotas verticales (ubicación y justificación de ellas). Periodicidad. Continuidad. Simetría. Intervalos de crecimiento y decrecimiento.

Función secante y cosecante. Características de la gráfica de las funciones Dominio y rango. Asíntotas verticales (ubicación y justificación de ellas). Continuidad. Periodicidad. Simetría. Intervalos de crecimiento y decrecimiento.

2. Secciones cónicas De las secciones cónicas se tendrán en cuenta para la interpretación y construcción de sus graficas: la parábola elipse e hipérbola.

Parábola. para ella se debe destacar si su vértice en el origen (eje de simetría en el eje x o en el eje y) o con vértice (h, K) (ejes de simetría paralelos al eje x o y). Así mismo, destacan los elementos de ellas: la constante p, el vértice, el foco, el lado recto y la directriz. A partir de su ecuación general o canónica representarla gráficamente y viceversa.

Elipse. Se debe destacar si el centro es el origen (eje focal en el eje x o en el eje y) o con centro (h, k) (ejes focales paralelos al eje x o eje y). En ambos casos, determinar el centro, focos, vértices, distancia focal, eje mayor, eje menor, lado recto y excentricidad. de su ecuación general o canónica representarla gráficamente y viceversa.

Hipérbola. Se debe destacar si el centro es el origen (eje focal en el eje x o en el eje y) o con centro (h, k) (ejes focales paralelos al eje x o eje y). En ambos casos, determinar el centro, focos, vértices, longitud del eje transversal, longitud del eje conjugado, lado recto, ecuaciones de las asíntotas y excentricidad. De su ecuación general o canónica representarla gráficamente y viceversa.

6.6. Procesamiento de la Información

En cuanto a este procedimiento, se define su análisis por estadística inferencial, basada en una muestra representativa cuyos datos explican las propiedades del todo de una población, los indicadores derivados del cuestionario junto a la lista de chequeo, ya

que su procesamiento genera respuesta al interrogante formulado en la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) [14].

Además, se acude al proceso tradicional sobre manejo de testimonios y codificación, para análisis en investigación de información cualitativa, una decisión que tiene por razón explicativa el que se trata de un volumen recolectado manejable, de este modo se pueden establecer codificaciones junto al número de incidencias registradas debidas a los registros de los diarios de campo -testimoniales y observacionales-, las cuales generan la jerarquización de categorías emergentes (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) [14].

6.7. Procedimiento

La ruta de trabajo para el proceso investigativo corresponde al siguiente desarrollo que se bosqueja en tres ciclos, la discriminación de ellos es de entender como que el uno se relaciona con la aplicación del cuestionario en su fase pre, luego aparece el segundo ciclo que alude a la implementación estratégica de las tecnologías en la práctica pedagógica sobre el tema de análisis y finalmente la aplicación del cuestionario en su fase post.

Primer ciclo (Diagnóstico)

Se adelantó un proceso de dos sesiones de 2 horas clase trigonometría, una sesión de 2 horas clases secciones cónicas. (1 semana), luego de ello se aplicó el instrumento diagnóstico en 3 sesiones (las dos primeras para las funciones trigonométricas y la última sesión para las secciones cónicas) de 2 horas clase cada una, en ella tomaron parte los 29 estudiantes del grado decimo.

Los resultados evidenciaron que no se alcanzaba la competencia comunicativa requerida en los estudiantes, quienes tardaron mucho en contestar el instrumento en medio de incertidumbre sobre las respuestas. Una vez conscientes de la dificultad se socializó la necesidad de subsanar con alta calidad este conocimiento, interacciones entre dudas sobre el cómo lograr dicha habilidad y ante la propuesta de incorporar tecnologías a la practica pedagógica de estos contenidos se obtuvo gran interés y surgió así la oportunidad para exponer los objetivos de la investigación y recibir las manifestaciones de decisión para participar en el estudio.

Segundo Ciclo (Sobre la implementación y participación)

En esta fase se determina la aplicación del software educativo Calculadora graficadora de Mathlab y Geogebra, como apoyo pedagógico, trabajo colaborativo entre pares e

interacción con el docente la red educativa social Edmodo; se acordó un cronograma de 3 sesiones de 2 horas clases, es decir 3 semanas para trigonometría, además de 2 sesiones de 2 horas clases para las figuras cónicas equivalente a 2 semanas.

En el caso de la plataforma Edmodo y como toda aplicación o software o red social, se dieron las pautas iniciales con la información sobre los comandos básicos para su implementación, se dio espacio para clarificación de dudas y en las interacciones se pudo establecer un dominio temático para dar curso a este proceso.

Para las funciones trigonométricas y su análisis de gráficas, se dedicó tres sesiones cada una de dos horas clases, usando las tablets de la institución (una por grupos de tres personas), analizando situaciones de periodicidad, continuidad e intervalos de crecimiento y decrecimiento. Se apoyó en la red social Edmodo tanto de material bibliográfico (artículos relacionados) como audio visual (videos) y con el Geogebra (simulación enlazada mediante el Edmodo), se analizó la continuidad de ellas y su construcción en el círculo unitario.

La apropiación informativa inicialmente se mostró con dudas, las cuales se plantearon en la plataforma como red social, información que le permitió al investigador direccionar las subsiguientes prácticas pedagógica para clarificar dudas y poder afianzar el aprendizaje temático, el intercambio comunicativo tipo red social estaba abierta tras cada sesión con la oportunidad de hacer consultas al docente o entre compañeros para favorecer el aprendizaje junto a la práctica de enseñanza.

En las secciones cónicas, se estableció la dicotomía entre la ubicación de los vértices (parábola) o centros (elipse e hipérbola) en el origen o por fuera de este, ya que genera los ejes focales (parábola e hipérbola) o eje mayor (elipse) en concordancia con los ejes o paralelos a ellos y la determinación de las constantes p , c o b para la ubicación de los focos. Así mismo a generar la gráfica a partir de la ecuación, los estudiantes que presentaban dificultad al diferenciar la ecuación de la elipse o la hipérbola. De manera similar a las funciones trigonométricas, se usó la red educativa social Edmodo de apoyo y trabajo colaborativo entre pares o con el docente, a terminación del proceso en la plataforma se deja una actividad que en uno de sus apartes liga con el Geogebra para la aplicación de las secciones de las secciones cónicas. Durante el desarrollo del proceso correspondiente a las secciones cónicas, también se motivó la interacción comunicativa, tal como sucedió con el proceso anteriormente descrito para los temas de trigonometría, en beneficio bilateral porque dejaba al estudiante en disposición de superar dudas y al educador en una clara direccionalidad temática para la subsiguiente práctica pedagógica.

Tercer Ciclo (Impacto de la estrategia)

Al finalizar, la implementación de la estrategia se espero a la siguiente semana para que los estudiantes estuvieran nuevamente ante el instrumento que se le presentó al inicio con un propósito diagnóstico y que se calificó metodológicamente como un pretest, un día con los contenidos trigonométricos y al día siguiente con el de secciones cónicas, es decir que se adelanto un post test con la finalidad de establecer el impacto cognitivo de la estrategia implementada. Lo más notoria fue que notó en las valoraciones relacionadas con las funciones más del 85% de los estudiantes habían terminado la prueba antes del tiempo estimado aseverando la comprensión de los temas debido al uso de la calculadora que era más exacto que en el uso del papel milimetrado, se podía recorrer las gráficas y se podía ampliar o acercar la gráfica para ver los puntos máximos o mínimos las funciones que en su rango iban al infinito negativo como positivo.

Así mismo fue de reconocimiento la simulación del Geogebra en donde se pudo establecer la relación con el círculo unitario y que comprendían el porqué de las gráficas, sus continuidades por tramos (tangente, cotangente, secante y cosecante) y en ocasiones en el recorrido no eran todos los reales (secante y cosecante), de hecho, al aplicar de nuevo el cuestionario sobre estos contenidos se observó la facilidad para su desarrollo y de hacerlo elocuentemente en menos tiempo, para un 83% del total de estudiantes.

