



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES,  
EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN  
FÍSICO MATEMÁTICAS**

**Integración de la herramienta gráfica Desmos como agente  
dinamizador del aprendizaje en el ámbito de la derivación,  
en el nivel de bachillerato, año 2023**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MENCIÓN FÍSICO MATEMÁTICAS**

**Autor:** Ordoñez Merino, Evelyn Michelle

**Director:** Sánchez Romero, José Edmundo

GUAYAQUIL

2023



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2023

## **Aprobación del director del Trabajo de Titulación**

Loja, 18 de septiembre del 2023

Magister

José Edmundo Sánchez Romero

**Director de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física**

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: "Integración de la herramienta gráfica Desmos como agente dinamizador del aprendizaje en el ámbito de la derivación, en el nivel de bachillerato, año 2023", realizado por Evelyn Michelle Ordoñez Merino ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Mgs. José Edmundo Sánchez Romero

C.I.: 0101599967

Correo electrónico: [jesanchez40@utpl.edu.ec](mailto:jesanchez40@utpl.edu.ec)

### **Declaración de autoría y cesión de derechos**

Yo, Evelyn Michelle Ordoñez Merino, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Titulación denominado: Integración de la herramienta gráfica Desmos como agente dinamizador del aprendizaje en el ámbito de la derivación, en el nivel de bachillerato, año 2023, de la carrera de Ciencias de la educación mención Físico Matemáticas, específicamente de los contenidos comprendidos en: Introducción, Capítulo 1. Marco teórico, Capítulo 2. Metodología de la investigación, Capítulo 3. Análisis y discusión de resultados. Capítulo 4. Conclusiones, Recomendaciones y Referencias, siendo José Edmundo Sánchez Romero, director del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, con relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad", en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Autora: Evelyn Michelle Ordoñez Merino

C.I.: 1105338097

Correo electrónico: emordonez5@utpl.edu.ec

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo de titulación principalmente a mi familia, por todo el apoyo, paciencia y compañía en este largo recorrido de mi vida estudiante.

Dedico este trabajo a mis padres, ya que han sido un puntal fundamental en mi vida, a pesar de mis tropezones y caídas nunca me han dejado sola, siempre me han dado palabras alicientes para continuar así que este logro se los debo a ello ya que sin su apoyo no lo hubiese logrado.

A mis hermanos y sobrinos, que siempre me han confiado y me han dado ánimos para continuar a pesar de la distancia y que me recuerdan que siempre están para mí.

A mis tías, pero en especial a una que se ganó el título de llamarla madre, ya que ha sido como una madre que no me ha negado nada y me ha acompañado no solo en esta licenciatura de Físico- Matemática, sino también me ha acompañado en el desarrollo de mi carrera Licenciada en Contabilidad y Auditoría que estoy por culminar.

Evelyn Michelle Ordoñez Merino

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer infinitamente a Dios por cada día que nos regala y me ha fortalecido con sus dones y recordarme que en todo camino me acompaña y me ha ayudado a culminar con felicidad mi trabajo de titulación

Quiero agradecer profunda y eternamente a mis padres por ser los autores principales en mi vida, por sus consejos, amor, dedicación, regaños y esfuerzos ya que nunca me han dejado sola, siento una gran gratitud por haberme dado una educación, un hogar feliz donde crecí con valores que hoy definen mi vida y sobre todo un hogar que me permitió desarrollarme y equivocarme y sobre todo enseñarme a que si caigo 100 veces tenga 101 razones para levantarme.

Estoy agradecida con el tutor por el apoyo, motivación y dedicación que me ha brindado durante mi proceso de grado. Su entrega y dedicación me permitieron continuar con mi proceso de investigación y culminar con éxito mis estudios de pregrado y lograr mis metas académicas.

Evelyn Michelle Ordoñez Merino

## Índice de contenido

Aprobación del director del Trabajo de Titulación.....	II
Declaración de autoría y cesión de derechos .....	III
Dedicatoria .....	V
Agradecimiento .....	VI
Índice de contenido.....	VII
Resumen .....	1
Abstract .....	2
Introducción .....	3
Capítulo uno .....	5
Marco Teórico .....	5
1.1    Aprendizaje de las matemáticas .....	5
1.1.1 <i>Teorías del aprendizaje</i> .....	6
1.1.1.1 Conductivismo. ....	7
1.1.1.2 Cognoscitivismo. ....	7
1.1.1.3 Constructivismo.....	8
1.1.2 <i>La ciencia matemática</i> .....	8
1.1.3 <i>Construcción de las matemáticas</i> .....	10
1.1.3.1 Análisis de Conceptualizar la matemática.....	11
1.1.3.2 Estilos de Aprendizaje. ....	13
1.1.3.2.1 <i>Alumnos Activos</i> . ....	13
1.1.3.2.2 <i>Alumnos reflexivos</i> .....	14
1.1.3.2.3 <i>Alumnos teóricos</i> . ....	14
1.1.3.2.4 <i>Alumnos pragmáticos</i> . ....	14
1.2    Herramientas virtuales en matemáticas .....	15
1.2.1 <i>Desmos</i> .....	15
1.2.2 <i>GeoGebra</i> .....	16
1.2.3 <i>Symbolab</i> .....	18
1.2.4 <i>Wolfram Alpha</i> .....	19
1.2.5 <i>Derive</i> .....	20

1.2.6	<i>Maxima</i> .....	21
1.2.7	<i>ChatGTP IA</i> .....	22
1.3	<b>Derivación con herramientas virtuales</b> .....	23
1.3.1	<i>Aplicación de derivadas con Desmos</i> .....	23
1.3.2	<i>Aplicación de derivadas con GeoGebra</i> .....	24
1.3.3	<i>Aplicación de derivadas con Symbolab</i> .....	25
1.3.4	<i>Aplicación de derivadas con Wolfram Alpha</i> .....	26
1.3.5	<i>Aplicación de derivadas con Derive</i> .....	27
1.3.6	<i>Aplicación de derivadas con Maxima</i> .....	28
	<b>Capítulo dos</b> .....	29
	<b>Metodología</b> .....	29
2.1	<b>Contexto</b> .....	29
2.2	<b>Participantes</b> .....	29
2.3	<b>Pregunta de Investigación y objetivos</b> .....	30
2.4	<b>Diseño de investigación</b> .....	31
2.4.1	<i>Métodos</i> .....	31
2.4.1.1	<i>Inductivo</i> .....	32
2.4.1.2	<i>Deductivo</i> .....	32
2.4.1.2	<i>Científico</i> .....	33
2.4.1.4	<i>Analítico</i> .....	33
2.4.1.5	<i>Sintético</i> .....	34
2.4.2	<i>Enfoques de la Investigación</i> .....	34
2.4.2.1	<i>Cualitativo</i> .....	35
2.4.2.2	<i>Cuantitativo</i> .....	35
2.4.2.3	<i>Cuasiexperimental</i> .....	35
2.4.3	<i>Técnicas</i> .....	36
2.4.5	<i>Instrumentos para la recolección de datos</i> .....	37

2.4 Procedimiento.....	38
Capítulo tres .....	40
Análisis y Discusión de resultados .....	40
3.1. Análisis de tablas estadísticas.....	40
3.2 Análisis FODA.....	48
3.3 Análisis para la propuesta.....	50
Conclusiones .....	52
Recomendaciones.....	53
Referencias .....	54
Apéndice .....	58
Encuesta aplicada aplicando Desmos .....	58
Encuesta aplicada aplicando clase tradicional.....	59
Planificación docente con Desmos .....	56
Planificación docente sin Desmos .....	59

