

**Promoviendo la Programación del Software GeoGebra para Mejorar la Comprensión de
las Matemáticas**

Edward Liborio Sarmiento León

Asesora

Ximena Moreno Ojeda

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2023

Resumen

La propuesta pedagógica que se presenta en el siguiente documento tiene como objetivo promover la programación de software GeoGebra en el grupo de profesores en formación complementaria de la Institución Educativa Departamental Normal Superior Gacheta para mejorar el material didáctico con que pretender explicar el tema fracciones en las escuelas primaria anexas a la normal, en el diagnóstico se pudo evidenciar la dificultad de graficar múltiples modelos, realizar actividades auto evaluables con valores aleatorios. Se tomaron los siguientes referentes teóricos para sustentar la propuesta el primero como son las teorías de desarrollo cognitivo, teorías de registros de representación semiótica, desarrollo de aprendizaje significativo y la aplicación del método Singapur para el aprendizaje del tema fracciones.

Lo que se quiere con esta propuesta es mejorar las competencias de los futuros profesores para que sean excelentes no solo como ciudadanos si no que sean más competentes como profesionales ya que tienen un valor agregado que es conocimiento en herramientas digitales, lo que fortalecemos son los tres saberes principales el saber ser que es como se cómo se comporta la persona como ciudadano, el saber pensar como articula la búsqueda de información para mejorar su intelecto y el saber hacer como utiliza esos saber en el aula para lograr que sus estudiantes logren un aprendizaje efectivo, para lograr esto se programó tres actividades, la primera explicaba el funcionamiento y atributos de la herramienta, en la segunda actividad se trabajó graficas de fracciones y en la tercera se desarrollaban operaciones como suma, resta, multiplicación y división; se lograron el desarrollo de dos de la tres actividades planeadas por falta de tiempo.

Palabras claves: GeoGebra, semiótica, intelecto, software, programación.

Abstract

The pedagogical proposal presented in the following document aims to promote the programming of GeoGebra software in the group of teachers in complementary training of the Gacheta Higher Normal Departmental Educational Institution to improve the teaching material with which to explain the topic fractions in schools. primary annexed to the normal one, in the diagnosis it was possible to demonstrate the difficulty of graphing multiple models, carrying out self-assessable activities with random values. The following theoretical references will be taken to support the proposal, the first being the theories of cognitive development, theories of semiotic representation registers, development of meaningful learning and the application of the Singapore method for learning the topic fractions.

What we want with this proposal is to improve the skills of future teachers so that they are excellent not only as citizens but also more competent as professionals since they have an added value that is knowledge in digital tools, what we strengthen are the three main knowledge: knowing how to be, which is how a person behaves as a citizen, knowing how to think, how to articulate the search for information to improve their intellect, and knowing how to do, how they use that knowledge in the classroom to ensure that their students achieve effective learning. To achieve this, 3 activities were programmed, the first explained the operation and attributes of the tool, in the second activity graphs of fractions were developed and in the third operations such as addition, subtraction, multiplication and division were developed; The development of two of the three planned activities was achieved due to lack of time.

Keywords: GeoGebra, semiotics, intellect, software, programming.

Tabla de Contenido

Introducción	6
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica.....	7
Pregunta de Investigación	10
Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica.....	11
Marco de Referencia Planeación Didáctica	15
Planeación Didáctica	21
Actividad Número Uno	22
Actividad Número Dos.....	24
Actividad Número Tres	26
Enfoque Didáctico	28
Implementación Actividad 1 y 2.....	32
Implementación Actividad Número Uno	36
Implementación Actividad Número Dos.....	37
Reflexión y Análisis de la Practica Pedagógica.....	40
Conclusiones.....	45
Referencias Bibliográficas	47
Apéndices.....	50

Lista de Apéndice

Apéndice A Evidencias de Implementación	50
Apéndice B Enlace Video de Sustentación Propuesta Pedagógica	50

Introducción

Desde el ámbito pedagógico esta propuesta pretende promover la utilización de software GeoGebra para el aprendizaje del tema fracciones en los estudiantes del ciclo de profesores en formación complementaria II y IV semestre de la Institución Educativa Departamental Normal Superior de Gachetá, para mejorar el material didáctico utilizado en las escuelas, permitiéndoles el desarrollo de explicaciones con múltiples modelos de graficas sin el gastar en materiales como marcadores y carteleras, la propuesta está dirigida a escuelas de primaria debido que es allí donde se dan la etapa preoperativa es donde se le puede promover a los estudiantes un gusto por las matemáticas como lo menciona Parada y Sarmiento (2018). Hoy en día la preocupación es mejorar la educación y los países que han logrado buenos resultados, son aquellos que han implementado software educativo en sus instituciones como ejemplos tenemos a Finlandia, Japón, Singapur y China esto lo podemos ver en estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. El observador. (2015).

Una práctica común en las escuelas es la una explicación de un tema con uno o dos ejemplos y el resto de la clase los estudiantes deben desarrollar ejercicios fotocopiados de un libro, además los ejercicios a desarrollar en la clase son los mismos para todos los alumnos lo que permite hacer fraude, pero al implementar un software se puede desarrollar ejercicios con valores aleatorios donde se le dificulta hacer trampa a los estudiantes permitiendo que las evaluaciones sean más eficaces para medir el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

La importancia de este software es que se puede utilizar no solo en computadores si no también tabletas y celulares, aunque con algunas restricciones, por lo que la propuesta permite resaltar las características del programa para que se promueva su uso no solo en las instituciones si no también en los hogares.

Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica

El tema de investigación es el uso de GeoGebra para mejorar la comprensión de operaciones básicas con fracciones en la básica primaria ya que el grupo al cual va dirigido esta temática son docentes en formación para primaria y según lo que he visto no manejan este programa solo se basan en explicaciones por tablero o carteleras, el problema es que no se pueden presentar muchos ejemplos, porque para hacer las gráficas se requiere mucho tiempo. Ellos me comentaron que para realizar evaluaciones se dificulta hacer un análisis óptimo debido a que los estudiantes le realizan trampa y es difícil medir el aprendizaje logrado a esta ese momento.

Además, hay informe de la Organización para la cooperación para el desarrollo económico relacionado en, El observador (2015) que manifiesta que países con altos índices de alfabetización matemática incorporan programas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por ello es importante la integración de software en la enseñanza y el aprendizaje de las materias que representan una gran dificultad para los estudiantes.

En relación con el desarrollo cognitivo Parada y Sarmiento (2018) mencionan a Piaget. (1985) donde este autor resalta la importancia de promover el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de desarrollo cognitivo preoperativa que va de los siete a los once años, porque es allí donde se puede desarrollar un gusto por las matemáticas, puesto que los niños ya han desarrollado una capacidad de lógica, el gran problema es que en esta etapa estamos haciendo lo contrario aburriendo los estudiantes con prácticas como la memorización de fórmulas sin comprender que significan, además de no permitir que el estudiante manipule objetos y programas como GeoGebra que permitan una mejor comprensión.

Se podría lograr una mejora si incorporamos el método Singapur ya que este se enfoca más en la comprensión que en la memorización, por ejemplo en el tema de fracciones, el estudiante debe conocer muy bien la representación gráfica y asociarlos a objetos propios de su entorno por ejemplo el concepto la fracción, para ellos se deben seguir tres momentos que son el manipulación de material concreto, donde el estudiante manipula el material como cubos, regletas, tortas divididas o cualquier otro material, la parte pictórica donde el estudiante dibuja o representa lo que aprendió en la primera etapa y la parte abstracta que ya el estudiante realiza operaciones aplicando lo aprendido con el material concreto y pictórico; esta investigación apoya el momento pictórico.

El desarrollar esta investigación beneficia no solo a los jóvenes de ciclo de docentes de formación sino también a sus estudiantes y amigos, es un conocimiento de programación les puede servir en el futuro en su labor como docentes, un docente capacitado con estas herramientas puede ayudar a cambiar la forma de enseñar, no se trata de dictar una clase por cumplir un tiempo laboral si no que ese conocimiento que se transmite sea asimilado, esto puede cambiar la realidad que viven muchas instituciones de nuestro país donde sus estudiantes no ponen atención a la explicación porque básicamente no la entienden y para no desperdiciar su tiempo lo invierten en videojuegos o en alguna de las redes sociales, esta investigación mejora el hacer docente porque no solo muestra lo que se puede hacer con la aplicación si no que permite que investigue más ya que son muchísimos los autores que suben a la nube numerosas applets en diferentes materias que pueden abrirse para mirar cómo se desarrolla su construcción, lo ideal es promover la investigación en programación. Si no entiende la programación se puede investigar el funcionamiento básico de los applets.