7. Análisis y Discusión de Resultados

En este capítulo se organizan los resultados de acuerdo a las contribuciones generadas por el uso del Edmodo, la calculadora graficadora de Mathlab y el Geogebra para el desarrollo de la competencia comunicativa en el área de matemáticas de los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Gabriel García Márquez.

7.1. Fase diagnostico

7.1.1. Resultado sobre el gusto sobre las matemáticas y la accesibilidad al internet En primera medida se establece la caracterización del grado 1001 de la jornada de la mañana de la I E Gabriel García Márquez.

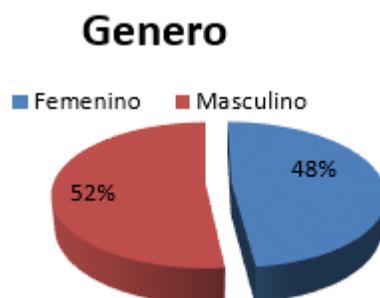


Figura 4: Genero

Se distribuyen los porcentajes de género con un 52 % para el masculino y un 48 % para el femenino.

El rango de edades de los estudiantes comprendido entre los 15 y 18 años para un promedio de 16 años.

Es de notar una predominancia de estrato 1 con un 86 % de los estudiantes, comparado con un 10 % del estrato 2 y un significativo 4 % para el estrato 0.



Figura 5: Estrato Económico

En cuanto a la accesibilidad del internet obtenemos un 48 % no poseer internet contra un 52 % que lo obtiene de recurso propio o de un familiar o vecino o cuando se encuentra en la institución educativa.

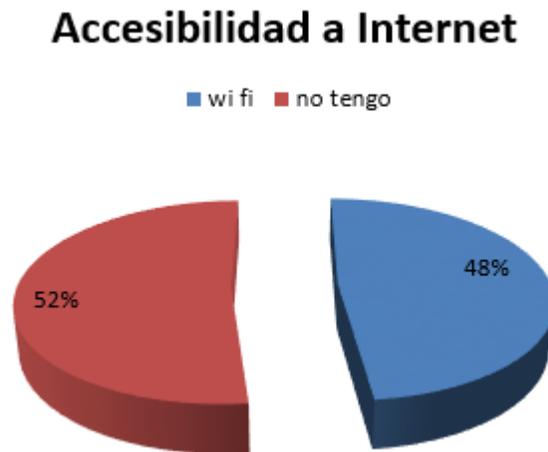


Figura 6: Acceso a Internet

Por último, el gusto por las matemáticas. En este aparte, es de anotar un 62 % el gusto por el área, su contraparte solo aprecia el 38 %.



Figura 7: Acceso a Internet

7.1.2. Resultado sobre el test de Felder y Silverman

El modelo de Felder y Silverman establece dimensiones del aprendizaje a partir del tipo de información percibida, modalidad sensorial para la percepción de la información

cognitiva, forma de progreso del proceso de aprendizaje y predilección al procesar la información.

Para nuestros estudiantes arrojo la siguiente tendencia:

Dimensión relativa al tipo de información (sensitivos o intuitivos): Persiste un equilibrio en la dimensión, unos estudiantes perciben la información de manera sensitiva por los sentidos (oído, vista y sensaciones táctiles) y los otros estudiantes de manera intuitiva, memorias, ideas y/ o lecturas.

Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales (visuales o verbales): Son más visuales que verbales, por tanto reciben la información de manera de diagramas, gráficos, cuadros o demostraciones.

Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información (secuenciales o globales): Se encuentra repartido equitativamente, indicando un grupo progresa en su aprendizaje de manera secuencial, pasos lógicos incrementales, el otro grupo realiza el mismo proceso de manera global con una visión general.

Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información (activos o reflexivos): Al procesar la información los estudiantes guardan una proporción ecuánime. Los activos mediante actividades físicas o discusiones y el restante de estudiantes de manera reflexiva en introspecciones o reflexiones.

De lo anterior, se manifiesta el uso de las aplicaciones acorde al tipo de información y a estímulos preferenciales. Ahora la red educativa Edmodo para procesar y la forma de trabajar la información,

7.1.3. Resultado de la prueba diagnóstica sobre la competencia comunicativa en el Análisis graficas de las funciones trigonométricas y las secciones cónicas

De las gráficas de las funciones trigonométricas, los estudiantes presentaron falencias de interpretación al analizar las funciones trigonométricas, de los cuatro desempeño de la escala valorativa tan solo alcanzaron unos pocos con un 7% en alto, un 48% en básico y un 45% en bajo considerable, su ausencia fue el nivel superior.

Evaluación Diagnostica Funciones Trigonométricas

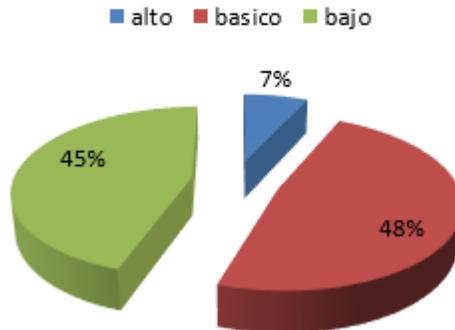


Figura 8: Evaluación diagnostica para funciones trigonométricas

De las secciones cónicas, es considerable el nivel de desempeño bajo con un 38 %, el nivel básico con 52 % y el nivel alto con 10 %, nos indica un porcentaje del 62 % de la eficacia del total de estudiantes en el proceso de la competencia comunicativa al analizar y construir graficas de las secciones cónicas.

Evaluación Diagnostica Secciones Cónicas

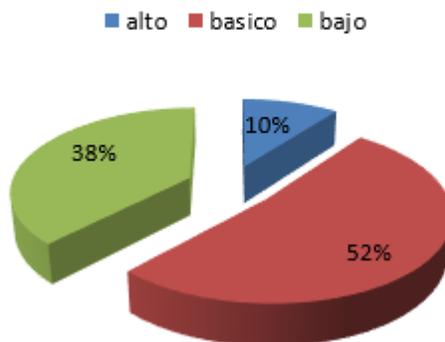


Figura 9: Evaluación diagnostica para secciones Cónicas

7.2. Fase de aplicación

Diarios de campo, testimonios de clase y lista de chequeo; cada uno de ellos en los anexos.

7.3. Fase de Validación

7.3.1. Resultados de las evaluaciones de impacto para el análisis de las funciones trigonométricas como de las secciones cónicas.

Funciones trigonométricas: al sumar el 7% de superior, el 36% de alto y el 43% de básico, la estrategia de las tics en el aula es un éxito del 86%.

Evaluación de Impacto de las Funciones trigonométricas

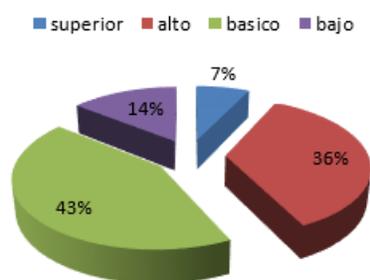


Figura 10: Evaluación de impacto de las funciones trigonométricas

De las secciones cónicas, es admisible un 83% en la eficacia del uso de la red educativa Edmodo, la calculadora graficadora de Matlab y el Geogebra. Dicho porcentaje es repartido entre los niveles de desempeño de un 10% en superior, un 35% en alto y 25% en Básico.

Evaluación de Impacto de las Secciones Cónicas

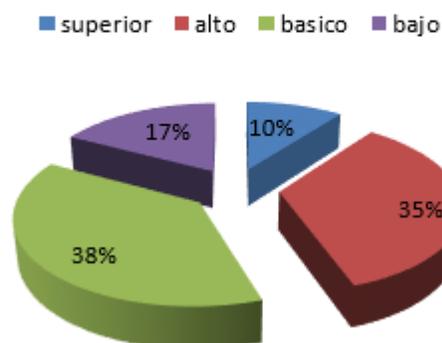


Figura 11: Evaluación de impacto de las secciones cónicas

7.4. Discusión de Resultados

Los estudiantes terminaron antes de la hora programada para su finalización, las dudas se solventaban en el material bibliográfico o audiovisuales de la red educativa social Edmodo, las inquietudes de las características de las gráficas de las funciones trigonométricas como dominios, rangos, intervalos de crecimiento y de decrecimientos

Al finalizar, cada sesión general como el de las funciones trigonométricas como de las secciones cónicas, se volvió a aplicar el mismo test diagnóstico con las mismas preguntas y destinadas a los mismos intervalos de tiempo.