### Índice de tablas

Tabla 1 Importancia de utilizar herramientas gráficas en clase .....	40
Tabla 2 Te gustaría trabajar usando herramientas gráficas con matemáticas .....	41
Tabla 3 Las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes .....	42
Tabla 4 Calificar calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases .....	43
Tabla 5 Motivación para aprender matemáticas durante la clase .....	44

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	<b>Importancia de utilizar herramientas gráficas en clase.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 2</b>	<b>Te gustaría trabajar usando herramientas gráficas con matemáticas.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 3</b>	<b>Las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 4</b>	<b>Calificar calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases ...</b>	<b>43</b>
<b>Figura 5</b>	<b>Motivación para aprender matemáticas durante la clase .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 6</b>	<b>El aprendizaje mejora cuando se usan herramientas gráficas .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 7</b>	<b>Desmos es una herramienta útil para aprender Matemáticas .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 8</b>	<b>Aplica las habilidades en matemáticas en problemas reales .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 9</b>	<b>Contenido pertinente para el nivel de aprendizaje .....</b>	<b>47</b>

## Resumen

El siguiente trabajo de titulación radica en la importancia de utilizar la herramienta gráfica Desmos como recurso útil para dinamizar el aprendizaje en el ámbito de la derivación, ya que se presenta de forma visual y atractiva para ilustrar y explicar los conceptos facilitando la comprensión y el aprendizaje de esta área de la matemática. Por lo tanto, para cumplir los objetivos planteados se desarrolló clases con dos grupos en una institución educativa fiscal, con el fin de evaluar y comparar el impacto que tiene la herramienta gráfica Desmos en la práctica matemática. La metodología que puso en práctica son enfoques mixtos debido a los usos cuantitativos, cualitativos y cuasiexperimentales, canalizando la importancia en el de las distintas herramientas gráficas disponibles. Finalmente, para la obtención de resultados, se utilizó en las dos situaciones distintas técnicas e instrumentos como apoyo en la recolección de datos, obteniendo así muestras significativas para analizar y comparar si el uso de la herramienta Desmos ayuda a mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de primero BGU.

*Palabras clave:* Desmos, derivación, dinamizador del aprendizaje.

### **Abstract**

The following degree work is based on the importance of using the Desmos graphic tool as a useful resource to dynamize learning in the area of derivation, since it is presented in a visual and attractive way to illustrate and explain the concepts, facilitating the understanding and learning of this area of mathematics. Therefore, to meet the objectives set out, classes were developed with two groups in a fiscal educational institution, in order to evaluate and compare the impact that the graphical tool Desmos has on mathematical practice. The methodology implemented are mixed approaches due to quantitative, qualitative and quasi-experimental uses, channeling the importance of the different graphical tools available. Finally, in order to obtain results, different techniques and instruments were used in the two situations to support data collection, thus obtaining significant samples to analyze and compare whether the use of the Desmos tool helps to improve academic performance in first BGU students.

*Keywords:* Desmos, derivation, learning dynamizer.

## Introducción

La presente investigación pretende determinar el papel crucial que aporta la integración de herramientas gráficas en el aprendizaje de las matemáticas especialmente en el ámbito de la derivación. Es por ello, que en la fase de ejecución fue necesaria la planeación, organización, dirección y control de todas las actividades necesarias para desarrollar en cada uno de los momentos planteados, ya que la formación continua de cada ente participativo en el ámbito educativo exhibe un proceso de aprendizaje donde el alumno puede acceder a una variedad de oportunidades educativas y recursos para mejorar su educación y preparación.

El alcance de este trabajo de titulación se centra en el estudio de la integración de la herramienta gráfica Desmos como agente dinamizador del aprendizaje en el ámbito de la derivación. Para ello, se realizó un análisis de las principales herramientas gráficas disponibles, sus ventajas y desventajas en el proceso de aprendizaje y su aplicabilidad en el ámbito de la derivación. Además, se planteó dos casos de estudios para evaluar los efectos positivos y negativos en el desarrollo de habilidades de comprensión y aplicación de la derivación. Con el fin de analizar y discutir la mejor viabilidad en el proceso de aprendizaje de los dos grupos participantes, se propuso mediante planificación ejecutar clases con distintas metodologías, es decir, con un grupo de participantes se realizó clases con un modelo tradicional mientras que con otro grupo se desempeñó un modelo innovador y dinámico utilizando la correspondiente herramienta.

Con las correspondientes indicaciones, una buena comunicación, planificación y organización se procedió a llevar a cabo las clases sobre la herramienta gráfica Desmos, para darles la oportunidad a los estudiantes de que se familiaricen con la misma y aplicar los conocimientos ya adquiridos, impulsando así la posibilidad de integrar la manipulación de la herramienta de manera divertida y motivadora, haciendo así experiencias entre el docente, alumno y el funcionamiento de Desmos como agente dinamizador en clase. Por otro lado, se mostró inconveniente leve por falta de tiempo requerido para aprender a utilizar la herramienta gráfica y a su vez la posibilidad de sobrecargar al alumno con demasiados contenidos visuales existentes.

El respectivo trabajo se conforma por cuatro capítulos; como primer capítulo se expone todo el Marco teórico describiendo cómo actúa el aprendizaje de las matemáticas, sus distintas teorías de aprendizaje, la ciencia matemática en la educación y la construcción de las matemáticas como contexto generalizado. Además, se describen los estilos de aprendizaje aplicados y principales herramientas gráficas actuales en la matemática existentes en el ámbito de la derivación con sus respectivas ventajas, desventajas y aplicaciones.

En el capítulo dos hablamos sobre la metodología aplicada en la investigación y práctica, su correspondiente contexto sobre la institución educativa fiscal de apoyo, los participantes involucrados, los criterios a evaluar en la pregunta correspondiente a la investigación y sus objetivos tanto general como específicos. Dentro del diseño de la investigación nos referimos a los distintos métodos siendo estos, el inductivo, el deductivo, científico, analítico y sintético. El enfoque mixto de la investigación se basa en la dirección general que se sigue al diseñar el estudio de la investigación, como también sus distintas técnicas e instrumentos para aplicar los procedimientos básicos para la recolección correspondiente de los datos.

El respectivo capítulo tres se presenta los resultados propuestos, ya analizados e interpretados con la correspondiente tabulación sobre el cuestionario de encuesta planteado, con el fin de comparar cuál de los dos casos planteados anteriormente ayuda a dinamizar y motivar el aprendizaje del estudiante, permitiendo así orientar a los docentes hacia un mejor enseñanza, preparación y abordaje de los principales problemas en el aprendizaje para lograr los objetivos de desempeño planteados. Además, con los resultados obtenidos se realizó el análisis FODA para mejorar el desarrollo de este. Como capítulo cuatro, se encuentran las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos de la investigación realizada con ayuda de todos los instrumentos aplicados y sobre todo la revisión bibliográfica.

Se espera que esta investigación contribuya a la comunidad científica y ayude a otros académicos a descubrir y encontrar nuevas respuestas para preguntas relacionadas con las matemáticas en el ámbito de las derivadas.

## Capítulo uno

### Marco Teórico

#### 1.1 Aprendizaje de las matemáticas

Actualmente existen varios escenarios donde el aprendizaje de las matemáticas es un pilar fundamental en la educación, ampliando el panorama de profundidad para diversas situaciones cuando el razonamiento es ordenado, lógico y se tiene una mente dispuesta a sustentar el pensamiento, la crítica y la abstracción. En este sentido, el desarrollo científico y tecnológico requiere de una sólida formación matemática, sustentada en un lenguaje científico y a través de la cual, se formulen nuevos campos de estudio. La tecnología ayuda a los maestros en la evaluación continua de los estudiantes al permitirles realizar un seguimiento del progreso de cada estudiante individual, lo que les permite recibir comentarios inmediatos sobre su desempeño y ajustar su conducta y comportamiento en función de los resultados.