La finalidad de esta investigación es capacitar al docente en formación de normal superior para que tenga más herramientas y que él, sea un promotor no solo de GeoGebra sino también de otras aplicaciones en la red, hay que vencer esa tecnofobia o miedo a aprender sobre tecnología, el utilizar estas herramientas mejoría la forma de explicar el tema fracciones con muchos ejemplos como tortas rectángulas divididos, tortas circulares divididas, cilindros divididas o prismas; la idea es contar con muchos modelos de fracciones para que el estudiante realice la representación semiótica correcta y de esta forma logre una mejor comprensión del tema, también se podría evaluar al estudiante de forma individual ya que se pueden programar valores aleatorios para que los ejercicios de cada estudiante sea diferentes a los demás, evitando utilizar fotocopias y que el estudiante repita ejercicios ya desarrollados por otras personas.

Mi pregunta de investigación se relaciona con la finalidad de esta investigación porque se hacen algunas aplicaciones para operaciones básicas por método Singapur, pero lo que más se hace es promocionar el uso de esta herramienta en el aprendizaje de las matemáticas lo que permite que estos jóvenes se promotores de esta herramienta, ya que en muchos colegios del país no la conocen y están perdiendo un aliado didáctico que puede mejorar la comprensión de muchos conceptos; los jóvenes van aprender a desarrollar sus aplicaciones para apoyar sus clases de forma didáctica; una ventaja que permite el programa es la facilidad de programación, debido a que proporciona ejemplos de otros autores, además del manual de GeoGebra que permite aprender los comandos de la aplicación donde se explica cada uno con dos o tres ejemplos por cada comando.

Pregunta de Investigación

Para desarrollar esta propuesta pedagógica desarrolle un diagnóstico inicial de las problemáticas presentadas con el grupo de jóvenes del ciclo de profesores en formación complementaria de la Institución Educativa Departamental Normal Superior de Gacheta y dialogando con ellos me comentaron de muchas dificultades al momento de realizar una clase, uno de los temas que más les causa dificultad enseñar era el tema fracciones porque tienen que desarrollar bastante material didáctico y no se puede desarrollar diferentes modelos de representaciones de gráficas para que los niños asimilen el concepto, además que al evaluar se realiza por medio de fotocopias a libros y esto permite que los chicos se copien arrojando resultados erróneos en las evaluaciones de conocimiento, por esta razón les propuse enseñarles programar el software GeoGebra para que ellos diseñen sus applets de forma autónoma y se aprovechen los beneficios didácticos que permite la aplicación, el objetivo en sí es que ellos aprendan a programar y promuevan el uso de esta herramienta en las escuelas donde desarrollen su labor docente.

¿Cómo implementar el uso de la herramienta GeoGebra como estrategia didáctica para enseñar operaciones con fracciones en el ciclo de profesores en formación complementaria II semestre de la Institución Educativa Normal Superior Gacheta?

Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica

Esta propuesta la sustentamos en los siguientes referentes teóricos el primero es Parada y Sarmiento (2018) mencionan a Piaget (1985) este autor nos resalta que debemos potencializar la comprensión de operaciones como suma y resta, multiplicación y división en la etapa preoperativa; debido a que los niños desarrollan su capacidad lógica en los primeros años, de los tres a siete años solo pueden asociar el valor numérico de conjuntos de objetos, pero después de los siete años puede predecir los resultados de las operaciones matemáticas, por lo que el desarrollo de estos applets será para cursos como 3º, 4º y 5º de primaria, además de promover la creatividad.

Alvares (2020).menciona a Peralta (1995) este autor afirma que las estrategias heurísticas permiten mejorar los procedimientos de resolución de problemas, hacen que la persona desarrolle el pensamiento crítico y creativo, promover los procesos heurísticos en los estudiantes es importante, por esta razón promuevo que se investigue la construcción de applets en GeoGebra, de forma creativa, donde la imaginación juega un papel importante el aprendizaje, estas applets deben integrar los saberes propios de su entorno con los conocimientos nuevos recibidos en el aula, es decir un aprendizaje significativo.

Capilla (2016) menciona a Ausubel Novak & Hanesian (2009) este autor nos comenta que la construcción de conocimiento significativo es importante ya que relaciona los aprendizajes previos con los ya existentes, esto significa que debemos mirar que aprendizajes tiene nuestros jóvenes o que saberes traen de la casa de su diario vivir para poder integrarlos en las construcciones, por ejemplo, muchos son campesinos por lo que podemos realizar construcciones que hablen de animales, de frutas que ellos conocen. Para que puedan integrar eso que saben con el concepto nuevo que se les está enseñando. Para trabajar cualquier tema

matemático es importante tener claro la significación que le damos a los símbolos y sus gráficas y esto lo Parra (2020), menciona a Duval (1995) quien define la teoría de los registros de representación semiótica (RRS) la cual fue desarrollado por Raymond Duval en 1993 y afirma que no se puede desarrollar un proceso matemático sin hacer una representación semiótica ya que esta es la esencia para poder entender el problema, la representación semiótica lo que hace es pasar un valor numérico a un gráfico que representa dicha fracción.

Ramírez (2009) menciona a Guy Brousseau (2007) nos habla de las teorías de situaciones didácticas que establece que la formación del conocimiento se puede dar de forma didáctica donde el docente participa e interacciona con el alumno mostrándole que actividades debe desarrollar, mientras que las actividades a didácticas el docente no participa directamente con el estudiante en mi propuesta de investigación podemos desarrollar applets para que el docente en formación explique y manipule, pero hay otras donde el docente no participa si como observador y la responsabilidad de la formación del conocimiento recae en el alumno por esta razón debemos acoger un método que permita más comprensión que memorización.

Muñoz (2022) menciona que según (Juárez, Aguilar E., 2018) el método Singapur se caracteriza por la resolución de problemas centrado en el procedimiento y no tanto en resultado, para enseñar un concepto se parte de representaciones concretas basadas por representaciones concretas, mediadas por ayudas didácticas como figuras e imágenes para que el estudiante logre un buen aprendizaje y esto lo logramos incorporando programas digitales donde se puedan mostrar múltiples ejemplos de un solo tema.

Mancilla (2022) menciona que para mejorar la didáctica de las matemáticas se puede usar software GeoGebra Clásico 5, esta aplicación es el resultado de la tesis de Markus Hohenwarter en el 2001 en la Universidad de Salzburgo (Austria), quien ideó una aplicación capaz de trabajar

geometría dinámica, pero con el transcurrir el tiempo a esta aplicación se le integro calculo simbólico, la idea se completó de desarrollar en la universidad de Boca Ratón, Florida Atlantic Universit (USA). Esta aplicación permite representar objetos, realizar operaciones, la creación de texto dinámico que nos sirve para crear applets para el aprendizaje de las fracciones y la realización de actividades auto evaluables que permiten una retroalimentación de sus respuestas, son varias las vistas graficas que pose como son vista algebraica, vista gráfica, vista grafica 3d, hoja de cálculo, protocolo de construcción para verificar como se desarrolló los applets.

Mi pregunta de investigación constituye una investigación de practica pedagógica porque se centra en buscar nuevas estrategias didácticas desarrollas con el software GeoGebra para poderlas aplicar en el aula de clase con los chicos mejorando su material didáctico permitiendo mayor cantidad de ejemplos diferentes modelos gráficos como tortas, tanques y barras; permitiendo realizar actividades auto evaluables que le dan una retroalimentación al estudiante sobre sus respuestas.

El carácter político de una investigación según Pérez (2003) es básicamente, que no se centra tanto en las características del problema de investigación si no que se estudia el comportamiento de la población donde se desarrolla la investigación para ver las motivaciones de estas personas, sus decisiones para mirar cual puede ser la causa del problema de investigación.

En esta propuesta de investigación quiero generar un cambio de perspectiva critica frente a la utilización de herramientas digitales, se tiene la idea que estos programas le realizan las operaciones matemáticas y no permiten que el estudiante piense, eso depende de cómo se programe la herramienta, si la usamos por ejemplo para programar material para enseñar fracciones, que generalmente se realiza con una explicación gráfica en el tablero y muchos

ejercicios fotocopiados de los libros de texto y del todo esta práctica no está mal, el problema es que al fotocopiar una actividad para todo el salón es muy posible que los estudiantes realicen copia, por esta razón usar una herramienta digital puede prevenir el fraude ya que estas puede integrar valores aleatorios en los ejercicios garantizando que estos sean diferentes solo con oprimir un botón comando pueden cambiar de valor, otro método es que el estudiante piense los números numerador y denominador de las fracciones que va desarrollar y coloque las tortas divididas que necesite para representar las fracciones del problema y la fracción que se genera como resultado y luego compare con los logrados por la aplicación.

Desde mi propuesta pedagógica se promueve la investigación en herramientas digitales como GeoGebra que puede ayudar a que se sientan más seguros al explicar una clase porque están respaldados por un programa que permite verificar respuestas, permite varios ejemplos por tema lo que lleva al docente a tener una mayor capacidad didáctica.

El uso del diario de campo permite que el docente mejorar su práctica pedagógica porque con esta herramienta puede hacer auto evaluación promoviendo la autocrítica y este proceso permite que se mejore la enseñanza , ya que se puede mirar que estrategias ha utilizado, cuales le han funcionado y cuáles no, el diario de campo puede ser como una minuta de los procesos que ha realizado y puede mostrar que temas ha visto y con esta información hacer una lista de los temas que le faltan por ver, para evitar repetir clases.