Se notó en las dos primeras sesiones relacionadas a las funciones trigonométricas que más del 85 % de los estudiantes habían terminado la prueba antes del tiempo estimado aseverando la comprensión de los temas debido al uso de la calculadora que era más exacto que en el uso del papel milimetrado, se podía recorrer las gráficas y se podía ampliar o acercar la gráfica para ver los puntos máximos o mínimos las funciones que en su rango iban al infinito negativo como positivo. En el Edmodo con los videos y los artículos sirvieron de apoyo para ahondar sobre cada función. Importante, recalcan la simulación del Geogebra en donde establece la relación con el círculo unitario y que comprendían el porqué de las gráficas, sus continuidades por tramos (tangente, cotangente, secante y cosecante) y en ocasiones en el recorrido no eran todos los reales (secante y cosecante).

7.5. Impacto académico, derivado del desarrollo de esta tesis.

La investigación origino el Grupo de investigación en Matemáticas en la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación de la Institución Educativa Gabriel García Márquez (GABOMAPTIC). Conformado en ese momento (2017) por 15 estudiantes de los grados decimo y once, preocupados por ampliar el conocimiento en el área de matemáticas con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La intención inicial es el apropiamiento en el manejo de los comandos básicos de la red educativa social Edmodo, los software Calculadora Graficadora de Matlab y el Geogebra. A ello, evoco en la participación del programa ONDAS de Colciencias con la colaboración de la Universidad Surcolombiana. En su primera ronda realizada del 08 al 10 de noviembre de 2017 en la ciudad de Garzón en las instalaciones del Club Manila, el grupo Gabo Maptic, fue seleccionado entre los 12 del total de los grupos participantes para la segunda ronda departamental.



Figura 12: Participación programa ONDAS de Colciencias

En la segunda ronda, realizada el 12 de febrero de 2018 en instalaciones de la Universidad Surcolombiana, el grupo Gabo Maptic obtuvo el sexto lugar.



Figura 13: Participación programa ONDAS de Colciencias

Asimismo, se participó en los días científicos culturales y celebración de los 30 años de fundación de la Institución Educativa Gabriel García Márquez (22 al 26 de octubre de 2018), dando a conocer a los invitados especiales y de la comunidad educativa de la actualización del área aplicando las tecnologías de la información y comunicación.



Figura 14: 30 años de fundación de la Institución Educativa Gabriel García Márquez

8. Conclusiones

- Los estudiantes aumentaron la competencia interpretativa en el diseño de las gráficas (funciones trigonométricas y secciones cónicas).
- Gracias a las interacciones de los estudiantes en la red educativa Edmodo; aumentó la comunicación entre los estudiantes y el docente.
- Con uso del software (Calculadora grafica de Matlab y Geogebra) en las tabletas de la Institución Educativa Gabriel García Márquez, se facilitó la construcción de las funciones trigonométricas y las secciones cónicas; además aumento la empatía hacia las matemáticas.
- Estas metodologías interdisciplinarias mejoraron en el cambio conceptual y procedimental en el aprendizaje colaborativo.

Referencias

- [1] Maria Gladys Álvarez. Diseñar el currículo universitario: un proceso de suma complejidad. *Signo y Pensamiento*, XXIX(56):68–85, 2010.
- [2] Alfred Binet. New Methods for the Diagnosis of the Intellectual Level of Subnormals. *L'Année Psychologique*, 1905.
- [3] Marianna Bosch, Francisco Garcia, Josep Gascón, and Luisa Ruiz. La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar . Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Redalyc*, 18(2):37–74, 2006.
- [4] Leo F. Buscaglia. *Vivir, amar y aprender*. Emecé, 1984.
- [5] Ana Mercedes Colmenares. Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1):102–115, 2011.
- [6] L Corman, undefined Protopazzi, and JA Fontanilla. La educación en la confianza. 1965.
- [7] Sonia Cristina, Prieto Zarta, Subdirectora De Estándares, Y Evaluación, Dirección De, Calidad De Educación Básica, Y Media, Ingrid Vanegas, Sánchez Subdirectora, D E Mejoramiento, Calidad De, Educación Básica, Mónica López, Castro Profesionales, Del Proyecto, Subdirección Estándares, Ligia Victoria Nieto, Roa Guillermo, Enrique Rojas Rodríguez, Patricia Villegas, Sánchez Coordinadora, D E Equipo, Edgar Vesga Villamizar, Clara Mejía, Silva Concepto, Y Dirección, Editorial Mtp Comunicaciones María, Teresa Peña, Borrero Diseño, Y Diagramación, Carmen Elisa Acosta, and Orlando Cuéllar. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Technical report.
- [8] Luis Enrique and Orozco Silva. LA FORMACIÓN INTEGRAL . MITO Y REALIDAD. pages 161–186.
- [9] Yesid Carvajal Escobar. Interdisciplinariedad desafíos para la educación superior y la investigación. (31):156–169, 2010.
- [10] Lissette Fernández. ¿Cómo se elabora un cuestionario? *LaRecerca*, page 2, 2007.
- [11] Howard Gardner. *Estructuras de la mente. La Teoría de Las Inteligencias Múltiples*. 1994.
- [12] R Tausch Pedagogia General and undefined 1987. El fomento del aprendizaje personal del maestro. *books.google.com*.
- [13] Daniel. Goleman. *Inteligencia emocional*. Kairos, 1996.
- [14] Roberto Hernandez Sampieri. *Metodología de la investigación*. 2014.
- [15] M. M. Hossain and Lynda R Wiest. Collaborative Middle School Geometry Through Blogs and Other Web 2 . 0 Technologies. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 32(3):337–352, 2013.

- [16] Antonio Latorre. La investigación - acción, 2007.
- [17] Humberto R. Maturana and Francisco J. Varela. *Autopoiesis and cognition : the realization of the living*. D. Reidel Pub. Co, 1980.
- [18] Wilailuk Meepracha. The Learning Application Development on Tablet for Mathematics subject. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February):1621–1626, 2015.
- [19] Miguel Martínez Miguélez. *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. 2004.
- [20] Edgar Morin. El pensamiento complejo. *Gedisa*, page 500, 1995.
- [21] J Nelsen. Disciplina positiva : la guía clásica para ayudar a los niños a desarrollar autodisciplina , responsabilidad, cooperación y habilidades para resolver problemas. 2011.
- [22] Ramón. Pérez Juste, Arturo. Galán González, and José. Quintanal Díaz. *Métodos y diseños de investigación en educación*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012.
- [23] Ilya Prigogine and Isabelle Stengers. La Nueva Alianza. Metamorfosis de la Ciencia, 2015.
- [24] Carl R Rogers. *libertad y creatividad en la educación*. 1983.
- [25] Efraín Sánchez Hidalgo. *Psicología educativa*. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, 1975.
- [26] Lewis M. Terman. The Use of Intelligence Tests in the Grading of School Children. *The Journal of Educational Research*, 1(1):20–32, jan 1920.
- [27] David R. Tobergte and Shirley Curtis. La Invención de Problemas como actividad Matemática. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9):1689–1699, 2013.
- [28] Guillermo van der Linde. ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 4(8):11–12, jul 2014.
- [29] Emilio Villegas. *Investigación y práctica en la educación de personas adultas*. Culturals Valencianes S.A., España, 2011.
- [30] Marina Volk, Mara Cotič, Matej Zajc, and Andreja Istenic Starcic. Tablet-based cross-curricular maths vs. traditional maths classroom practice for higher-order learning outcomes. *Computers and Education*, 114:1–23, 2017.