La educación es una disciplina que permite a los estudiantes explorar y desarrollar sus competencias en los campos de la ciencia y la tecnología, desde el uso de computadoras hasta el uso de programas educativos, las innovaciones educativas y el aprendizaje mediante las TIC. Arana (2005) afirma que “La educación científica y tecnológica debe desarrollar un pensamiento creativo, divergente, crítico y complejo” (p.18). La deseducación es una realidad compleja y muy usual en nuestro entorno ya en la que intervienen múltiples factores como trastornos que pueden afectar la capacidad de una persona para obtener, comprender, organizar, almacenar o utilizar información verbal y no verbal.

Los logros científicos han permitido utilizar las nuevas tecnologías para mejorar el proceso de aprendizaje, ya que, como resultado de la experiencia y la investigación tecnológica, son agentes de calidad educativa y cambios en los hábitos de aprendizaje. La enseñanza educativa debe explorar, promover y difundir el uso de las TIC en los distintos niveles del sistema educativo con el fin de alejarse de las metodologías educativas clásicas, fomentando el uso de los avances científicos y tecnológicos con el fin de desarrollar un eje

transversal para el aprendizaje significativo (De la E Inciarte Rodríguez,2004). Como resultado, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas está reinventando sus enfoques a medida que se ha convertido en un lugar común el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramienta didáctica para adquirir el pensamiento científico.

La educación para el aprendizaje de las matemáticas se refiere al proceso de enseñar a los estudiantes cómo abordar de manera efectiva los conceptos matemáticos, desarrollar habilidades para resolver problemas y desarrollar una comprensión profunda de los principios matemáticos. Tal enfoque ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y comprensión de conceptos matemáticos. Enseñar el pensamiento crítico y la resolución de problemas también ayuda a los estudiantes a desarrollar sus habilidades matemáticas. Los maestros deben alentar a los estudiantes a trabajar en grupos para resolver problemas matemáticos y practicar tácticas para desarrollar la comprensión. El reto actual es el uso de las TIC como herramientas didácticas y sus aplicaciones pedagógicas permitiendo que los estudiantes participen directamente en el aprendizaje. El medio de aprendizaje se refiere al proceso de comunicación directa con la tecnología ya que brinda ayuda como material para el proceso de enseñanza; es igualmente importante aprender a explorar las herramientas que usamos y las estrategias para usarlas (Garrido,2005). Si los docentes cambian los procedimientos de enseñanza mejorando de la percepción, el pensamiento, la eficiencia y el uso de tecnología en el aula segregando nuevas experiencias e interés en los estudiantes con el fin de ajustar la educación actual.

### ***1.1.1 Teorías del aprendizaje***

La Teoría del Aprendizaje en educación se refiere a los conceptos y principios que guían la comprensión de cómo los estudiantes adquieren, procesan, retienen y aplican el conocimiento. Estas ideas se aplican al estudio de la memoria, la motivación, el pensamiento, el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos significativos y duraderos. Ya que aborda cómo los educadores y los estudiantes interactúan para promover y lograr una

formación significativa, motivadora y apropiada en un ambiente dinamizador. La teoría del aprendizaje abarca una variedad de enfoques, desde el conductismo clásico hasta el cognitivismo moderno.

**1.1.1.1 Conductivismo.** El principal objetivo de esta metodología pedagógica es modelar y controlar comportamientos positivos mediante el uso bien calculado de refuerzos positivos o negativos para moldear comportamientos adecuados a los objetivos educativos planteados por los docentes. De acuerdo con Sánchez (2018), expresa que “Los conductistas priorizan el aprendizaje observable a través de estímulo-respuesta, valorando la repetición y memorización de los procesos educativos” (p.16). Con esta metodología los estudiantes aprenden mejor cuando se les asigna una tarea específica con objetivos claros y resultados inmediatos, ya que responden bien a las consecuencias tanto positivas como negativas, lo que significa que deben ser recompensados por el comportamiento deseado y castigados por el comportamiento indeseable.

**1.1.1.2 Cognoscitivismo.** La teoría del cognitivismo se centra en comprender cómo se crean, almacenan y utilizan el conocimiento y las habilidades entre los estudiantes. Esta teoría del aprendizaje postula que la cognición se puede dividir en partes más pequeñas, como el procesamiento, la codificación de la información y el recuerdo para que los estudiantes puedan comprender mejor el material. El procesamiento de la información es un factor clave que el cerebro adquiere, es por eso por lo que el contenido que se presente al estudiante tiene que ser constante a través de la actividad consciente e inconsciente, la comunicación verbal y no verbal y la persistencia en la resolución de problemas. Este enfoque sostiene que estimular a los estudiantes ayuda a que progresen significativamente en el aprendizaje a través de estrategias activas como el conocimiento constructivo o el aprendizaje metacognitivo. Según Valera (2004), “Las teorías cognoscitivas se centran en el cómo se aprende; se sustentan en un postulado constructivista, en donde el sujeto construye su conocimiento del mundo a partir de la acción” (p.2). Estas teorías también reconocen que el

contexto físico (talleres, laboratorios) y las relaciones interpersonales (interacciones profesor-estudiante) son elementos importantes del aprendizaje significativo del estudiante.

**1.1.1.3 Constructivismo.** La teoría constructivista en el aprendizaje matemático se refiere a un enfoque educativo que asegura que los estudiantes construyan una comprensión de sí mismos a través del descubrimiento personal y las relaciones sociales. El aprendizaje constructivista se centra en cómo los estudiantes construyen el conocimiento a partir de la información que reciben. Coll (1997) consolida que "la concepción constructivista asume que en la escuela los alumnos aprenden y se desarrollan a medida en que pueden construir significados adecuados de acuerdo con los contenidos que se encuentren en el currículum escolar" (p. 11). Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso interactivo y personal, cada uno debe ir construyendo su propio significado a partir de la experiencia individual y la colaboración con el material. Debido a esto, los educadores deben elegir temas de aprendizaje diseñadas específicamente para involucrar activamente a los estudiantes ya que interfiere en la relación entre los estudiantes y su entorno. Los educadores constructivistas promueven actividades interactivas como juegos de rol, discusiones grupales y otros ejercicios distribuidos principalmente por internet que permitan a los alumnos descubrir conceptos nuevos a través de práctica significativa.

### **1.1.2 La ciencia matemática**

Las matemáticas se definen como una ciencia empírica que estudia los conceptos, las relaciones y la lógica de los símbolos numéricos, variables, operadores y otros elementos para desarrollar formas precisas de representar ideas existentes en el mundo real. En donde la matemática científica sufre transformaciones para adaptarse a la forma de trabajar de otras ciencias (Camarena, 2001). Las matemáticas juegan un papel fundamental en el aula ya que brindan a los estudiantes herramientas y conceptos importantes para comprender y resolver problemas.