Marco de Referencia Planeación Didáctica

La formación por competencias básicamente lo que busca es formar al ser humano integralmente para servir a la sociedad, es decir que debe tener valores, potencializar sus habilidades, sus destrezas para afectar de forma positiva a la sociedad que lo rodea, ser competente no solo brinda mayor poder o reconocimiento si no que nuevos retos, realmente son dos tipos de competencias unas potencializan a la persona como ser humano y las otras lo potencializan como profesional para afrontar sus retos

El ser humano es un ser integro debe tener una parte social donde permita la construcción y fortalecimiento de la cultura, la parte socio económica es importante porque su servicio debe ser remunerado para suplir necesidades y permitir mejor estilo de vida, aumentar su formación debe permitir el crecimiento económico de la sociedad que lo rodea, una persona competente debe tener mayores valores cívicos de convivencia que permitan un buen vivir.

Las instituciones están viendo la necesidad de integrar la formación por competencias para mejorar la sociedad ya que se pueden formar personas que son buenos como profesional en su área de estudio, pero también que tengan unos buenos valores porque de que sirve un profesional que sea una eminencia en ciertos temas si como persona es corrupta y no busca si no su propio bien.

La formación en competencia si ayuda a la educación porque puede mejorar las condiciones sociales mediante el cambio de forma de pensar, motiva a investigar a ser eficientes en la búsqueda de conocimiento para solucionar problemas tangibles propios de entorno social, pero no es una fórmula mágica que solucione todos los problemas educativos, eso depende de la voluntad de las personas, organizaciones y empresas que están vinculadas a la educación, uno puede tener la voluntad de cambiar muchas problemáticas, pero es imposible solucionar todas,

por ejemplo la cultura juega un papel importante si vemos un ejemplo en costa caribe muchos habitantes no se profesionalizan y no crean emprendimientos porque creen que tener lo necesario es suficiente y esta idea se trasmite de padres a hijos, por lo cual es común la pobreza en sus territorios, y otros problemas, es muy común el consumo de licor y esto se ve como cultura, se puede desarrollar un proyecto social fundamentados en competencias pero eso no garantiza que se solucione todos los problemas, muchos requieren medidas estatales de mayor peso como inversión en infraestructura, instrumentos, o insumos y ascenso a terrenos.

Mi propuesta de investigación promueve la formación por competencias por que busca mejorar la capacidad didáctica de los docentes en formación complementaria, permitiendo que ellos programen sus applets para dictar clases efectivas, donde se relacionan tres formas de ver un concepto de forma gráfica, las fracciones vistas como tortas divididas, rectángulos divididos , la otra es la representación numérica ($\frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$), y la última representación recta numérica, es necesario que el estudiante maneje esas tres formas de ver una fracción, el docente puede ser más efectivo al momento de evaluar por que el diseña applets para que el estudiante responda que tipo de fracción es, que valores representan las gráficas, realizar operaciones con fracciones con la ayuda de valores aleatorios, ubicación recta numérica para determinar la posición de una fracción con respecto a la otra, el utilizar valores aleatorios es una estrategia de evaluación buena porque el estudiante no sabe que le puede salir en el examen, esto permitirá que estudiante se preocupe más por estudiar ya que sabe que lo pueden evaluar con ejercicios diferentes a los de sus compañeros y no puede copiarse.

El docente en formación puede promover la construcción de conocimiento en los alumnos permitiéndoles con applets especiales donde se programan herramientas adicionales como barra divididas o tortas divididas y que el estudiante puede manipular el programa crear la

representación, colocar los valores correspondientes al numerador y denominador, hacer las operaciones como suma, resta, multiplicación y división aplicando modelo como el Singapur, porque lo que se debe primar es la comprensión del tema por encima de la memorización de fórmulas.

Puede desarrollar valores cívicos como la solidaridad con compañeros al mirar que esta estrategia funciona puede compartir su experiencia con otros docentes y animarlos a aprender sobre herramientas digitales que permitan hacer su labor de forma más fácil.

Con mi propuesta de investigación el docente en formación mejora su aprendizaje, buscando lo que realmente necesita para desarrollar su profesión de forma efectiva, porque muchas instituciones dotan a sus aprendices de cantidad de saberes, pero no pueden ser efectivos en su profesión porque no desarrollan ninguno de estos saberes con excelencia, esta propuesta se centra en la utilización de un software GeoGebra que brinda cualidades magníficas, con estas herramientas el docente debe preocuparse en cómo utilizarlas de forma eficaz, como conseguir los recursos didácticos como computadores o pantallas para proyectar sus creaciones en qué momento de la clase las va utilizar como vemos las primeras competencias se centran en la formación del conocimiento y las últimas en cómo utilizarlo de forma eficaz.

Para Tobón (2010) se comprenden "las competencias como un modelo para mejorar la calidad de la educación y no como panacea a todos los problemas educativos" (p. 23), es decir que la formación por competencias mejora la educación, permite que lo que aprendió el docente lo aplique con eficacia en temas específicos evitando aprender cosas innecesarias que nunca necesita, pero esto no garantiza que por aplicar este modelo se van a solucionar todos los problemas educativos existentes.

Mi propuesta de investigación busca solucionar algunas dificultades en aprendizaje, fortalecer al docente en formación complementaria para que sea más competente tenga mejor seguridad al momento de dictar una clase de fracciones, pero no garantiza solucionar todas las problemáticas educativas existentes como deserción escolar, desmotivación, desnutrición y bullying que son problemáticas educativas que deben intervenidas mirando las causas las están generando y no pensar que aplicando este modelo por competencias se van a desaparecer automáticamente.

El saber ser se refiere a la formación de valores cívicos y éticos que permiten que la persona pueda interactuar con los demás y en mi propuesta de investigación, se fortalece la solidaridad en medida que el docente en formación complementaria tiene mayor capacidad didáctica puede colaborar sus estudiantes a que entiendan mejor las matemáticas, con esto puede permitir que ellos sueñen con carreras profesionales y no se vean frustradas porque no entienden muy bien las matemáticas; los docentes al sentirse seguros de su material didáctico pueden promover estrategias para aprender las matemáticas compartiendo experiencias, pueden promover la honestidad debido que si su material didáctico mejora la comprensión de las matemáticas, evitando que los estudiantes recurran a la copia para pasar; es mejor promover estrategias didácticas para que ellos mejoren la comprensión de los temas matemáticos que crear herramientas que corrijan el fraude.

El saber hacer se refiere a los procedimientos y técnicas en mi propuesta de investigación pedagógica se refiere a que el docente en formación complementaria tenga mayor dominio de las matemáticas especialmente el tema fracciones, es decir que pueda diseñar una clase en la cual se integre diferentes graficas de fracciones, uso de recta numérica, el uso de operadores aritméticos en el programa GeoGebra permitiendo que el mismo desarrolle el

material didáctico y lo integre para enseñar, para promover que sus estudiantes construyan el conocimiento con applets donde el docente participa como guía; en este tipo de applets el docente abre la aplicación, explica el funcionamiento y pasa al frente al estudiante para que el manipule el mouse y el teclado, él tiene que crear las gráficas que considere necesarias, estas son programadas y se crean automáticamente solo debe colocarse el número de divisiones si es para una sola fracción, pero si la fracción es impropia debe ingresar el valor de divisiones por torta y el número de tortas que necesita y el excedente o resto, debe ubicar los valores numerador y denominador en casillas correspondientes para que el programa evalúe su procedimiento, se puede programar una recta numérica para que el coloque el valor de la fracción donde considere que es correcto, existe un tipo de applet que trabaja con valores aleatorios para controlar denominadores y numeradores donde el estudiante debe colocar la respuesta de las operaciones que se le indique.

El saber pensar se refiere a los conceptos, nociones y en mi propuesta de investigación se fortalece este saber porque se permite un conocimiento básico en programación en GeoGebra que el docente puede asimilar y utilizarlo en otros temas, él tiene que pensar cómo integrarlo, que comandos, secuencias puede utilizar para crear nuevas applets, la creación de material didáctico nuevo se da por que la persona piensa como mejóralo, como integrarle a las applet mejores características, la intención es que el estudiante investigue y pueda crear programas cada vez mejores.

En mi propuesta de investigación se fortalecerá las competencias tecnológicas como es que el docente maneje correctamente los equipos de cómputo, sea capaz de crear cuentas en Google, descargar un archivo ejecutable, guardar o abrir archivos, abrir páginas en internet para

realizar investigaciones, además de tener conocimientos básicos en matemáticas específicamente operaciones básicas, fracciones, representación recta numérica de valores decimales.

Conocimiento en creación de texto (ortografía y redacción) necesarios para crear las retroalimentaciones o textos informativos dentro de los applets.

Como competencia genérica se desarrollará habilidades que permitan el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades comunicativas para expresar interrogantes, expectativas, el desarrollo de creatividad para imaginar problemas, se desarrollará habilidades para investigar y apropiarse del conocimiento con la ayuda del pensamiento crítico para validar aquello que sirve como base teórica para sus investigaciones, se desarrollará habilidades en investigación de modelos gráficos para el aprendizaje de operaciones con fracciones para poderlas implementar en la programación de la herramienta GeoGebra.