9. Anexos

9.1. Guía de Aprendizaje para las funciones trigonometricas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ
GUÍA DE APRENDIZAJE
FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

SEDE:	PRINCIPAL	JORNADA	MAÑANA
ÁREA:	MATEMÁTICA	PERIODO	SEGUNDO
GRADO:	DÉCIMO	FECHA DE REALIZACIÓN	24 DE ABRIL AL 10 DE MAYO DE 2018
N° DE HORAS	6 HORAS	DOCENTE	WEIMAR FLÓREZ SÁENZ
TEMA/SUBTEMAS	GRÁFICA DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS E INVER-SAS: <ul style="list-style-type: none">▪ Funciones trigonométricas en la circunferencia unitaria.▪ Graficas de las funciones trigonométricas.▪ Análisis t elaboración de gráficas.		
ESTÁNDARES	PENSAMIENTO NUMÉRICO – VA-RIACIONAL: <ul style="list-style-type: none">▪ Utilizo las técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos		
DESEMPEÑOS	<ul style="list-style-type: none">▪ Reconoce y define las funciones trigo-nométricas en la circunferencia unitaria y establece relaciones entre las gráficas de las funciones trigonométricas e inver-sas en un determinado contexto.		

<p>INDICADORES DE DESEMPEÑOS</p>	<p>Comunicación, representación y modelación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe las funciones trigonométricas para cualquier ángulo en posición normal y define las funciones trigonométricas en el círculo unitario. <p>Razonamiento y argumentación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza y justifica los procesos para graficar funciones trigonométricas básicas e inversas y el cálculo de sus valores. <p>Planteamiento y resolución de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza y construye las funciones trigonométricas básicas s y sus gráficas para la solución de un problema determinado.
<p>UBIQUÉMONOS EN NUESTRO CONTEXTO (MOMENTO INICIAL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer un diagnóstico al iniciar el tema sobre: Las características de los números, sus operaciones, propiedades y relaciones en diferentes contextos. ▪ Se Clarifican los contenidos en Los que se tienen dificultad ▪ Realizar actividades lúdicas que induzcan al tema y que generen al estudiante su deseo de aprendizaje como: una noticia, presentación de ejemplos reales, utilización de preguntas como: quien, donde y cuando. . . , videos, etc. ▪ Presentar información de difícil comprensión de forma organizada ▪ Donde el estudiante relacione lo que saben con el nuevo conocimiento de los conjuntos de los números Enteros, decimales y fraccionarios, ecuaciones lineales y la proporcionalidad directa.
<p>APRENDEMOS PASO A PASO</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como trabajo previo se realizaran las graficas en papel milimetrado 2. Se graficara con la ayuda de la calculadora graficadora de Matlab cada una de las funciones trigonométricas. 3. Se dará solución al siguiente actividad de práctica, complementando con las simulaciones del software Geogebra enlazado con la red educativa Edmodo. 4. Se consigna el cuaderno, la solución de la actividad de práctica. 5. Para las evidencias del trabajo, se toman fotos de la actividad y se subirán por archivo pdf guardado en Word.

RECOJAMOS RESULTADOS RE-	La solución se toma en el cuaderno con evidencia al Edmodo y luego un debate de las conclusiones de los análisis de las gráficas de las funciones trigonométricas.
RECURSOS Y HERRAMIENTAS HE-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tablets (con internet), cuaderno del área- ▪ Red Educativa Edmodo, aplicación Calculadora graficadora de Mathlab y software Geogebra.
AUTOEVALUACIÓN DE LA PRACTICA DOCENTE	

ACTIVIDAD DE PRÁCTICA ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES TRIGONOMETRICAS

I. I. Luego de realizar las gráficas de las seis funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante) en papel milimetrado, usa la aplicación en la Tablet de la calculadora graficadora de Mathlab y estipule para cada función el análisis de su grafica teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Para las funciones seno y coseno:

1. Dominio y Rango.
2. Periodo y amplitud.
3. Valores máximos y mínimos en el intervalo que define el periodo de cada función.
4. Continuidad y simetría.
5. Para cada función: intervalos crecientes y decrecientes definidos por el periodo.
6. La grafica la función seno puede obtenerse a partir de la del coseno mediante una traslación, determina la magnitud y el sentido para que ocurra.
7. La grafica la función coseno puede obtenerse a partir de la del seno mediante una traslación, determina la magnitud y el sentido para que ocurra.

Para las funciones tangente y cotangente:

8. Dominio y Rango.
9. Periodo y amplitud.
10. Valores máximos y mínimos en el intervalo que define el periodo de cada función.
11. Continuidad y simetría.

12. Determina la transformación de la gráfica de la función $y = -\tan(x)$ con respecto a $y = \tan(x)$
13. Determina el valor de verdad, según las siguientes afirmaciones:
 - a. El periodo de la función $y = \cot(2x - 2\pi)$ es $\frac{\pi}{2}$.
 - b. El desfase de la función $y = \cot(2x - 2\pi)$ es π unidades a la derecha.
 - c. El desplazamiento vertical de la función $y = \cot(2x) + 2$ es de dos unidades hacia abajo.

Para las funciones secante y cosecante:

14. Dominio y rango.
 15. Periodo y amplitud.
 16. Valores máximos y mínimos en el intervalo que define el periodo de cada función.
 17. Continuidad y simetría.
 18. Intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- II.* Con la ayuda de la Red Social Edmodo (Clase Matemáticas 1001 2018) y el software libre Geogebra, corrobore el recorrido de la partícula en la circunferencia unitaria y su proyección en el plano cartesiano (Abscisa: medida en radianes). De 5 conclusiones a partir del recorrido y de la forma de construcción de cada simulación de las gráficas de las funciones trigonométricas.
- III.* Realiza el desarrollo de la guía en tu cuaderno, tomar fotos y pegarlas en Word como archivo pdf y subirlas a la asignación. En la próxima clase se socializará la actividad.

9.2. Guía de Aprendizaje 2

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ GUÍA DE APRENDIZAJE LAS CÓNICAS DE LA VIDA

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Secciones Cónicas.

ACTIVIDADES: Construcción y aplicaciones de las cónicas.

1. Objetivos

- Reconoce las curvas en el espacio como intersección de dos superficies.
- Reconoce las cónicas como la intersección de un cono de dos hojas con un plano.
- Reconoce y construye las cónicas utilizando el software libre Geogebra.
- Reconoce las cónicas como una envolvente de rectas tangentes.
- Identifica figuras semejantes a las cónicas en diferentes contextos.

2. Conceptos Previos

- Plano, punto, recta y intersección de rectas en Geogebra.

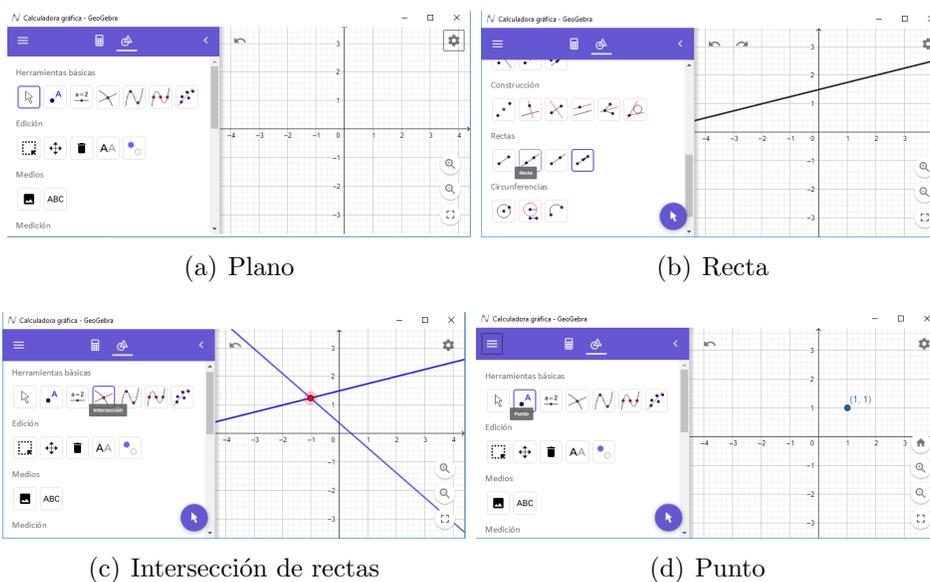


Figura 15: Conceptos Preliminares

- Algunas figuras geométricas planas.