Una de las formas de romper con la enseñanza tradicional de las matemáticas es mejorar los métodos y herramientas de enseñanza para que los estudiantes puedan aprender la esencia de la comprensión y aplicarla con autoridad para aprender nuevos conocimientos y resolver problemas. Este contenido es importante para el desarrollo intelectual y proporciona al estudiante conocimientos fundamentales que le permitirán desarrollar habilidades en ciencias, lógica, razonamiento abstracto y geometría. “La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles”. René Descartes (1596-1650). En definitiva, las matemáticas también fomentan el sentido crítico y la creatividad, permitiendo formular premisas a partir del pensamiento independiente, permitiendo un mundo más abierto a través del estudio de ideas abstractas sin perder la inspiración de los datos numéricos, y explicando situaciones desde el conocimiento para encontrar nuevas soluciones eficientes.

Las matemáticas han sido un tema clave en la educación durante siglos. Incluso antes de la revolución tecnológica, los maestros y educadores usaban procedimientos modernos para describir conceptos matemáticos a sus alumnos. Vásquez (2002), alega que las matemáticas son una disciplina intelectual independiente de la ciencia porque se ocupa del análisis de modelos, estructuras y transformaciones con conceptos lógicos. Los docentes y estudiantes tienen la oportunidad de explorar cuidadosamente cualquier mandamiento, detallando el conocimiento sobre patrones matemáticos o identificando argumentos existentes utilizando datos de entrada reducidos o muestras grandes.

Las matemáticas son muy adecuadas para este tipo de investigación porque utilizan axiomas y teoremas matemáticos primarios para conceptualizar ideas abstractas bastante complejas. Hoy en día, los avances tecnológicos permiten a los estudiantes y profesionales tomar iniciativa a partir de situaciones desafiantes y se adaptaran juntamente con herramientas digitales a sus necesidades educativas específicas, lo que se conoce como didáctica matemática. Esta modalidad de tecnología está dando forma al proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo que muchos docentes y estudiantes interactúen con

contenido matemático digital para ayudarlos a comprender mejor los conceptos básicos del lenguaje matemático.

### **1.1.3 Construcción de las matemáticas**

El aprendizaje de la matemática comienza con la comprensión de los conceptos básicos. Esto significa que los estudiantes deben aprender los números, las operaciones matemáticas, los patrones, el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

Una vez que los estudiantes comprendan los conceptos básicos, se les debe proporcionar la oportunidad de practicar la aplicación de estos conceptos a situaciones reales. Esto puede incluir la resolución de problemas a través de la escritura de ecuaciones, el cálculo de estadísticas, el diseño de modelos y la solución de problemas de ciencias. Esto debe ser seguido de la oportunidad de hacer preguntas y discutir la lógica detrás de la solución.

El uso de herramientas gráficas para construir aprendizaje matemático es una herramienta cada vez más útil. Estas herramientas permiten a estudiantes y educadores aprender y comprender conceptos matemáticos de una forma más intuitiva y visual. Estas herramientas permiten a los maestros crear y mostrar contenido en forma de gráficos, tablas e imágenes que ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos. Entre las herramientas gráficas utilizadas para enseñar matemáticas se encuentran los sistemas de visualización de datos como los cuadrantes de control que permiten visualizar la información de manera efectiva.

Finalmente, se puede decir que el aprendizaje de la matemática se construye a través de una combinación de varios componentes, incluyendo el desarrollo de habilidades matemáticas, el entendimiento de conceptos y la solución de problemas. Esto se logra a través de la enseñanza directa, la práctica guiada, el uso de herramientas matemáticas, la exposición a diversos enfoques de problemas y la aplicación de los conceptos aprendidos a situaciones reales. Además, el apoyo de los profesores, familiares y compañeros de clase,

así como la motivación, el esfuerzo y la dedicación también son importantes para el éxito en el aprendizaje de la matemática.

**1.1.3.1 Análisis de Conceptualizar la matemática.** Cuando hablamos de la conceptualización de la matemática debemos considerar que se parte de las definiciones, propiedades, principios, teoremas, algoritmo, modelización, resolución de problemas, entre otros. Al respecto de esto muchos pedagogos, científicos han realizado grandes aportes, por ejemplo:

(Lepe,2020) ha citado la frase de, Galileo Galilei (1564-1642): "Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el Universo". Esta frase refleja la importancia de las matemáticas para comprender el mundo. Las matemáticas nos ayudan a entender el comportamiento de los objetos físicos, la relación entre los números y la forma en que los fenómenos naturales se desarrollan. Las matemáticas son la clave para entender la naturaleza de la realidad.

(Palacios,2019) dentro de su publicación cita una frase de Albert Einstein (179-1955): Cuando las leyes de la matemática se refieren a la realidad, no son ciertas; cuando son ciertas, no se refieren a la realidad. Esta frase refleja la complejidad de las matemáticas y su distancia de la realidad. Las matemáticas ofrecen un lenguaje lógico para entender el mundo, pero no siempre es posible traducir ese lenguaje a la realidad. Las matemáticas son una herramienta útil para ayudar a entender el mundo, pero no siempre pueden predecir exactamente cómo se comportará un sistema en la realidad.

Oostra (2006), cita frase de Benjamín Peirce (1870): La matemática es la ciencia que extrae conclusiones necesarias. La matemática es una ciencia que estudia patrones, procesos, relaciones y estructuras mediante el uso de lógica, análisis, cálculo y demostración. Esta ciencia se ocupa de estudiar la naturaleza de los números, los conceptos relacionados con el espacio, la estructura, la medida, la variación y otros conceptos relacionados. La

matemática es una ciencia que utiliza la lógica para extraer conclusiones necesarias a partir de datos y premisas.

Rodríguez Santos (2002), menciona esta frase Daniel Henry Gottlieb: La matemática es el estudio de los conceptos bien definidos. Estos conceptos incluyen números, estructuras, espacios, transformaciones y cualquier otro objeto relacionado con la abstracción. La matemática también incluye el uso de estos conceptos para resolver problemas prácticos. Esto se hace a través de la aplicación de teorías, métodos y herramientas matemáticas. Ejemplos de estos conceptos son los números reales, vectores, matrices, lógica, análisis, álgebra, geometría, estadística y ciencias computacionales. Algunos ejemplos de problemas prácticos que se pueden resolver con matemáticas son análisis de datos, reconocimiento de patrones, optimización de procesos, gestión de inventarios, predicción de resultados, etc.

Jerez (2020), presenta la definición de matemáticas según Murray Gell-Mann: Es el estudio riguroso de mundos hipotéticos. Es la ciencia de lo que podría haber sido o podría ser, así como de lo que es. Se utiliza para modelar y estudiar fenómenos reales o hipotéticos. Dichos modelos se pueden utilizar para aprender y predecir el comportamiento de fenómenos reales o hipotéticos. Como ejemplo, las matemáticas se pueden usar para modelar el comportamiento de los mercados financieros, inferir el comportamiento de los costos de actividad y aprender cómo los cambios en la economía afectan la inflación. Las matemáticas también se utilizan para resolver problemas del mundo real, como mejorar la forma en que aplicamos conceptos matemáticos para modelar, investigar y predecir eventos del mundo real. Las matemáticas ahora se utilizan para describir fenómenos físicos, resolver problemas y diseñar sistemas y edificios. Las matemáticas también se utilizan para crear modelos para predecir el comportamiento de los sistemas naturales como el clima y los ecosistemas.

Bonilla (2000), cita frase de Friedrich Nietzsche: Las matemáticas son solo el instrumento del conocimiento general y último del ser humano. Está destinado a proporcionar una forma de pensar y una perspectiva de la realidad. Esto ayuda a la gente a entender mejor la naturaleza, el universo y todo lo que existe en él. Las matemáticas también ayudan a los

seres humanos a comprender mejor los principios básicos de la vida, como el razonamiento, el lenguaje y la lógica. A través del uso de las matemáticas, la gente puede mejorar su comprensión de conceptos complejos, como la teoría de la probabilidad, la estadística y la teoría de juegos. Estas habilidades son esenciales para el éxito en la vida cotidiana.