Como competencias específicas se centrará en la programación del software GeoGebra como herramienta digital para enseñar la representación y operaciones con fracciones, el aprendizaje de funciones de cada una de las opciones de la barra de herramientas, comando secuencia, configuración de objetos como es tamaño, color visibilidad, configuración sobre la opción texto, tamaño de letra, configuración texto dinámico, y casillas de entrada para realizar actividades auto evaluables

Planeación Didáctica

Se desarrolló la planeación de la secuencia didáctica con el nombre de GeoGebra transformando el aprendizaje y enseñanza del mundo de las fracciones el cual se desarrollará con 11 estudiantes del ciclo de profesores en formación complementaria segundo semestre y cuarto semestre de la Institución Educativa Departamental Normal Superior Gacheta, cada actividad se debe desarrollar en tres secciones, y cada sección de una hora.

En la primera actividad se desarrollará el reconocimiento de funcionamiento de barra herramientas Interfax gráficas y programación de secuencias en la segunda actividad se aplica esos conocimientos; se desarrolla programas para diferenciar fracciones propias e impropias, ingreso de valor de una fracción en una recta numérica, deben programar un applet que simplifique fracciones, para la tercera actividad con estos conocimientos puede programar applet para operaciones suma, resta, multiplicación y división, para esta actividad se fortalecerá las competencias modelación y comunicación, esto implica que estudiante utilice representaciones gráficas y numéricas para comprender y enseñar el tema fracciones, además de que la información la pueda transmitir usando una terminología matemática correcta como se estipula en MEN.(1998).

El estudiante debe comprender el termino fracción, diferenciando sus elementos además de poder relacionar dos o más fracciones según orden, para poderlas representar de forma gráfica además de ser capaz de ubicarlas en la recta numérica MEN (2006).

El estudiante debe desarrollar la capacidad de identificar aquellas situaciones donde pueda utilizar el concepto fracción para representar medidas, comparar mediciones y relacionar las operaciones básicas con fracciones para dar solución a problemas de la vida diaria MEN (2020).

Para realizar la actividad necesitamos de los siguientes recursos equipos de cómputo, videobeam, pantallas y GeoGebra (2021) la especificación de funcionamiento del programa, además de una lista de comandos utilizados para desarrollar la programación con sus respectivos ejemplos.

Actividad Número Uno

Realizo el saludo para iniciar la clase, luego les mostrare que actividades voy a desarrollar con ellos, la idea es que se descargue en programa en algunos equipos ya que hay jóvenes que cuentan con equipos propios y hay 10 tables que tienen el programa GeoGebra descargado, inicialmente se les explicara que significa cada herramienta y para que se usa, que significa applet, como crear y guardar un archivo en formato ggb.

Para iniciar explicare uso barra de entrada, que es un deslizador, como se ajustan sus parámetros valor mínimo, valor máximo e incremento, para aleatorio se explicará el rango que es valor mínimo y valor máximo, para el uso de casilla de entrada se explicará cómo crearla y relacionarla con una variable que almacene su valor.

Para la explicación de operaciones se desarrollará sumas, restas, multiplicación y división; el programa le asigna una variable a cada operación, cuando se crea un texto dinámico debe ubicar dichas variables en ventana objeto; además se debe utilizar código látex para que las ecuaciones queden bonitas y utilizar diferentes tamaños de letra según lo amerite el applet.

Se les explicara concepto de recta, segmento, paralelas, perpendiculares, intercepción, opción polígona, opción polígono regular, opción circunferencia dado el radio y circunferencia con radio dinámico, opción elipse.

Deben crear polígonos regulares para ello se pide valor de un lado y el número de lados que lo puede controlar un deslizador iniciado en tres y como máximo veinte, deben crear

polígonos irregulares como rectángulos, deben desarrollar diferentes circunferencias para reconocer punto origen y punto extremo.

Explicación de sector circular modificador por el deslizador ángulo cuya estructura es (ángulo inicial, ángulo final y valor incremento).

Para este momento se les mostrará el concepto de secuencia, inicialmente se explicará que viene dada por la expresión Secuencia (expresión, variable, valor inicial, valor final, incremento).

La expresión puede ser expresión algebraica, polígonos, circunferencias, puntos, segmentos o imágenes, la variable es un número entero generalmente inicia en uno y va hasta el valor que uno quiera.

Con el uso de las secuencias y el comando rota objeto ángulo creamos la partición de la torta, luego se une una secuencia de segmentos punto origen, puntos creados por la secuencia anterior esta acción representa el denominador.

Para representar el numerador utilizamos el sector circular cuyo valor está dado por la expresión $(360^\circ * \text{numerador} / \text{denominador})$; luego se le da colores para diferenciar el sector circular y la circunferencia, se le debe crear un texto con la expresión de la fracción dada.

Para representar recta numérica en particiones se utiliza una secuencia donde el número de divisiones es la secuencia (punto (variable / denominador, 0), variable, valor inicial, valor final) Ver que construcciones diferentes a las que he explicado es capaz el estudiante de construir.

Como cierre deben hacer construcciones de gráficas de fracciones de diferentes valores, gráficas controladas o bien por deslizador o bien por aleatorio o valor ingresado por casilla de entrada; que son las tres formas de ingresar un dato al programa, debe desarrollar secuencias de gráficas de fracciones, pueden programar fracciones en polígonos regulares, representación por

ilusión óptica creada con el uso de la elipse, puede mejorar estas animaciones con imágenes insertadas, les queda como tarea para la próxima actividad averiguar estrategias y métodos gráficos para el aprendizaje de fracciones propias e impropias.

Actividad Número Dos

Se realizó el saludo inicialmente y pregunto por tarea de investigación de que tipos de representaciones se pueden hacer para diferenciar fracciones propias e impropias, esto con el fin de que tengan ideas para programar sus applets, respondo algunas dudas si hay.

Para la segunda actividad se construyen representaciones de fracciones propias para ello se construye una circunferencia y se rota el segmento(radio) n veces apoyando con un deslizador, la estructura de la secuencia es: Secuencia (expresión, variable, valor inicial, valor final, incremento); la expresión puede ser polígono, circunferencia, segmento, punto, o expresión algebraica, la variable almacena un número consecutivo, inicia en valor cero y llega al valor máximo.

Para reflejar o trasladar un objeto que puede ser imagen, polígono, punto, o segmento; para ello se debe indicar la dirección de un vector $(k,0)$ se desplaza de forma horizontal, $(0, k)$ de forma vertical.

Este proceso se hace únicamente para fracciones impropias ya que dicha representación no se puede hacer con una sola torta circular o de polígono por lo que se debe trasladar el número de veces hasta que se complete la cantidad del numerador, un ejemplo $32/5$ se debe hacer 7 tortas, de las cuales se toman 6 enteras para 30 y el 2 que es el resto de escribirse $2/5$ y representará una torta adicional donde solo tomamos 2 de los 5 divisiones posibles.

Se utilizará el concepto de arco de circunferencia para hacer referencia al valor tomado de la fracción es decir numerador, para el desarrollo de fracciones impropias se debe hacer una secuencia de una torta hasta que se complete el valor de numerador.

Luego se desarrollarán dos circunferencias divididas para representar fracciones equivalentes, las 2 se deben controlar con deslizadores y debe permitir que se pueda desplazar una encima de la otra para mirar que realmente esas fracciones son iguales.

Se deben desarrollar applets que permiten la construcción del concepto matemático por parte del estudiante; este tipo de applets se generara varias herramientas guardadas en la barra de herramientas y esta permitirá que el estudiante construir por su cuenta las fracciones, o bien por polígonos divididos o circunferencias divididas, se le permitirá el uso casillas de entradas para los valores de numerador y denominar para verificar si la fracción representada coincide con el valor del numerador y del denominador.

Se desarrollarán 2 circunferencias divididas una será la fracción a factorizar esta se desarrolla de forma normal, la segunda que es la circunferencia dividida que muestra la simplificación si lleva mayor programación esta debe integrar nuevos conceptos como divisores comunes para el denominador y numerador, esto definirá si una fracción es o no reducible, los divisores comunes crearan un lista, en valor numerador será dividido por el valor elegido de la lista divisores numerador, lo mismo se hará para el denominador que será dividido por un número elegido de la lista divisores denominador, los valores de la lista estarán controlados por un valor ingresado por casilla de entrada, esos valores controlaran la nueva circunferencia dividida.

Se debe desarrollar unos applets que permitan diferenciar entre fracciones homogéneas y heterogéneas este lo único es que mira si los denominadores de ambas fracciones son iguales o diferentes.

Socialización, se complementará los applets con un operador de posición como es mayor o menor para comparar 2 fracciones, apoyadas en la recta numérica, la construcción final permitirá comparar tipo de fracciones, impropias, propias si estas son homogéneas o heterogéneas, deben desarrollar applets con herramientas creadas para que el estudiante desarrolle la construcción del concepto fracciones impropias y propias por sí solo.