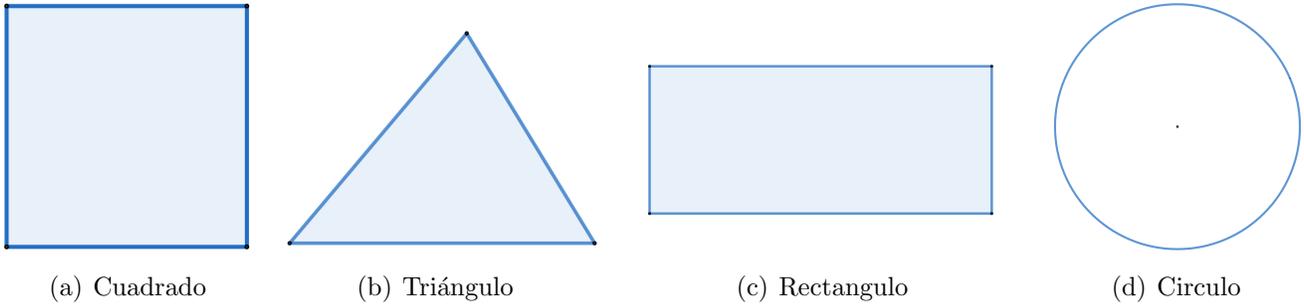


Figura 16: Figuras Geométricas Planas

- Algunas superficies en el espacio.

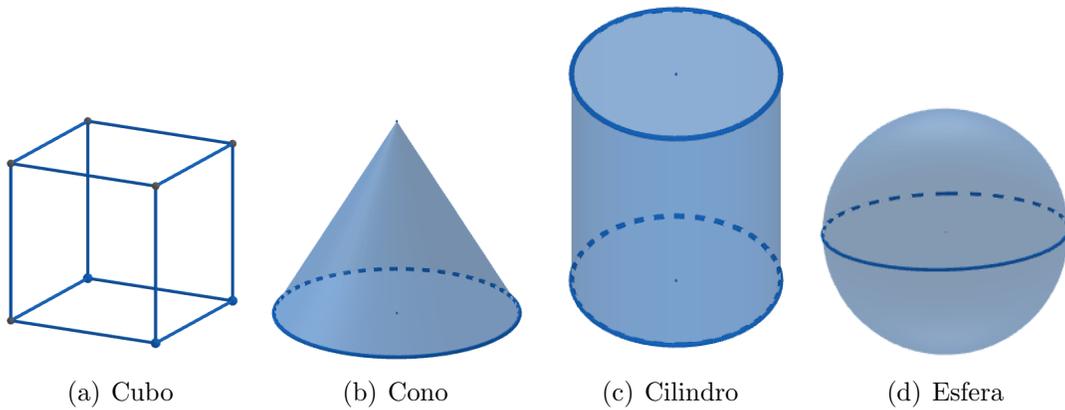


Figura 17: Superficies en el Espacio

3. Fase Diagnostica:

1. ¿Qué son cónicas?
 - a. Figuras geométricas que se dan en la geometría analítica.
 - b. Cuando se gira una recta y genera una figura.
 - c. Figuras geométricas que aparecen cuando hacemos la intersección de un cono con un plano.
 - d. Dos rectas secantes.

2. Cuál el lugar geométrico de todos los puntos que se encuentran a la misma distancia de una recta fija y un punto fijo llamado foco?

- a. Circunferencia.
 - b. Elipse.
 - c. Parábola.
 - d. Hipérbola.
- 3.Cuál es la ecuación canónica que se utiliza para modelar el movimiento rotacional de los planetas alrededor del sol? Haga una descripción de esta ecuación?
 - 4.Cuál es la ecuación canónica que se utiliza para modelar los platos de las antenas de televisión? Haga una descripción de esta ecuación?

Interactuando con Geogebra

5. Con la ayuda de la Calculadora Grafica 3D de Geogebra, construya un cono de dos (2) hojas con vertice $v = (0, 0, 0)$ y luego intersectelo con los siguientes planos:
 - a. $z = \frac{x}{2} + 2$
 - b. $z = 3$
 - c. $y = 1$

Ayuda: Utilice la calculadora y grafique el cono $z^2 = x^2 + y^2$ con los planos anteriormente enunciados.

6. Con las graficas anteriormente realizadas responda las preguntas:
 - ¿Qué líneas planas resultan de la intersección del cono $z^2 = x^2 + y^2$ y los planos?
 - ¿Reconoce las líneas resultantes?
 - ¿lo asocia con algún objeto de la vida cotidiana? ¿Cuál?

En el siguiente link (<https://www.geogebra.org/graphing/f33vsvbr>) encuentra un recurso didáctico realizado en geogebra. Analiza este recurso y con base a ello responde las siguientes preguntas:

7. Utilizando el punto A , encuentra las relaciones que hay entre a y b con respecto a h .
8. Mueva f_2 de tal manera que el lugar geométrico sea una elipse y responde:
 - ¿Qué puedes decir acerca de a y b con respecto a h ?
 - ¿Que puedes inferir acerca de f_1 y f_2 ?

9. ¿Qué debe suceder con a y b para que el lugar geométrico sea una hipérbola?
10. Define con tus palabras las características que encuentre para que el lugar geométrico sea una elipse, una hipérbola y una circunferencia.

Las Cónicas de la vida

Nicolás Copérnico (1473 – 1543) gran astrónomo y matemático que en el siglo *XVI* presentó un modelo con el que se pretendía sustituir el sistema geocéntrico de Tolomeo; este modelo (El sistema Heliocéntrico) consistía en un Sol en reposo, donde los planetas, incluyendo la tierra giran alrededor de él en orbitas circulares.

Luego de la muerte de Copérnico, el astrónomo Johannes Kepler (1571 – 1630) debido a la sencillez del sistema de Copérnico, creía en la posibilidad de realizar ciertas correcciones a dicho modelo; gracias a sus esfuerzos logró plantear lo que hoy en día llamamos las tres leyes del movimiento planetario.

11. Teniendo en cuenta el siguiente recurso didactico elaborado en geogebra (<https://www.geogebra.org/graphing/macnrtba>), elabore un recurso didactico en el que podamos observar cada uno de los siguientes planetas teniendo en cuenta la excentricidad de cada uno.

Planeta	Excentricidad
Mercurio	0,206
Jupiter	0,048
Neptuno	0,009

12. De acuerdo con el ejercicio anterior calcula la distancia focal de cada uno de los planetas.
13. Con la ayuda de la calculadora grafica geogebra realiza un simulador para la segunda ley de Kepler.
14. Con la ayuda de la calculadora grafica geogebra realiza un simulador para la tercera ley de Kepler.

9.3. Apéndice

9.3.1. Apéndice A Cuestionario (pre-post)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ
EVALUACIÓN DIAGNOSTICA: 01, PERIODO: II
DOCENTE: WEIMAR FLÓREZ SÁENZ. ÁREA: MATEMÁTICAS

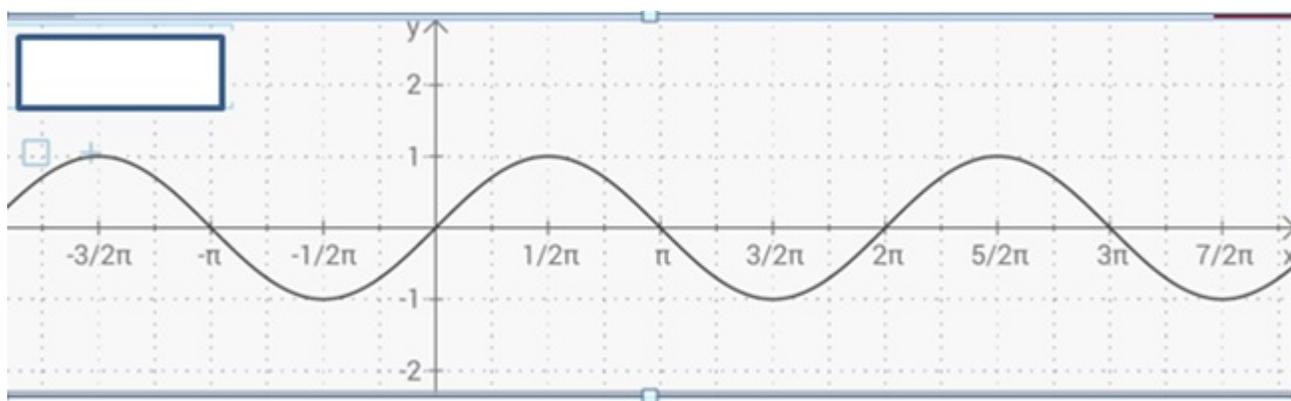
GRADO: 1001. JORNADA: MAÑANA

NOTA: _____

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Tema: Funciones seno y coseno