Charles S. Peirce (1902) aporta que “La matemática es el estudio de lo verdadero de las situaciones hipotéticas”. La matemática nos ayuda a estudiar y entender cómo funcionan los fenómenos naturales. Esta disciplina nos proporciona herramientas útiles para abordar problemas de la vida real en muchas áreas nos ayuda a comprender los principios básicos de la lógica, la estadística y la teoría de probabilidades. Estas herramientas son muy útiles para resolver problemas complejos. Por lo tanto, la matemática es un área de estudio muy importante para ayudarnos a comprender mejor el mundo que nos rodea.

**1.1.3.2 Estilos de Aprendizaje.** Son mecanismos a través de los cuales los individuos adquieren, procesan y retienen información. Estos estilos son característicos de cada persona, y se usan para abordar nuevos conocimientos y situaciones siempre y cuando se utilicen métodos de comprensión y formación organizacional. El proceso de aprendizaje de Kolb se centra en la obtención de una comprensión conceptual de la información. Esto implica que el individuo debe tomar la información y desarrollar su propia interpretación de lo que significa, así como las implicaciones y conclusiones que se derivan de él. Sánchez (2018) ha identificado que el modelo de Kolb es óptimo para obtener resultados de aprendizaje en el procesamiento de la información y desarrolla en cuatro etapas que son.

**1.1.3.2.1 Alumnos Activos.** Son aquellos que asisten a clase, participan, hacen preguntas y están comprometidos con el aprendizaje. Algunos estudiantes activos pueden optar por aprender más visualmente, como tablas o gráficos, para ayudar a comprender los conceptos. Los estudiantes activos también tienen más probabilidades de trabajar en grupos para resolver problemas y compartir conocimientos. Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de participación y comunicación. Los estudiantes activos también suelen ser creativos con temas que los ayudan a pensar fuera de la caja.

**1.1.3.2.2 Alumnos reflexivos.** Tienden a tener un estilo de aprendizaje analítico y crítico. Estos estudiantes prefieren estudiar en un ambiente tranquilo y estructurado, donde puedan aprovechar el tiempo adecuado para procesar la información. Son preocupados por la profundidad de su aprendizaje, se toman el tiempo para pensar en lo que están aprendiendo y, a menudo, vuelven al trabajo varias veces para asegurarse de que lo han entendido correctamente. Se adhieren a métodos establecidos y prefieren la precisión y la exactitud al ritmo. Estos estudiantes suelen estar motivados por el deseo de comprender y aprender.

**1.1.3.2.3 Alumnos teóricos.** Se centran en los conceptos y aplicaciones teóricas de los conocimientos adquiridos. Además, suelen ser más reflexivos, curiosos y perspicaces, y prefieren aprender conceptos primero teóricamente en lugar de practicarlos. Estos estudiantes también tienden a ser bastante críticos y les gusta discutir los problemas en profundidad

**1.1.3.2.4 Alumnos pragmáticos.** Suelen realizar múltiples tareas y tienen un estilo de aprendizaje flexible, son naturalmente creativos, tienen una gran capacidad para comprender conceptos abstractos y, por lo general, son buenos para encontrar soluciones rápidas a los problemas. Aprenden activamente, intentando una y otra vez encontrar nuevos desafíos y experiencias que les ayuden a desarrollar sus habilidades.

En conclusión, los estilos de aprendizaje son importantes para que los estudiantes alcancen el éxito en el aula y en la vida. Los estilos de aprendizaje no son fijos y los estudiantes pueden aprender a utilizar una combinación de estilos para maximizar su éxito. Los maestros pueden ayudar a los estudiantes a descubrir cómo aprender mejor al identificar los estilos de aprendizaje de sus alumnos y diseñar la enseñanza para satisfacer sus necesidades. Estos estilos son una combinación de fortalezas y preferencias personales que se reflejan en cómo aprenden los estudiantes. Los estilos de aprendizaje comunes incluyen el aprendizaje visual, el aprendizaje auditivo y el aprendizaje cinestésico.

## 1.2 Herramientas virtuales en matemáticas

En la actualidad luego la pandemia COVID 19, se ha fortalecido significativamente el uso de herramientas, plataformas e instrumentos virtuales, lo que ha permitido a los estudiantes y docentes a adaptarse a los cambios y continuar aprendiendo en ese entorno seguro. Esta tendencia continuará evolucionando a medida que se desarrollen más herramientas interactivas que mejoren los procesos de aprendizajes a los estudiantes enriqueciéndonos con nuevas experiencia y conocimientos de conceptos básicos.

### 1.2.1 Desmos

Desmos es una calculadora gráfica en línea que puede utilizarse para trazar ecuaciones y funciones, explorar transformaciones, crear tablas y analizar datos. Se creó en 2011 y ahora se utiliza en aulas de todo el mundo. Desmos Studio (2007), pretende ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas, disfrutarlas y a progresar con ellas, es por ello por lo que ofrece su servicio de forma gratuita con el fin de mejorar la educación y enseñanza interactiva. Desmos puede utilizarse para graficar ecuaciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y otras ecuaciones matemáticas. También cuenta con una variedad de herramientas para ayudar a los estudiantes a aprender, como una calculadora gráfica y un solucionador de ecuaciones, explicaciones paso a paso y una biblioteca de lecciones y actividades prefabricadas.

### Ventajas

1. Desmos es una herramienta versátil y fácil de usar que permite crear gráficos interactivos e intuitivos para comprender mejor las matemáticas.
2. Desmos proporciona una interfaz intuitiva y fácil de usar que los estudiantes desde su computadora o Smartphone pudiéndolo usar sin previo conocimiento.
3. Desmos también proporciona a los profesores herramientas para compartir contenido y recursos para que los estudiantes puedan trabajar en sus proyectos.

4. Desmos también proporciona a los profesores una variedad de herramientas para crear contenido interactivo para el aula. Facilitando a los maestros enseñar a los estudiantes conceptos de matemáticas y ciencias.
5. Con Desmos, los estudiantes tienen la oportunidad de establecer contactos entre ellos, compartir dudas y trabajos, y obtener respuestas de otros usuarios de manera instantánea y eficiente.
6. Desmos proporciona a los profesores una variedad de herramientas de evaluación para evaluar el crecimiento de sus alumnos. Ya que ofrece una variedad de recursos educativos, como videoclips y tutoriales, que pueden ayudar a los estudiantes a aprender conceptos matemáticos.

### **Desventajas**

1. No hay herramientas de análisis de datos: Desmos no ofrece herramientas para analizar los datos que se han recopilado de un experimento, como tablas de frecuencia, gráficos de barras, etc.
2. No es un programa de tratamiento de texto: Desmos no es un programa de tratamiento de texto, por lo que los usuarios no pueden crear documentos de texto en él.
3. No hay herramientas de colaboración: Desmos no ofrece herramientas de colaboración, como la edición simultánea de documentos, el chat en línea o el intercambio de archivos.

### **1.2.2 GeoGebra**

Es un programa de matemáticas gratuito y de código abierto diseñado para ayudar a los estudiantes de todas las edades a explorar las matemáticas y las ciencias. Está diseñada para ayudar a los alumnos a entender la geometría, el álgebra, la estadística y la calculadora científica. Hohenarter (2010), creador de GeoGebra valora todos estos recursos para la enseñanza de las matemáticas, pero señala que para los profesores generales los programas de cómputo simbólico son difíciles de aprender dada su rigidez sintáctica, por lo que evitan

utilizarlos. Además, se puede utilizar para la exploración interactiva de conceptos matemáticos, permitiendo a los usuarios interactuar con la geometría y los números al mismo tiempo. Esta herramienta ayuda a los alumnos a comprender mejor los conceptos matemáticos y para realizar cálculos matemáticos de forma rápida y eficiente.