Como estrategia de evaluación se les pedirá que investiguen operaciones sumas, resta, multiplicación y división de fracciones por método grafico Singapur, para evaluar el proceso de cierre se observa que los applets realicen los procesos correctamente, que sean bonitas estéticamente, que se le coloque texto de descripción de funcionamiento y de retroalimentación.

Actividad Número Tres

Se realizo saludo y comienzo por preguntar sobre la investigación de métodos gráficos para representar operaciones con fracciones, reviso que modelos trajeron para asesorarlos para la programación. Les explicare de manera rápida como se desarrollar las operaciones sumas que si tenemos por ejemplo $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a*d+b*c}{b*d}$, para la operación resta seria $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a*d-b*c}{b*d}$ en esta operación se le debe pedir que la primera fracción sea mayor a la segunda para que el resultado sea positivo, para multiplicación seria $\frac{a}{b} * \frac{c}{d} = \frac{a*c}{b*d}$ y para división seria $\frac{a}{b} / \frac{c}{d} = \frac{a*d}{b*c}$.

Para la programación se debe adicionar graficas respuesta esas serán controladas por los valores numerador y denominador, se debe colocar una condicional que muestre si es propia o impropia.

Para los modelos que ellos investiguen deben permitir la visualización de la interacción entre las 2 graficas, la gráfica resultado, la representación de las 3 fracciones; las 2 iniciales del problema y la fracción resultado.

Se debe desarrollar varios tipos de operaciones cuando se opera una fracción con otra fracción, o fracción con numero natural, mostrar que interpretación grafica le dan a ese tipo de operación.

Para todos los applets auto evaluables se le debe colocar texto de retroalimentación si la respuesta no es correcta; se debe suponer que el estudiante puede confundir las operaciones por esta razón a cada applet se le coloca de 3 a 4 condicionales de error.

Para el cierre se debe programar un applet para evaluación con texto dinámico donde se coloquen problemas de la vida real con lista de personas y lista de operaciones y la respuesta correcta que aparecerá después que el estudiante contesté la actividad.

Enfoque Didáctico

Las actividades que diseñe buscan mejorar la enseñanza de las matemáticas especialmente el tema de fraccionarios por parte del ciclo de profesores en formación complementaria II semestre con la utilización del software GeoGebra, el grupo tiene dificultades para el desarrollo de material didáctico, utilizan poco la tecnología y quiero con esta propuesta promover el uso de la herramienta, la programación para que sea promovido su uso en escuelas, y dar respuesta a las necesidades de la población porque se integra software como estrategia didáctica permitiendo mayor facilidad para la representación de gráficas, permitiendo la programación de actividades auto evaluables que pueden reducir el fraude en las escuelas; el enseñar a programar permite que esta población cree sus actividades, desarrolle la creatividad para hacer clases más bonitas, evitando que los estudiantes sientan desagrado hacia las matemáticas.

Esta propuesta permite que la población se interese más por la tecnología como medio didáctico y ellos investiguen sobre nuevos comandos que puedan mejorar sus actividades, esta propuesta permite que la población se dé cuenta de la importancia de contar con equipos de cómputo, pantallas para promover una mejor educación, en la zona las escuelas rurales cuentan con equipos, pero no se utilizan con programas como GeoGebra y debería usarse para mejorar la educación y esto hace esta propuesta motivar a que los equipos que hay se les instale GeoGebra y pueda ser usada por los niños, hay chicos que les fascina la programación pero de pronto en sus casas no cuentan con equipos de cómputo por lo que las instituciones deben buscar la manera que ellos cuenten en sus tiempos libres con equipos y poder empezar a programar.

La población no maneja el software GeoGebra, escasita mente lo han escuchado y solo se limitan a usar carteleras, cuentan con equipos de cómputo propios y de la institución, la

dificultad que se presenta es para trabajar representación de fracciones y operaciones con fracciones, la planeación didáctica se generó primero mostrando características de la herramienta, opciones de barra de herramientas, uso de deslizadores, programación de texto dinámico, la primera actividad permite conocer la programación de las opciones barra de entrada y la programación de comandos como el comando secuencia, para realizar secuencias de gráficas, de imágenes y de texto; posteriormente al conocer el uso de secuencias en división de segmentos y de polígonos y circunferencias se programaran fracciones para diferenciar tipos de fracciones, simplificación y equivalencia de fracciones, para la tercera actividad toman los aprendizajes de la actividad uno y dos y los integra para mostrar las representaciones de operaciones con fracciones especialmente método Singapur.

Como se puede ver la planeación responde a la caracterización, reconocimiento de la aplicación, luego apropiación de conceptos para programar, luego ellos programar por su cuenta applets para su propio uso con los que ellos mismos investigan.

Los estilos y ritmos de aprendizaje son importantes dentro de mi propuesta de investigación por lo cual se diseña un trabajo grupal que me permite saber que chicos tiene mayor facilidad para programar, algunos chicos son buenos para desarrollar códigos otros tiene afinidad con la estética de sus tareas por lo cual ellos le dan los colores y diseños de textos, insertan imágenes descargadas, otros chicos pueden ser buenos para la redacción de textos y pueden desarrollar los textos de retroalimentación, el tiempo de para el desarrollo de todas las actividades es 9 horas, la programación va aumentando de dificultad a medida que se pasa de una actividad a otra.

Las actividades diseñadas son una respuesta a las necesidades de los profesores en formación profesional porque les permite aprender de la programación de la herramienta

GeoGebra, especialmente para tema fracciones debido a que este tema es complejo para la enseñanza, se requieren muchos ejemplos y la ilustración en el tablero requiere de hacer varias graficas con múltiples divisiones y esto requiere de tiempo el cual es muy poco, en una clase normal se puede gastar 15 minutos haciendo las gráficas y explicando, con la herramienta digital se abre el archivo y los valores tanto de numerador y denominador varían con solo mover el deslizador por lo que puede utilizar el tiempo para explicar muchos más ejemplos, para hacer evaluaciones se necesitan fotocopias y en la mayoría los estudiantes realizan copia por lo que mi propuesta permite que se pase a estudiante por estudiante a crear su ejercicio y de esa forma saber que errores comete.

Estas actividades lo que más permite que se cree un mejor material didáctico para enseñar y se promueva su uso, en el tema de fracciones permite tres representaciones una gráfica, numérica y recta numérica ya que estas tres representaciones son necesarias para entender el tema de fracciones.

Estas secuencias didácticas si favorecen el desarrollo de competencias básicas permite que el estudiante reconozca uno el lenguaje que se utiliza para las matemáticas y su escritura dentro del programa GeoGebra, porque él tiene la capacidad de reconocer cada una de las opciones y en la barra de entrada y algunos comandos como secuencias, se fortalece la escritura y redacción al redactar los mensajes de retroalimentación e información sobre el uso del applet.

La competencia genérica la utilizaremos para la elaboración de las actividades, ya que se requiere mucho trabajo en equipo por lo que se fortalece el compañerismo, el estudiante adquiere habilidades en el manejo del programa GeoGebra para desarrollar applets en otras áreas.

Competencia específica, se desarrolla una gran capacidad para programar applets destinadas a operaciones con fracciones de tres tipos una para explicar el tema, otras para que el

estudiante realice mismo la construcción del conocimiento y la última para evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

El conocer que conocen los estudiantes sobre un tema le permite conocer un qué nivel de conocimiento tienen sobre el tema pero también permite detectar errores conceptuales o algorítmicos que si no son aclarados pueden hacer cometer errores a los estudiantes, los conocimientos previos pueden ayudar a mirar las diferentes nociones que tienen los estudiantes sobre un tema ya que pueden haber investigado otros autores diferentes a los que utiliza el docente, los saberes previos pueden ayudar a organizar nuestras actividades ya que si conocen un tema bien pues se puede profundizar en otra parte que lo amerite.

Yo considero que uno de los logros más importantes es que organizo mejor las actividades para tener un planeamiento estratégico, el tener una secuencia didáctica me permite tener muy claro los que se va a realizar en cada momento de la actividad, como inicialmente encadeno saberes previos con la temática a desarrollar en la secuencia, otro logro es que puedo vincular cada actividad para que los conocimientos aprendidos sirvan como base para la actividad siguiente, otro logro es que se puede diseñar la actividad para que suba de nivel a medida que el estudiante va aprendiendo, esto permite que las últimas actividades evalúan el aprendizaje logrado en las actividades anteriores.

Implementación Actividad 1 y 2

Actividad uno que consistía en una explicación de cómo está estructurado el programa GeoGebra que opciones contamos en la barra de herramientas que pueden permitir el desarrollo de applets para fraccionarios.