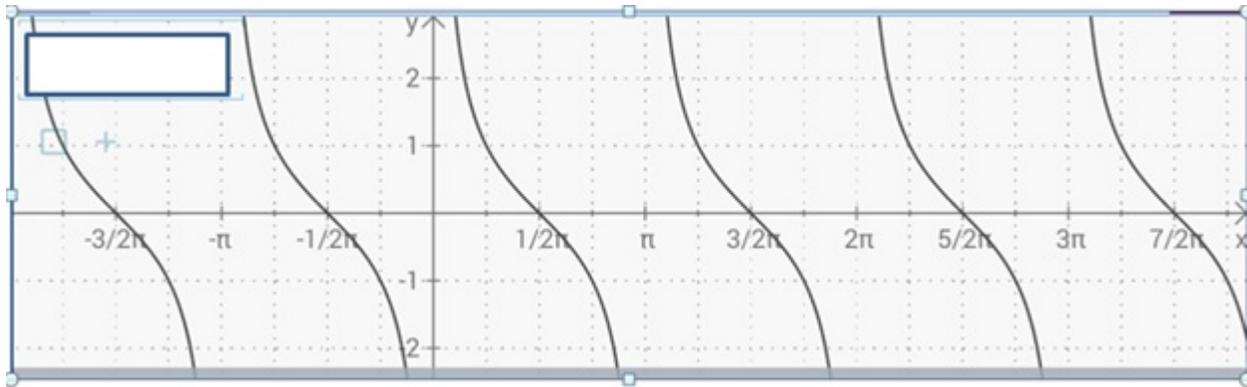
1. Teniendo en cuenta la gráfica a continuación de la función trigonométrica en el intervalo de $[0, 2\pi]$, determine las siguientes características:



- Dominio y continuidad.
 - El rango o recorrido.
 - Periodicidad y continuidad.
 - Valores máximos y mínimos.
 - Simetría con respecto al eje origen u ordenada.
 - Intervalos de crecimiento y decrecimiento en el intervalo.
2. Grafique la función trigonométrica de la función coseno en el intervalo de $[0, 2\pi]$ y determine:
- Mediante que traslación podemos graficar la función coseno a partir de la función seno.
 - El dominio, la amplitud, la periodicidad y continuidad.
 - Valores máximos y mínimos como los intervalos de crecimiento y decrecimiento.

Tema: Funciones Tangente y Cotangente

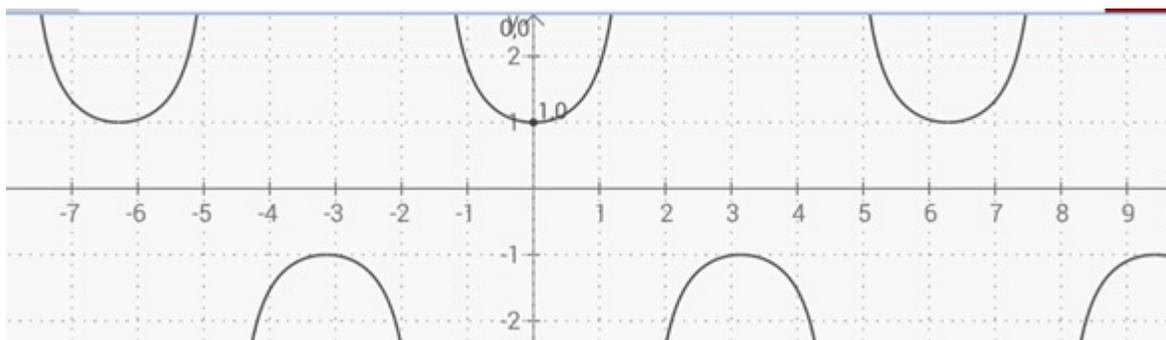
1. Construya la gráfica de la función tangente con sus respectivas asíntotas en el intervalo $[0, 2\pi]$ y establezca:
 - a. Dominio y rango.
 - b. Periodicidad y continuidad
 - c. Estrictamente creciente o decreciente.
2. De la siguiente gráfica de la función de la función trigonométrica, identifique:



- a. Dominio y rango.
- b. Periodicidad y continuidad.
- c. Estrictamente creciente o decreciente.
- d. Asíntotas.

Tema: Funciones Secante y Cosecante.

1. De la siguiente gráfica de la función trigonométrica, encuentre:



- a. Dominio y rango.
- b. Asíntotas verticales (ubicación y justificación de ellas).
- c. Simetría, continuidad y periodicidad.
- d. Intervalos de crecimiento y decrecimiento.

2. De la gráfica de la función trigonométrica cosecante con sus respectivas asíntotas y halle:
 - a. Dominio y rango.
 - b. Simetría, continuidad y periodicidad.
 - c. Intervalos de crecimiento y decrecimiento.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ
 EVALUACIÓN DIAGNOSTICA: 01, PERIODO: II
 DOCENTE: WEIMAR FLÓREZ SÁENZ. ÁREA: MATEMÁTICAS

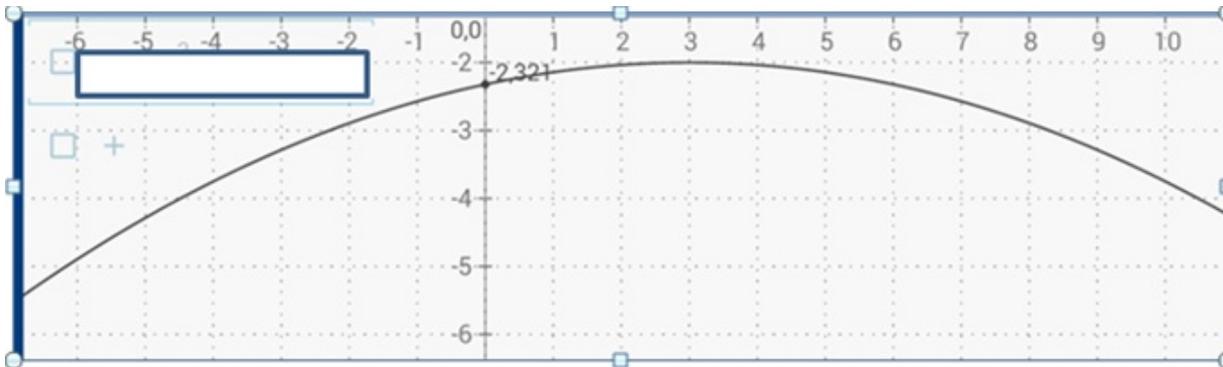
GRADO: 1001. JORNADA: MAÑANA

NOTA: _____

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Tema: Secciones Cónicas, Parábola

1. De la siguiente ecuación de la parábola $4y^2 = 8y + 3x - 2 = 0$, identifique (general o canónica), si es con vértice en el origen o coordenadas (h, k) , su eje de simetría es sobre o paralelo a uno de los ejes y luego gráfiquela. Por último, determine:
 - a. Vértice.
 - b. Constante p y foco.
 - c. Lado recto y directriz.
2. La siguiente gráfica, descubra:



- a. Ecuación general.
- b. Si es con vértice en el origen o coordenadas (h, k) , su eje de simetría es sobre o paralelo a uno de los ejes.
- c. Vértice.
- d. Constante p y foco.
- e. Lado recto y directriz.