### **Ventajas**

1. GeoGebra proporciona una variedad de herramientas y herramientas interactivas para ayudar a los estudiantes a comprender y explorar conceptos matemáticos complejos.
2. Los estudiantes pueden usar herramientas como el trabajo de formas, el trabajo de gráficos y la manipulación de polígonos para explorar problemas matemáticos.
3. GeoGebra también permite a los estudiantes ejecutar simulaciones matemáticas para ver cómo se comportan los objetos matemáticos en diversas situaciones.
4. Mediante el uso de GeoGebra, los estudiantes tienen la posibilidad de descubrir y comprender mejor los conceptos matemáticos de forma visual, a través de gráficos y diagramas.
5. El uso de GeoGebra en el aula ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y habilidades matemáticas haciendo conexiones entre conceptos y representar visualmente sus pensamientos y resoluciones.

### **Desventajas**

1. GeoGebra no es un instrumento para profundizar en las matemáticas.
2. El lenguaje de programación de GeoGebra es corto, lo que limita la cantidad de problemas que se pueden manejar con esta herramienta.
3. GeoGebra no se incluye con otros sistemas del programa para aprovechar los resultados obtenidos.
4. Reduce el uso de gráficos 3D en GeoGebra.
5. Algunas variantes de GeoGebra no son compatibles con dispositivos móviles.

### 1.2.3 *Symbolab*

Es una herramienta matemática en línea diseñada para ayudar a los estudiantes a resolver problemas matemáticos y comprender mejor los conceptos matemáticos. Ofrece recursos educativos, como instrucciones paso a paso, herramientas interactivas, videos de tutoriales y toneladas de problemas matemáticos. Symbolab también ofrece una versión premium con más recursos educativos y funciones avanzadas, como calculadoras matemáticas avanzadas, herramientas gráficas y bibliotecas de problemas. Además, los usuarios pueden hacer uso de bibliotecas de preguntas. Eqsquest (2011), planteó objetivos claros en el que el contenido científico sea accesible para todos y para mejor comprensión del usuario, que retroalimenta paso a paso la solución del problema. Tiene una gran cantidad de problemas matemáticos clasificados por tema para ayudarlo a comprender mejor los conceptos matemáticos.

#### **Ventajas**

1. Soluciones paso a paso: Symbolab proporciona soluciones detalladas paso a paso a problemas de álgebra, geometría, trigonometría, cálculo y más con explicaciones claras que ayudan a los estudiantes a comprender cómo llegaron a sus respuestas.
2. Exploración interactiva: Symbolab permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos y descubrir conceptos a su propio ritmo.
3. Gráficos interactivos: Symbolab también proporciona gráficos interactivos que ayudan a los estudiantes a visualizar problemas matemáticos y comprender mejor los conceptos.
4. Tiempo de resolución de problemas: Symbolab permite a los estudiantes obtener resultados rápidamente sin perder tiempo memorizando soluciones.
5. Optimización del aprendizaje: Symbolab brinda a los alumnos la capacidad de hacer preguntas y recibir comentarios instantáneos para optimizar el aprendizaje.
6. Facilidad de uso: Symbolab es intuitivo y fácil de usar con herramientas intuitivas para ayudar a los estudiantes a resolver problemas.

## **Desventajas**

1. El uso de Symbolab es limitado a aquellos conceptos que están específicamente cubiertos por la aplicación, lo que significa que no puede resolver problemas más complejos o avanzados.
2. Las soluciones que ofrece Symbolab son a veces demasiado simplificadas para satisfacer los requisitos completos de un problema matemático.
3. No hay una función para compartir los resultados con otros usuarios.
4. Symbolab no proporciona recursos como videos tutoriales o ejercicios para ayudar a los usuarios a comprender mejor los conceptos matemáticos.
5. No es totalmente gratuito para observar el paso a paso de los resultados.
6. Symbolab no ofrece una opción para guardar y compartir los ejercicios resueltos con otros.

### **1.2.4 Wolfram Alpha**

Es un motor de información computacional creado para proporcionar respuestas a consultas objetivas. Puede comprender un conjunto de preguntas y brindar respuestas en forma de datos estructurados, diagramas, cálculos, observaciones y más. Wolfram (2009) ha implementado conocimientos avanzados temas para formación de cada usuario. Además, responde al usuario preguntas fácticas, proporcionando investigación estadística, calcular problemas numéricos, visualizar y generando datos.

## **Ventajas**

1. Brinda resultados precisos y detallados para consultas complejas. Esto significa que el cliente puede obtener resultados más rápidos y precisos que si esperara encontrar la respuesta por sí mismo.
2. Herramienta visual, proporciona resultados visualmente atractivos e interactivos, como gráficos, dibujos y mapas.
3. Herramientas de aprendizaje avanzadas como trazado, estadísticas, álgebra, geometría y más.

4. Tiene varias calculadoras en línea que le permiten realizar cálculos matemáticos complejos.

### **Desventajas**

1. Es una herramienta útil para algunas tareas.
2. No funciona bien con preguntas que requieren un lenguaje natural más complejo.
3. No es gratuito; hay una tarifa anual que hay que pagar para usar sus herramientas.
4. Contiene contenido limitado, por lo que no es una herramienta útil para la investigación.

### **1.2.5 Derive**

Es una herramienta informática que realiza cálculos matemáticos y permite presentar un formato con la capacidad de preparar hojas de trabajo incrustando gráficos. Algunos ejemplos son para resolver ecuaciones, crear gráficos, calcular estadísticas o trabajar con otros tipos de problemas. Además, se utiliza para enseñar matemáticas, siendo un paquete de software capaz de desarrollar cálculos simbólicos, estudios gráficos y operaciones numéricas. Toledo (2005), aporta que Derive es una excelente herramienta diseñada para cualquier estudiante, docente o profesional que necesite realizar algún trabajo relacionado con las matemáticas.

### **Ventajas**

1. Proporciona a los usuarios una amplia gama de funciones matemáticas y gráficas.
2. Es una herramienta eficiente para resolver ecuaciones y procesos matemáticos más complejos. Esto incluye funciones como derivadas, integrales, matrices y funciones trigonométricas.
3. Proporciona una interfaz fácil de usar para realizar cálculos matemáticos. Esto significa que los usuarios no necesitan escribir código ni realizar ninguna otra configuración complicada para realizar los cálculos.

### **Desventajas**

1. El programa es complejo y puede ser difícil de entender y usar para usuarios sin experiencia.
2. La curva de aprendizaje es bastante empinada, por lo que puede llevar mucho tiempo aprender a usarla de manera eficiente.
3. Dependiendo de la versión, puede ser costoso comprarlo.
4. Puede ser un programa ineficiente, por lo que puede llevar mucho tiempo hacer los cálculos.

### **1.2.6 Maxima**

Es un programa de código abierto desarrollado para ayudar a los usuarios a resolver problemas matemáticos. El programa se utiliza para simulaciones y estudios numéricos, para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales y para resolver problemas de refinamiento creando estudios estadísticos y crear gráficos y diagramas. Schelter (1982), da por hecho que Maxima muestra fracciones exactas, números enteros de precisión arbitraria y números de punto flotante de precisión variable para producir resultados de alta precisión y que seguirá en continua actualización para la subsistencia del sistema y mejorar la calidad los usuarios.