Lo planteado en esta sección tuvo en cuenta que para iniciar la programación lo ideal es conocer como está estructurado el programa, conocer las opciones de barra de herramientas porque esto es la base para desarrollar cualquier applet, también se presentó algunos applets ya desarrolladas para motivar su uso, permitiendo que el estudiante sienta curiosidad por aprender; para desarrollar la actividad me permitieron un equipo de cómputo, una pantalla o en veces un videobeam y conexión a internet, cada ciclo de docentes en formación complementaria tiene un salón propio y los chicos cuentan con equipos de cómputo, para garantizar que los jóvenes desarrollaran las actividades se permitió que cada joven programara una opción diferente lo mostrara a los demás, debido a que el tiempo que se planeó no fue el que utilicé ya que los jóvenes no disponían de tiempo por lo que tuve que agregar 4 estudiantes del ciclo cuarto semestre para poder completar la actividad, aunque la programación de estas herramientas no es tan difícil si no dispendioso.

Para desarrollar la evaluación se observaba que lo estudiantes lograran programar segmentos, deslizadores, valores aleatorios, se identificaba que funcionaran adecuadamente, de esta forma se identifica si un estudiante entendido el tema o esta confundido.

La implementación de esta actividad responde a las necesidades de los estudiantes porque es necesario promover la programación de herramientas como GeoGebra que potencialicen el aprendizaje y lo que se debe hacer inicialmente es la programación de las funciones en la barra de entrada, y de las opciones de barras de herramientas porque son la base para la elaboración de

un applet, elementos como segmentos, polígonos rectangulares y circunferencias y los deslizadores para controlar el número de particiones.

La competencia de modelación fue la que más se desarrolló con la estrategia de evaluación porque el estudiante aprendía de nombres o símbolos que se usan para representar operaciones, para poder luego programarlos en las aplicaciones posteriores, las explicaciones que desarrollaron fueron las ideales aunque hubo poco interés en el aprendizaje por que los estudiantes sentían más interés en conocer applets ya realizadas que en programarlas, y ellos mismos me comentaron que para ello era mejor buscar material ya programado y utilizarlo que aprender a programar.

Los recursos didácticos que utilice fue mostrarles en unos applets ya desarrollada que acción desarrolla por ejemplo un deslizador, un botón comando, esto permitía que el estudiante visualizara el recurso en operación, aunque hubo desinterés en la programación el presentar ejemplos con la opción de deslizadores o valores aleatorios en funcionamiento permitió inducir la funcionalidad y sus restricciones.

Para el momento desarrollo de la actividad 1, se trabajó la programación de secuencias de imágenes, de puntos partición segmento, puntos partición circunferencia, secuencias de segmentos uniendo dos secuencias de puntos.

Lo planteado en esta sección permitió al estudiante conocer la base de la programación de rectángulos divididos y la mejor opción y más rápida es la programación de secuencias, esto permitía al estudiante representar el denominador de una fracción, con la programación de un segmento con el cual se le coloca una paralela de igual longitud para representar el polígono que controlado por un deslizador que representa el numerador esta acción es la base de la programación de rectángulos divididos, este recursos permite la visualización de una fracción,

para mostrar el resultado se utilizó la opción texto, estos recursos son necesarios para aplicación de modelo Singapur lo único que se hace es que las representaciones de las dos fracciones estén desarrolladas sobre una recta para poder deslizarlas sin problema, para evaluar solo se pedía que se movieran los deslizadores para mirar el aumento o disminución de particiones de los segmentos del rectángulo dividido y de acción que se producía sobre el polígono que selecciona las partes elegidas controladas por el numerador.

La implementación de esta sección es necesaria porque desarrolla en si la representación de una fracción, para representar otras fracciones las secuencias ya programadas podían copiarse y pegar y ejecutar y lo único que se debía cambiar son los puntos de los segmentos y los nuevos nombres de los deslizadores que controlaban la nueva fracción, lo que se desarrolló en este momento se puede guardar con otro nombre para que se genere una nueva applet y se le hace algunas mejoras, esto permite que no se programe desde el principio todo.

La evaluación que se hace es pedirle al estudiante que mueva los deslizadores y así mirar que todos muevan la parte que le corresponde, los pueden nombrar con numerador fracción uno y denominador fracción uno para identificarlos esto propicia el desarrollo de la competencia modelación ya que el estudiante ya puede representar gráficamente una fracción numérica.

Los recursos que utilicé debido al poco tiempo fue mostrarles applets ya desarrolladas para que se guiaran porque fue muy poco lo que investigaron debido a que tenían bastante trabajo por parte de la institución educativa, pero estos recursos le permitían ver el applet ya funcionando, aunque les mostré como se podía buscar ayuda en el manual de GeoGebra solo fue explicación porque me toco explicarles cómo desarrollar todos los pasos de la construcción del applet.

Para finalizar la actividad uno, se trabajó la construcción de la representación la fracción respuesta para resta y suma, para facilitar la programación se tomaron los códigos que se generaron de las applets anteriores, cópialos y pegarlos y modificar únicamente los puntos de los segmentos y el valor que controla el número de particiones que para el caso de 2 fracciones es la multiplicación de sus denominadores, para la implementación de este momento se pensó que el estudiante debe saber construir la fracción respuesta, para la representación de fracciones impropias se utilizó secuencias de tortas divididas y para ello fue necesario la explicación del concepto resto, para programar el estudiante desarrollo una applet con el comando rota punto y luego rota segmento el denominador hace las divisiones en cada torta mientras que el numerador controla e número de tortas enteras más el resto de división por ejemplo $23/4$ seria 20 tortas enteras divididas en 4 partes y $3/4$ de una torta adicional que se señala con el comando sector circular de lo que le sobra que es $1/4$ este debe ir en blanco para que borre la parte sobrante de la fracción, este representación es útil para estudiante por que puede diferenciar cuando se trata de una fracción impropia o propia.

Como evaluación siempre se mira es funcionamiento del applet, que los deslizadores movilicen o bien el número de particiones o la parte elegida de fracción, de esta forma se controla que el estudiante digite bien las secuencias.

La implementación de este momento permitió que el estudiante no solo sea capaz de representar una fracción, sino que también de reconocer cuando esta fracción es propia e impropia, este conocimiento esencial para realizar operaciones porque muchas veces los resultados obtenidos son fracciones impropias y generan un valor fracción mixto.

La competencia de modelación y comunicación fue la que más se fortalecieron con el desarrollo de esta estrategia de evaluación porque el estudiante no solo sabe representar

fracciones si no que sabe cuándo puede utilizarla, para mejorar la representación de fracciones impropias la agregamos una secuencia con imagen de una pizza, para que el estudiante cuando piense una fracción la relacione con un objeto que sea común.

Los recursos didácticos que se utilizaron fue la proyección de unos applets para explicar división donde se miraba el concepto resto, la proyección de applets con el uso del comando secuencia de circunferencias e imágenes, gracias a que se me permitió el uso de videobeam o de pantalla pude que los jóvenes visualizaran ejemplos de aplicación del comando de secuencias para circunferencias e imágenes.

Implementación Actividad Número Uno

En esta actividad se desarrolló aplicaciones para operaciones básicas pero por la disposición de tiempo se desarrolló por método Singapur la multiplicación y la suma en una sola applet, para ellos se toman las applets desarrolladas anteriormente lo único que se modifica es que la segunda fracción puede deslizarse sobre el gráfico de la primera, como las necesidades de los estudiantes es la comprensión de la operaciones con fracciones visto desde la parte grafica ya que por solo métodos algebraicos no se logra la comprensión total, es necesario que el estudiante realice un registro de representación semiótica que permita entender que sucede cuando se realiza una suma o una multiplicación de fracciones, en este caso las operaciones por método Singapur solo se usa para fracciones propias.

Para la operación resta se utiliza la misma applet de suma de fracciones pero se le agrega una gráfica de fracción resultado cuyo número de particiones es la multiplicación de los denominadores de las fracciones anteriores, la parte del numerador se logra con una reta que pasa por el rectángulo de numerador primera fracción con otra reta que pasa por la representación del numerador segunda fracción las rectas cortan la nueva fracción y forma un nuevo rectángulo,

ese resultado es el numerador de la nueva fracción, con estas applets se puede mejorar la comprensión de las matemáticas.

Para la evaluación se verifica que los deslizadores controlen de forma correcta el número de particiones y parte elegida de cada una de las fracciones, la fracción resultado se ve controlada por los valores de fracciones anteriores, se verifica en el caso de la suma que la segunda fracción se pueda movilizar sobre la primera, siempre la evaluación se hace sobre el funcionamiento del applet de no funcionar se abre el código y se mira por que produce el error.

La implementación de esta sección permite que el estudiante pueda comprender como se realiza o bien una suma o multiplicación o bien una resta por método Singapur, como este método en el caso de la multiplicación se basa en contar los rectángulos pequeños formados por la intersección de los numeradores de las dos graficas dividido en la multiplicación de numero de rectángulos largo por el número de rectángulos ancho, en el caso de la resta la comprensión se mejora por que el estudiante relaciona el resultado de la resta es solo contar los rectángulos formados por la retas de numerador fracción uno con el numerador fracción dos dividido en la multiplicación de los denominadores.

Los recursos didácticos que utilizamos fue la proyección de ejemplos de estas operaciones métodos Singapur, en GeoGebra hay muchos autores que operan fracciones por este método por lo cual se pueden encontrar muchos ejemplos para guiarnos.