Elipse

1. A partir de la siguiente gráfica, descubra:

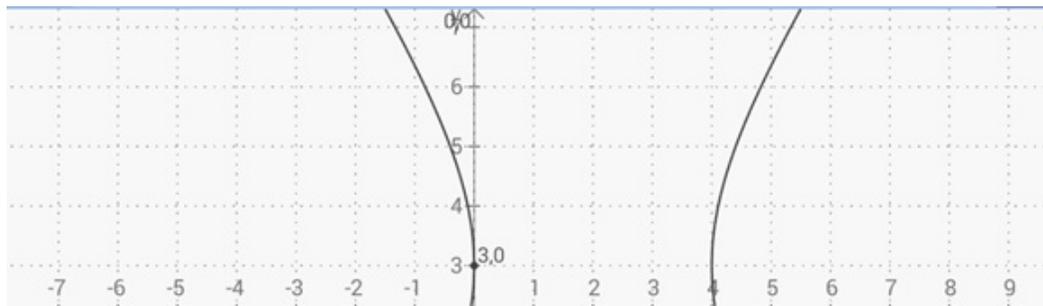


- Ecuación general.
 - Si el centro es el origen o con centro (h, k) y eje focal es paralelos a uno de los ejes.
 - Centro, vértices y focos
 - Distancia focal.
 - Eje mayor y eje menor.
 - Lado recto y excentricidad.
2. De la ecuación $(x + 4)^2/8 + (y + 2)^2/16 = 1$, gráfiquela y determine:
- Ecuación general.
 - Si el centro es el origen o con centro (h, k) y eje focal es paralelos a uno de los ejes.
 - Centro, vértices y focos
 - Distancia focal.
 - Eje mayor y eje menor.
 - Lado recto y excentricidad

Hipérbola

1. De la ecuación $y^2/16 - x^2/20 = 1$, gráfiquela con sus respectivas asíntotas y establezca:
- Ecuación general.
 - Si el centro es el origen o con centro (h, k) y eje focal es paralelos a uno de los ejes.
 - Centro, vértices y focos
 - longitud del eje transverso y longitud del eje conjugado.
 - Lado recto, ecuaciones de las asíntotas y excentricidad.

2. A partir de la siguiente gráfica, descubra:



- a. Ecuación general.
- b. Si el centro es el origen o con centro (h, k) y eje focal es paralelos a uno de los ejes.
- c. Centro, vértices y focos
- d. longitud del eje transverso y longitud del eje conjugado.
- e. Lado recto, ecuaciones de las asíntotas y excentricidad.

9.4. Apéndice B:Lista de Chequeo

Apéndice B Lista de Chequeo

1. El estudiantado hace uso de la plataforma Edmodo
Si _____ No _____
2. La participación de la muestra estudiantil se cuantifica sobre el 80 %
Si _____ No _____
3. La participación del conjunto de participantes tiene lugar a diario en tanto se desarrollan las temáticas en formación.
Si _____ No _____
4. La participación diaria está dada en un número de preguntas y consultas por parte del 80 % de los estudiantes.
Si _____ No _____
5. La participación de los estudiantes está representada por consultas formuladas únicamente al educador.
Si _____ No _____
6. La participación de los estudiantes está representada por consultas entre ellos mismos
Si _____ No _____

7. La participación de los estudiantes está representada por consultas que también obtienen respuesta de otros compañeros.

Si_____ No_____

8. Las preguntas que hacen los estudiantes abarcan todos los temas en formación

Si_____ No_____

9.4.1. Apéndice C: Diario de Campo (Red Educativa social Edmodo y Software Geogebra)

DIARIO DE CAMPO Red Educativa social Edmodo y Software Geogebra		
NOMBRE DEL OBSERVADOR:		
LUGAR Y FECHA:		
TEMA:		
OBJETIVO:		
EJES TEMÁTICOS	DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN
1a. Características del grupo		
2. Comunicación con los estudiantes		
3. Atención a situaciones imprevistas y/ o conflicto en la plataforma		
4a. Comprensión de lo explicado		
4b. Trabajo con el grupo		

Cuadro 1: Diario de campo para la red educativa Edmodo y Geogebra.

DIARIO DE CAMPO (Software Calculadora Graficadora de Matlab)		
NOMBRE DEL OBSERVADOR:		
LUGAR Y FECHA:		
TEMA:		
OBJETIVO:		
EJES TEMÁTICOS	DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN
1a. Características del grupo		
1b. Estrategias de la clase		
1c. Desarrollo de la clase		
2. Comunicación con los estudiantes		
3. Atención a situaciones imprevistas y/ o conflicto en el aula		
4a. Planeación didáctica		
4b. Trabajo con el grupo		

Cuadro 2: Diario de campo para la Calculadora Gráfica de Matlab

9.5. Base de Datos

9.5.1. Base de Datos para el Primer Momento

EDAD	SEXO	ESTRATO	ACCESO A INTERNET	GUSTO POR LAS MATEMATICAS
17	MASCULINO	1	WI FI	NO
16	MASCULINO	1	NO TENGO	SI
16	FEMENINO	1	WI FI	SI
17	MASCULINO	1	WI FI	NO
18	FEMENINO	1	NO TENGO	NO
17	MASCULINO	1	NO TENGO	NO
16	FEMENINO	1	NO TENGO	NO
16	MASCULINO	1	NO TENGO	SI
18	FEMENINO	1	NO TENGO	SI
17	MASCULINO	1	NO TENGO	SI
15	MASCULINO	2	WI FI	NO
16	FEMENINO	2	WI FI	SI
18	MASCULINO	1	WI FI	NO
18	MASCULINO	1	WI FI	NO
15	FEMENINO	1	WI FI	SI
16	MASCULINO	0	WI FI	NO
16	FEMENINO	2	WI FI	NO
15	FEMENINO	1	WI FI	NO
16	MASCULINO	1	NO TENGO	NO
15	FEMENINO	2	NO TENGO	NO
17	MASCULINO	1	NO TENGO	SI
17	MASCULINO	1	WI FI	SI
17	FEMENINO	1	NO TENGO	SI
18	FEMENINO	1	NO TENGO	NO
17	FEMENINO	1	NO TENGO	SI
16	FEMENINO	2	WI FI	NO
15	FEMENINO	2	WI FI	NO
15	FEMENINO	1	NO TENGO	NO
16	MASCULINO	1	NO TENGO	NO
15	MASCULINO	1	NO TENGO	SI
16	MASCULINO	2	WI FI	NO
16	FEMENINO	1	NO TENGO	NO

Cuadro 3: Base de Datos Primer momento

9.5.2. Base de Datos para el Segundo Momento

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
17	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	FEMENINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	DIFICIL	NO	SI	SI
17	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
18	FEMENINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	DIFICIL	NO	SI	SI
17	MASCULINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	FEMENINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
18	FEMENINO	1	NO TENGO	DIFICIL	SI	SI	DIFICIL	SI	SI	SI
17	MASCULINO	1	NO TENGO	DIFICIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	MASCULINO	2	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	FEMENINO	2	RED WI FI	FACIL	NO	SI	FACIL	SI	SI	SI
18	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
18	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	FEMENINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	0	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	FEMENINO	2	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	FEMENINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	FEMENINO	2	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
17	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	DIFICIL	SI	SI	SI
17	MASCULINO	1	PAQUETE DATOS	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
17	FEMENINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
18	FEMENINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
17	FEMENINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	DIFICIL	NO	NO	NO
16	FEMENINO	2	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	FEMENINO	2	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	FEMENINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	1	RED WI FI	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
15	MASCULINO	1	NO TENGO	FACIL	SI	SI	FACIL	SI	SI	SI
16	MASCULINO	2	RED WI FI	DIFICIL	SI	SI	DIFICIL	SI	SI	SI

Cuadro 4: Base de Datos Segundo momento

Para el cuadro anterior se debe tener en cuenta lo siguiente.