#### **Ventajas**

1. Herramientas avanzadas para realizar cálculos numéricos y simbólicos, la incrustación numérica y la diferenciación simbólica. Esto lo convierte en una herramienta ideal para resolver problemas matemáticos complicados.
2. Soporte técnico gratuito.
3. Calculadoras avanzadas: varios de estos programas ofrecen calculadoras avanzadas que pueden ayudar a los usuarios con cálculos complicados como álgebra, geometría, trigonometría, etc.
4. Permiten a los usuarios realizar una resolución de problemas más rápida y precisa, así los usuarios comprender mejor los conceptos matemáticos.

## **Desventajas**

1. Solo está disponible para la plataforma Windows.
2. No hay una versión gratuita para descargar.
3. No proporciona la misma cantidad de recursos de aprendizaje que otros programas para PC como Matlab u Octave.

### **1.2.7 ChatGTP IA**

Esta es una herramienta que permite a los usuarios obtener ayuda rápida sobre problemas matemáticos desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además, la herramienta proporciona recursos adicionales como clips de video, documentos y diagramas para ayudar a los usuarios a comprender mejor los conceptos matemáticos. Lametti (2022), compara significativamente el uso de la Inteligencia Artificial (IA) para la escritura académica proponiendo una realidad desde la invención de la calculadora para las matemáticas. ChatGTP brinda una variedad de recursos para ayudar a los estudiantes a obtener una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y desarrollar habilidades para resolver problemas. Estos recursos incluyen materiales de lectura, foros de discusión, sesiones de grupo y herramientas de planificación.

## **Ventajas**

1. Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y análisis, aplicando los conceptos matemáticos en situaciones reales.
2. Proporciona retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre sus trabajos.
3. Fomenta la motivación de los estudiantes al ofrecer un entorno interactivo y divertido.

## **Desventajas**

1. La falta de una interacción cara a cara puede reducir la motivación, permitiendo al estudiante distraerse con facilidad
2. Puede ser difícil para el profesor monitorear el progreso de un estudiante a través de un chat.

3. El uso indiscriminado del chat puede reducir la productividad de la clase.

### **1.3 Derivación con herramientas virtuales**

Las herramientas digitales son muy útiles para calcular derivadas porque le permiten realizar cálculos complejos de forma rápida y sencilla. Las herramientas digitales combinan aplicaciones de software, calculadoras en línea y un programa de álgebra computacional. Estas herramientas le permiten realizar cálculos sobre derivadas primarias, así como cálculos más complejos, como normas de cadena, normas de límite, entre otros. Estas herramientas le permiten simplificar los cálculos y ahorrar tiempo al calcular derivados. Estas herramientas digitales permiten a estudiantes y expertos calcular derivadas de manera eficiente y precisa. Las principales características de estas herramientas de derivados digitales incluyen:

- Graficar el resultado de la derivada para comprobar si es conveniente.
- Integrar el cálculo de derivadas en otros programas como hojas de cálculo.
- Mostrar paso a paso cada proceso de cálculo para facilitar su razonamiento.

En matemáticas, la derivada es una medida de cómo cambia la salida de una función a medida que cambia su entrada. Los derivados se utilizan para encontrar las características locales más altas o mínimas, para encontrar la velocidad de un objeto en un punto determinado y para encontrar la aceleración de un objeto en un punto determinado. Esta herramienta se utiliza para encontrar la pendiente de la tangente a la gráfica de una función en un punto específico, conocida como la primera derivada de la función.

#### **1.3.1 Aplicación de derivadas con Desmos**

Esta aplicación nos permite hacer uso de la calculadora gráfica para resolver problemas relacionados con derivadas. Permite calcular el valor de la derivada en un punto y representar gráficamente la función y su primera derivada, así como el punto en el que se evalúa la derivada. Esto ayuda a entender mejor el concepto de derivada de una función y su aplicación práctica. Como lo indican White y Mitchelmore (1996), “la resolución de problemas de aplicación requiere principalmente del conocimiento conceptual para posteriormente

desarrollar la comprensión instrumental” (p.79). Para utilizar la aplicación, debe ingresar la función deseada en el cuadro de texto superior. Luego, debe ingresar el punto en el que desea evaluar la derivada en el cuadro de texto inferior. Esto dará como resultado el valor de la derivada en ese punto en la parte inferior izquierda de la pantalla. La pantalla también mostrará un gráfico de la función y su primera derivada, con el punto en el que se evaluó la derivada marcada en el gráfico. En la aplicación también hay herramientas que permiten cambiar la apariencia del gráfico, como el color, la escala y el tamaño. Rojas Maldonado (2020), afirma que “El límite y la derivada son conceptos primordiales que el alumno debe de comprender y aprender a desarrollar habilidades de calcular e interpretar el conocimiento de las matemáticas” (p.3). Esto puede ser útil para aclarar el gráfico y hacer que sea más fácil de leer. Finalmente, Desmos también ofrece una herramienta para la visualización de datos, que le permite ver cómo la función se comporta para diferentes valores. Esto puede ser una gran ayuda para comprender mejor la función y sus derivadas.

### ***1.3.2 Aplicación de derivadas con GeoGebra***

La aplicación de derivadas mediante el uso de GeoGebra es una herramienta muy útil para la enseñanza y el aprendizaje de la derivada. González, Gutiérrez & Sandoval (2017), conceptúan que “La aplicación GeoGebra ayudan a mejorar las metodologías de enseñanza y aprendizaje y resuelven problemas académicos al brindar información clave con puntos gráficos que demuestran interés en la resolución de problemas” (p.104). Esta herramienta permite a los estudiantes visualizar la derivada de una función y comprender la relación entre el área de una curva y la derivada. Además, GeoGebra también permite a los estudiantes manipular la gráfica y ver cómo los cambios en la curva afectan el valor de la derivada. La interfaz de usuario intuitiva de GeoGebra permite a los estudiantes aprender y comprender fácilmente los conceptos de derivada. Esto se puede hacer mediante la entrada de la función en la ventana de GeoGebra. Una vez que se introduce la función, el usuario puede hacer clic en "Herramientas" y luego seleccionar "Calcular la derivada". Después de hacer clic en esta opción, aparecerá un cuadro de diálogo donde se le pedirá al usuario que introduzca el punto

en el que se desea calcular la derivada. Una vez que se ingresa el punto, el usuario hace clic en el botón "Calcular" para obtener el resultado.

GeoGebra también ofrece la opción de graficar la función y sus derivadas. Para hacer esto, el usuario debe hacer clic en "Herramientas" y luego seleccionar "Graficar la derivada". Una vez que se hace clic en esta opción, aparecerá un cuadro de diálogo donde se le pedirá al usuario que ingrese los valores para la función y sus derivadas. El usuario también tendrá la opción de seleccionar una paleta de colores para cada función. Una vez que se haya ingresado toda la información, el usuario debe hacer clic en el botón "Graficar" para obtener un gráfico de la función y sus derivadas. Esta herramienta es muy útil para ver cómo se comportan las funciones en diferentes puntos y para ver los puntos críticos de la función. También es útil para entender mejor el comportamiento de la función y sus derivadas. Por lo tanto, esta herramienta de GeoGebra es una excelente manera de aprender y comprender la teoría de las derivadas.