Implementación Actividad Número Dos

Para este momento se diseñó una applets para suma de fracciones pero esta permite diferenciar cuando el resultado es una fracción propia y cuando es una fracción impropia, para el desarrollo de esta sección se reutiliza los códigos anteriores para no programar desde el principio debido a que se me permitió poco tiempo se generan tres fracciones respuesta una que representa

la respuesta cuando la fracción resultado es propia pero en el caso de fracción impropia esta se desarrolla la fracción parte entera, más la fracción parte adicional, la visualización de las respuestas están controladas por siguiente condicional si la fracción resultado es menor o igual a uno mostrar fracción propia, si la fracción es mayor que uno mostrar la fracción impropias es decir fracción parte entera más la fracción adicional, esto responde a la necesidad de los estudiantes de tener una applet que permita ver la diferencia de estas fracciones.

Para desarrollar la evaluación se verifica que los deslizadores estén operando correctamente con la parte que representan de caso que no funcione se busca el polígono o secuencia que está cometiendo el error y se corrige.

La implementación de esta sección le permite al estudiante hacer diferencia entre una fracción propia y una impropia. Los recursos utilizados es el uso de condicionales para permitir la vista de la gráfica resultado, en la todas las ocasiones me permitieron o bien el videobeam o la pantalla, lo cual me permitió proyectar lo que se iba logrando.

En esta etapa se desarrolló un applet que permite la comparación de dos fracciones para ver si son equivalentes con la misma applet de fracciones impropias se pueden generar dos circunferencias divididas, lo ideal es tomar applets anteriores y guárdalas con un nuevo nombre con esta acción se permite aprovechar un recurso anterior, hacerle modificaciones y crear una nueva applet debido a que le tiempo fue corto, esta applet se permite que una fracción se pueda movilizan y ubicar centro de la circunferencia uno con el centro de la circunferencia dos y el punto extremo circunferencia uno con el punto extremo circunferencia dos si el sector circular de las dos circunferencias coinciden es porque las fracciones son equivalentes, estos es necesario si un estudiante desea simplificar una fracción ya que permite conocer si este proceso se puede hacer.

Para la evaluación de este proceso se le pide que movilice los deslizadores de la fracción uno y la dos para ver si operan de forma correcta, el tamaño de las circunferencias no importa lo importante es que una de las fracciones se pueda mover sobre la otra.

Recursos el uso de applets ya desarrolladas permiten programar nuevas con otro nombre para aprovechar y no programar desde el principio cuando no se cuenta con el tiempo suficiente para hacerlo, se puede cambiar el aspecto de la gráfica, los recursos como la pantalla me permitió proyectar a los demás jóvenes el desarrollo y que sucede si se le hace variar algún parámetro, para ilustrar el desarrollo de esta secuencia didáctica realice un video al cual se accede en siguiente enlace: <https://youtu.be/MGOF2fG2uT4>

Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica

Con la implementación de la secuencia didáctica se logró fortalecer las capacidades tecnológicas de los estudiantes del ciclo de profesores en formación complementaria de la Institución Educativa Normal Superior de Gacheta por medio del aprendizaje en programación de la herramienta GeoGebra, para que cuando estos jóvenes se gradúen y comiencen su vida laboral integren estas herramientas en las escuelas, ya que poco se hace muchas veces no por falta de equipos e internet si no por desconocimiento del funcionamiento de los programas, se logró animarlos a investigar que applets se desarrollan para aprender matemáticas, se logró que los docentes que trabajan didáctica y pedagogía comiencen a diseñar actividades con el software, cambiando esa idea de que esta tecnología no permite una formación del aprendizaje porque le desarrolla las tareas a los estudiantes y no deja que ellos piensen, se les demostró que depende como se programen las herramientas y que fin tienen, por dificultad de disponibilidad de tiempo de los estudiantes no se lograron desarrollar todas las actividades pero si se logró hacer las más importantes donde se explicaban opciones de la barra de herramientas como deslizadores, texto dinámico, valores aleatorios y secuencias tanto en rectángulos como en tortas divididas, el uso de sector circular para la selección de arte elegida de las fracciones; todos estos elementos son lo básico que los estudiantes deben saber para programar, se logró crear curiosidad por estos programas.

La ganancia fue mutua la institución integro una nueva herramienta que no usaban por que la consideraban dificultosa de aprender y no conocían como buscar recursos en línea y descargarlos para luego trabajarlos en el aula, yo por otra parte aprendí a gestionar mi tiempo, a diseñar estrategias para sacar adelante actividades cuando la institución no podía cederme los

tiempos que se necesitaban para las mismas, a usar los recursos físicos con eficacia para lograr que la mayoría de la población aprendieran a programar.

Analizando la implementación de mi propuesta de investigación considero que una fortaleza fue que la institución desde el principio me apoyo con materiales como equipos de cómputo y pantallas y videobeam, además de que la institución cuenta con acceso a internet que funcionó muy bien, el software que utilizamos fue GeoGebra y este programa cuenta con un manual de funcionamiento en línea con ejemplos para cada comando a utilizar y esto permite avanzar en la programación, otra fortaleza fue que ya había trabajado esta herramienta por mucho tiempo y por esta razón conocía la mayoría de comandos, y como buscar ayuda si al codificar alguna de las opciones de la barra de herramientas nos salía algún tipo de error para poder resolverlo.

Hay cosas por mejorar como tener mayor comunicación con los directivos para estar informado sobre las actividades de la institución para programar mejor las actividades, otro aspecto que debo mejorar es el tono de la voz y modulación al momento de realizar la explicación de la actividad para que todos los estudiantes escuchen con claridad, como recomendación que me hizo el coordinador es que para este tipo de actividades es bueno que como docente cuente con equipo de cómputo propio para operar con total tranquilidad, si es necesario hacer algún tipo de descarga de archivos o programas.

Para mejorar la práctica pedagógica con este grupo pensaría en proporcionarles videos de programación para que los vean en horas libres, para que no desperdicien este tiempo y pueda reforzar su aprendizaje sobre programación, mejoraría el canal de comunicación con el grupo para que me cuenten que dudas se les presenta al momento de programar, puede ser por medio de wasap o Facebook, la idea es que se le pueda dar consejos para nuevos proyectos con el tema

fracciones. Como recomendación para posteriores implementaciones donde se trabaje aplicaciones digitales programables se debe contar con bastante tiempo porque estos programas requieren muchísima explicación, ejercitación y no se puede realizar en pocas horas, lo ideal sería darle a conocer la aplicación desde la escuela, para que ellos la vayan comprendiendo y se familiaricen con sus características y de esta forma cuando estén en cursos superiores en el colegio ya conozcan bien la aplicación y no sientan miedo en programar, otra sugerencia es que se debe lograr que todos los estudiantes tengan equipos de cómputo y una buena conexión a internet y se posible contar con un manual impreso de cada uno de los comandos con algunos ejemplos.

Para lograr que los chicos programaran realice varias explicaciones con applets ya desarrolladas donde les enseñe a observar el protocolo de construcción es decir el código que sustenta el applets este se puede mirar con solo abrir la barra de entrada de comandos, el programa los organiza por puntos, segmentos, polígonos, cónicas (donde se agrupan circunferencias y elipses), listas donde se agrupan todas las secuencias realizadas, números donde agrupa (deslizadores, valores aleatorios, resultado de operaciones), en el grupo texto se encuentran todos los textos desarrollados en la applets; el visualizar de esta forma permite avanzar en el aprendizaje de programación ya que se ve como está construido el applet, se puede tomar algunas secuencias y adáptalas a nuevos proyectos, lo interesante es que al modificar los valores de algún parámetro dentro de un comando se ve la variación dentro de la vista gráfica.

Las explicaciones sobre características del programa permitió que los chicos adquirieran un conocimiento básico en programación, como no todos tenían computador use una pantalla y esta acción permitió que los jóvenes que estaban sin equipo observaran el desarrollo del código para cuando ellos les toque la oportunidad de programar lo hagan de forma correcta, otra acción

que permitió lograr un interés fue que desarrolle al inicio una explicación de varias applets ya desarrollados para que sintieran interés por programar, como los chicos me dijeron que para ellos era más fácil buscar que programar les enseñe la forma de buscar recursos en línea.

Un aspecto importante a mencionar al a medida que se realizaban las explicaciones los chicos realizaban algunos ejemplos para comprobar la información dada, de esta forma ellos experimentaban para asociar el tipo de comandos con su acción sobre objetos de la vista grafica

También tuve dificultades como falta de tiempo para programar debido a que los jóvenes tenían que entregar los informes de las prácticas pedagógicas que han realizado, esto dificulto que ellos realizaran investigación sobre el método Singapur como lo había propuesto en la planeación, lo que hice fue explicarles algunos ejemplos que había visto en YouTube para ayudarlos y así desarrollar la actividad. Otra dificultad que se me presentó fue que el grupo nunca había trabajado con la aplicación por esta razón tuve que explicarles las opciones más usadas para programación de fracciones con ejemplos, en el ciclo II semestre no todos los chicos contaban con equipos por lo cual los estudiantes tenían que repetir los procedimientos que ya habían desarrollado sus compañeros.