- A:Edad

- B:Sexo
- C:Estrato
- D:Acceso A Internet
- E:Manejo De Comandos App Matlab
- F: Se Le Facilito Comprender Las Funciones Trigonométricas Y Las Cónicas Con La App
- G:Recomendaria La App Matlab
- H:Manejo De Red Educativa Social Edmodo
- I:Recomendaria La Red Educativa Social Edmodo
- J:Uso De App Y Red Edmodo Permitieron Dinamismo En Las
- K:Gusto Por Las Matemáticas

9.6. Árbol de Decisión Realizado en el Sistema Experto Weka

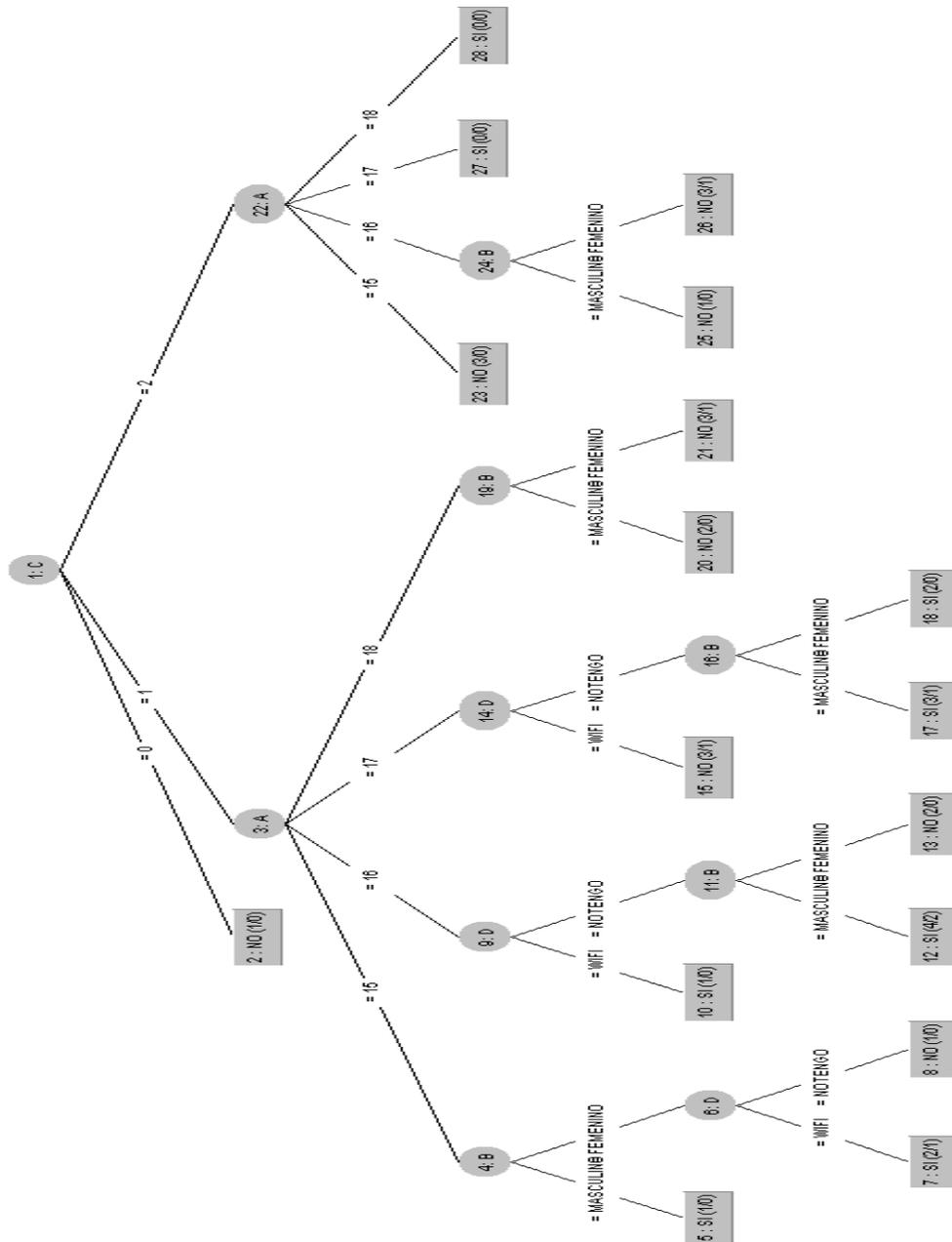


Figura 18: Árbol de Decisión Realizado con Software Weka y el algoritmo RandomTree para la base datos del primer momento

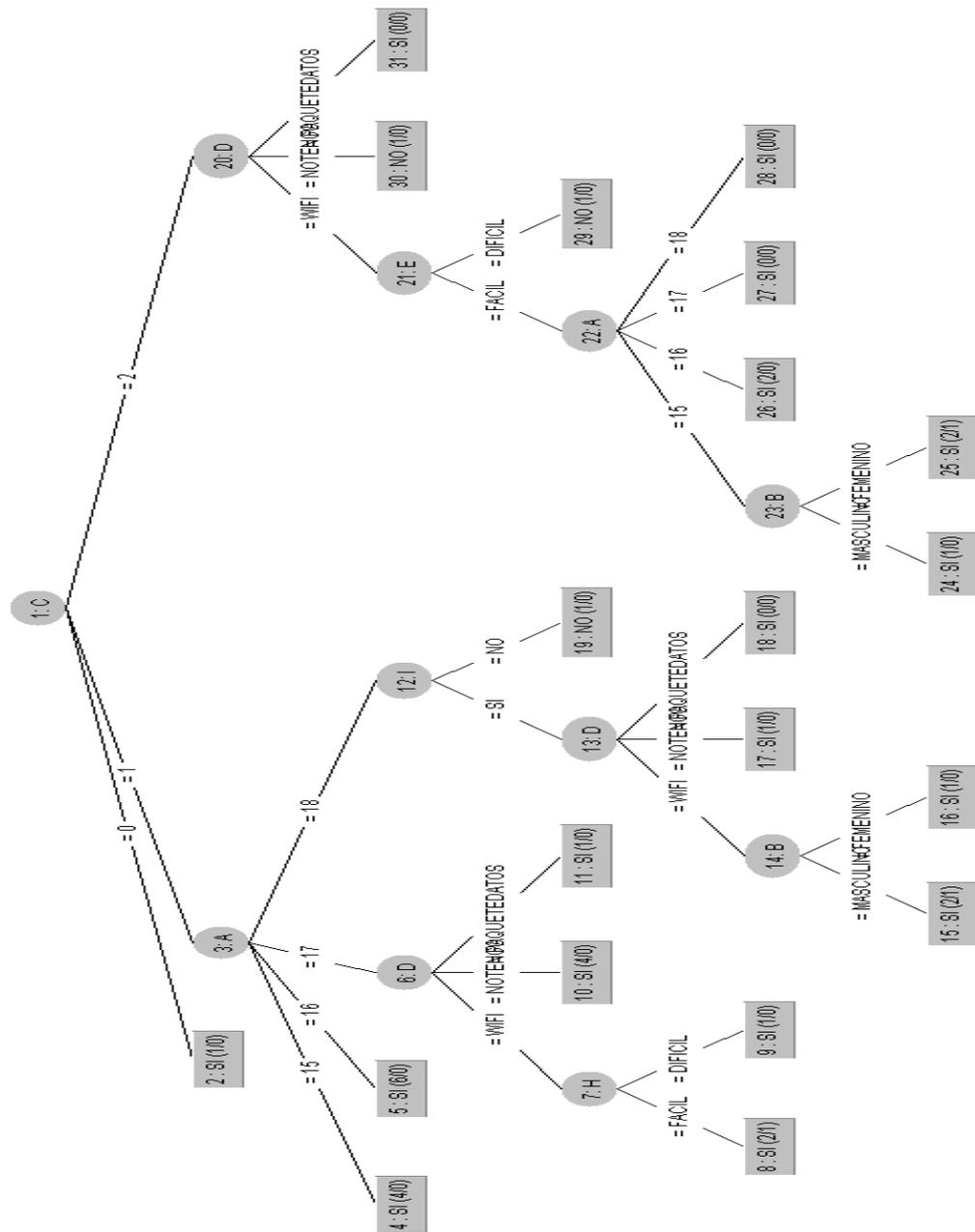


Figura 19: Árbol de Decisión Realizado con Software Weka y el algoritmo RandomTree para la base datos del segundo momento

9.7. Anexos Fotográficos



Figura 20: Evidencias Fotográficas en el aula de clase