Resaltó la importancia que tiene la planeación didáctica para administrar de forma eficiente recursos como tiempo, escenarios, equipos de cómputo, organización de exposiciones y evaluaciones para lograr que las actividades planeadas se realicen de forma correcta permitiendo que se logren las metas propuestas, para la implementación de estas actividades lo mejor fue haber realizado una planeación didáctica porque se tenía una ruta a seguir, cuanto tiempo utilizar para cada actividad, los aprendizajes que se esperan lograr con la implementación de la actividad.

El tener un planeador le permite al docente saber con exactitud la cantidad de recursos didácticos necesarios para una clase como son equipos, tiempo, textos, ejercicios y escenario necesario para la actividad, en mi caso es importantísimo tener un planeador porque puedo prever cuanto tiempo puedo utilizar en la explicación de un applet, cuanto tiempo para que los chicos interaccionen con los applets y cuando realizar la evaluación para verificar que se está dando un aprendizaje, como en muchas instituciones se cuenta con cierta cantidad de equipos se debe planear cuanto tiempo un estudiante puede trabajar, para poder prestarle los equipos a demás estudiantes y garantizar que ningún estudiante no pueda realizar las actividades planeadas.

Yo considero que la forma de explicar, los ejemplos que se toman como referencia son esenciales para inducirlos a investigar a programar, mostrarles cómo se programa desde lo más simple a los más complejo permite que los estudiantes sientan seguridad y no miedo a la programación, el permitirles que ellos verifiquen por su cuenta que una información que se les dio es correcta porque ellos la programan por sí mismo él les produce el mismo resultado, una estrategia que me sirvió para ayudarlos fue tener la estructura ya realizada de secuencias para que los estudiantes no se equivoquen al momento de programar.

Conclusiones

La planeación que desarrolle fue adecuada para el grupo PFC ya que permitía el aprendizaje de software GeoGebra para que ellos mismo desarrollen applets para enseñar fracciones, la secuencia didáctica fue desarrollada pensando en necesidades de los estudiantes como el desarrollo de material didáctico que permita múltiples ejemplos, visualización gráfica y numérica de fracciones, aunque se había planeado integrar recta numérica y actividades auto evaluables y la operación división no se pudo desarrollar por falta de tiempo, lo que si se logro fue que desarrollaran applets para suma, resta y multiplicación por el método singapur, como las otras actividades no las logramos desarrollar les enseñe a buscar herramientas ya desarrolladas en recursos para el aula de la aplicación, esto les permite tener un gran cantidad de recursos de diferentes autores.

Aunque los chicos me apoyaron para desarrollar las actividades me comentaron que para ellos es mejor descargar aplicaciones ya desarrolladas, que complicarse programando, porque se necesita de mucho procedimiento para programar y en la página de GeoGebra a cientos de recursos listos para usar, lo único que necesitan saber es el uso de deslizadores, botones comando, botones de visibilidad y el uso de casillas de entrada.

La principal dificultad que se me presentó en la implementación de las actividades fue la falta de tiempo, debido a que en esa semana se tenía que entregar los informes sobre las prácticas pedagógicas que habían realizado, y los chicos estaban muy ocupados por esta razón no tenían tiempo libre, yo pude sortear esta dificultad añadiendo los chicos de IV semestre para que me colaborarán con las actividades que faltaban, como en el ciclo PFC II semestre no todos los chicos tenían computador la estrategia fue que los chicos que no tenían computador observaran

la construcción en una pantalla de televisor grande que tiene el aula y luego repetían el procedimiento que observaron.

A pesar de las dificultades se lograron los propósitos como el de fomentar el uso de la herramienta GeoGebra para enseñar fracciones, también se logró que los estudiantes se interesen por buscar applets para trabajar otras áreas de las matemáticas, se logró que los estudiantes conozcan como buscar ayuda sobre la programación de comandos, esto les permite autonomía en la programación ya que si no entienden un comando pueden recurrir al manual de GeoGebra y usar una explicación con ejemplo y de esta forma se les facilita más la programación, es importante mencionar que el mismo programa tiene incorporado un lector código látex para mejorar la estética de las expresiones matemáticas, otro propósito fue el de crear animaciones para trabajar fracciones método singapur, si se pudo desarrollar dos applets para suma y multiplicación y otra solamente para resta.

Para el desarrollo de estas actividades tuve que investigar sobre operaciones con fracciones por GeoGebra, además de investigar cómo se realiza el método singapur y esto permite que para mis futuras clases utilice este método para mejorar la comprensión de tema fracciones, como el método singapur, para desarrollar el diplomado tuve que investigar de estrategias que inicialmente no conocía y me parecen muy buenas al momento de desarrollar.

La idea de esta propuesta pedagógica es perfeccionarla y promocionarla en otras instituciones para que sea utilizada para mejorar la comprensión de tema fracciones, generando en estudiante un gusto por las matemáticas, ya que esta propuesta incorpora nuevos modelos de representación que usualmente no se utiliza como son prismas divididos.

Referencias Bibliográficas

- Alvares, M. (2020). la heurística como método didáctico para el fortalecimiento de la competencia matemática de resolución de problemas en estudiantes de 5° grado de educación básica de la i.e.d. “Rodolfo Llinás Riascos” de Barranquilla-Atlántico.<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1921/La%20heur%C3%ADstica%20como%20m%C3%A9todo%20did%C3%A1ctico%20para%20el%20fortalecimiento%20de%20la%20competencia%20matem%C3%A1tica%20de%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20en%20estudiantes%20de%205%C2%B0%20grado.pdf?sequence=1>
- Capilla, R. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. <https://www.redalyc.org/pdf/4436/443649571004.pdf>
- GeoGebra. (2021). Manual oficial GeoGebra. Versión 5.0.
https://wiki.geogebra.org/es/Manual#Interfaz_del_usuario
- Mancilla, N. (2022). El uso del software GeoGebra para promover el aprendizaje significativo de la fracción como relación parte-todo en las operaciones de suma y resta con estudiantes de quinto grado.<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/7413afd3-3eaa-4916-8222-acc41ea9549a/content>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Derechos básicos de aprendizaje.
https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Estándares básicos de competencias en matemáticas.

https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Muñoz, E. (2022). Sistematización practica pedagógica investigativa números fraccionarios y la solución de problemas de la vida cotidiana mediante el método Singapur.

<http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/7605/N%C3%BAmeros%20fraccionarios%20y%20la%20soluci%C3%B3n%20de%20problemas%20de%20la%20vida%20cotidiana%20mediante%20el%20m%C3%A9todo%20Singapur.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Observador. (2015). OCDE recomienda invertir en tecnología.

<https://www.observador.com.uy/nota/ocde-recomendo-invertir-en-tecnologia-para-el-aprendizaje-2015919500>

Parra, D. (2020). Método gráfico para la enseñanza de las fracciones mediado con GeoGebra y la teoría de los registros de representación.

https://repositorio.ucaldas.edu.co/bitstream/handle/ucaldas/16704/DianaMarcela_ParraCortes_2021PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez Abril, M. (2003). La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar. *Pedagogía y Saberes*, 18, 70–74. [https://doi-](https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17227/01212494.18pys70.74)

[org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17227/01212494.18pys70.74](https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17227/01212494.18pys70.74)

Sarmiento, L. (08,11,2023). explicación de actividades desarrolladas. [video]. YouTube.

<https://youtu.be/MGOF2fG2uT4>

Sarmiento, L. (12,11,2023). Sustentación propuesta pedagógica. [video]. YouTube.

<https://youtu.be/qqN965afSdo>

Sarmiento, L. (29,10,2023). evidencia implementación actividad 1 y 2 de practica e investigación pedagógica. evidencia de implementación actividad uno y dos.pdf

Ramírez, M. (2009). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau. <http://funes.uniandes.edu.co/13189/1/Ramirez2009Iniciacion.pdf>

Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe Ediciones, 2010. Revista Interamericana de Educación de Adultos, 32(2),90-95. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457545095007>

Wiki libros. (2023). Manual de codificación en código látex. https://es.wikibooks.org/wiki/Manual_de_LaTeX

Apéndices

Apéndice A

Evidencias de la Implementación

<https://unadvirtualedu.sharepoint.com/:b:/s/PRCTICAEINVESTIGACINPEDAGGIC>

A-

[505147143/EdRePySiiiahMr_aoQccBAF4B__cIZQV1_MweTlw3SWDKtQ?email=ximena.moreno%40unad.edu.co&e=feKHnx](https://unadvirtualedu.sharepoint.com/:b:/s/PRCTICAEINVESTIGACINPEDAGGIC/505147143/EdRePySiiiahMr_aoQccBAF4B__cIZQV1_MweTlw3SWDKtQ?email=ximena.moreno%40unad.edu.co&e=feKHnx)

Apéndice B

Enlace Video de Sustentación Propuesta Pedagógica

<https://youtu.be/qqN965afSdo>