### ***1.3.3 Aplicación de derivadas con Symbolab***

Esta aplicación es una calculadora de derivadas en línea gratuita que se puede usar para calcular la derivada de cualquier función matemática. Esta aplicación se puede usar para calcular la derivada de funciones de una variable, como funciones trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, polinomiales, racionales, etc. Esta aplicación ofrece una amplia variedad de herramientas útiles como gráficos, explicaciones paso a paso, límites, etc., que ayudan a los usuarios a comprender mejor la teoría de la derivada.

El usuario puede ingresar la función para la cual desea calcular la derivada y el programa le proporcionará la derivada, acompañada de una explicación detallada de la fórmula y cómo llegar a la solución. La interfaz de usuario es intuitiva, por lo que es fácil de usar. Además, la aplicación es gratuita, lo que la hace aún más atractiva para quienes desean familiarizarse con la teoría de la derivada. Una vez que hayas ingresado la función deseada en la caja de texto, presiona el botón Calcular para obtener la derivada. El resultado se muestra en la parte inferior de la página. La aplicación también ofrece una variedad de opciones de

visualización, como gráficos interactivos, tablas de datos y análisis numérico, que te permiten explorar la función original y la derivada resultante para obtener una mejor comprensión de su comportamiento. En conclusión, Symbolab es una excelente herramienta para aquellos que buscan aprender y aplicar la teoría de la derivada. Es gratuito, fácil de usar y ofrece una variedad de opciones de visualización para ayudar a los usuarios a comprender mejor la función y la derivada.

### **1.3.4 Aplicación de derivadas con Wolfram Alpha**

Wolfram Alpha es una aplicación para dispositivos móviles que permite calcular derivadas con facilidad. La aplicación es fácil de usar, ya que ofrece una interfaz intuitiva con un campo de entrada para la función a derivar. Una vez que el usuario ingresa la función, la aplicación muestra el resultado de la derivada junto con un gráfico de la función y su derivada. Además, la aplicación ofrece una descripción detallada de la derivada, con explicaciones y ejemplos, para ayudar al usuario a entender mejor el concepto. Esta aplicación es una herramienta útil para los estudiantes de matemáticas que necesitan calcular derivadas con rapidez y facilidad. Esta aplicación usa Wolfram Alpha, una herramienta de inteligencia artificial, para calcular derivadas con rapidez y precisión. Esta aplicación también ofrece una variedad de gráficos y otros recursos de aprendizaje útiles para ayudar a los estudiantes a entender mejor el concepto de derivadas. La aplicación también incluye una sección de preguntas frecuentes que ayudan a los usuarios a responder cualquier pregunta que puedan tener sobre el uso de la aplicación. Esta aplicación es gratuita y está disponible para usuarios de iOS y Android. Según Wolfram (s.f.) comenta que “Las derivadas miden la tasa de cambio a lo largo de una curva con respecto a una variable real o compleja dada”. Lo que significa que esa tasa de cambio se expresa como el cociente de la variación de la función y la variación de la variable independiente. Las derivadas son herramientas útiles para encontrar límites de funciones y pendientes de curvas. También se puede utilizar para encontrar los máximos y mínimos de funciones.

### **1.3.5 Aplicación de derivadas con Derive**

La aplicación Derive es una herramienta útil para la resolución de problemas de cálculo diferencial e integral. Según Pineda et al. (2020), "Derive facilita el aprendizaje de derivadas, pues permite un manejo apropiado de los conceptos y teorías trabajados en la propuesta metodológica" (p.1). Esta herramienta se puede usar para calcular derivadas, integrales, series y ecuaciones diferenciales. Derive ofrece una amplia variedad de características, como la creación de gráficos, la solución de sistemas de ecuaciones, el cálculo de áreas bajo curvas, la simplificación de expresiones algebraicas y trigonométricas, la manipulación de vectores y matrices, y mucho más. Esta herramienta también ofrece ejemplos de problemas para que el usuario pueda entender mejor cómo usar Derive para resolver problemas de cálculo.

Además, la herramienta ofrece una gran variedad de recursos en línea para ayudar a los usuarios a entender mejor cómo usar el programa. Estos recursos incluyen tutoriales paso a paso, videos de YouTube, una sección de preguntas frecuentes, un foro de discusión y una gran cantidad de ejemplos con explicaciones detalladas. Estos recursos hacen que Derive sea una herramienta ideal para cualquiera que desee mejorar su comprensión de cálculo diferencial e integral.

Con Derive, los usuarios pueden realizar cálculos de derivadas de forma rápida y fácil. El programa tiene una variedad de herramientas que permiten calcular rápidamente el valor de una derivada dada. Estas herramientas incluyen el uso de la regla de la cadena, la regla de la línea recta, la regla de la parábola, la regla de la cuadrática, la regla de la potencia y la regla de la raíz cuadrada, entre otras. Además, el programa también ofrece la opción de calcular derivadas por partes, lo que permite obtener un valor más preciso. El programa también ofrece gráficas de la función y de la derivada para ayudar a los usuarios a entender mejor los resultados de sus cálculos.

### **1.3.6 Aplicación de derivadas con Maxima**

Maxima es un software de código abierto que permite a los usuarios realizar cálculos simbólicos, numéricos y gráficos. Esta aplicación se puede utilizar para calcular derivadas de funciones matemáticas. Anónimo (s.f.), reitera que la existencia de derivada depende de cada punto, y por lo que generalmente no es una propiedad global de la función. Para usar esta herramienta para calcular derivadas, primero tendrá que escribir la función para la que desea calcular la derivada. Esto se puede hacer introduciendo la función en el cuadro de entrada y presionando la tecla "Enter" para aceptar la función. Una vez que se haya ingresado la función, el siguiente paso es ingresar el comando "diff (función, variable)" para calcular la derivada. La variable es la variable independiente para la cual se está calculando la derivada. Por ejemplo, si se está calculando la derivada de la función  $f(x)$  con respecto a  $x$ , se ingresa el comando "diff (f(x), x)". El resultado de la derivada se mostrará en la pantalla como el resultado de la expresión.

## Capítulo dos

### Metodología

#### 2.1 Contexto

La educación se vio afectada drásticamente con el inicio de la pandemia del COVID-19. Por su parte CEPAL (2020), emitió un informe identificando que, en el campo de la educación, con la emergencia sanitaria se realizó un cierre masivo de las instituciones educativas modalidad presencial, para evitar la propagación del virus y mitigar su impacto. La falta de recursos económicos fue una desventaja existencial ya que muchos estudiantes no tuvieron alcance a la disponibilidad de un dispositivo informático, mucho menos a una conexión confiable de internet para poder seguir sus clases. Esto ha significado que los estudiantes no hayan tenido acceso a la misma cantidad de contenido educativo que antes y es una preocupación de los docentes ya que con el aprendizaje en línea no desarrollaron destrezas como trabajo en equipo y sobre todo el pensamiento crítico.

A partir de involucrar el trabajo de titulación, la presente práctica docente se llevó a cabo en la Institución educativa fiscal Colegio de Bachillerato “Macará”, en modalidad presencial jornada Diurna, en el nivel de Primero Bachillerato General Unificado (BGU), con el fin de desempeñar mi rol de futuro docente. Lo cierto de realizar prácticas docentes para trabajos de grado es que posibilita la aplicación de los conocimientos aprendidos durante el curso y fortalece la relación entre el estudiante y el docente, al tiempo que fomenta el desarrollo de habilidades comunicativas, de liderazgo y creativas. De manera que sea más fácil prepararse mejor, comprendiendo las necesidades y expectativas de los estudiantes, con el fin de restablecer la tecnología educativa para el diseño de la clase y adquirir técnicas y estrategias didácticas.

#### 2.2 Participantes

- Dos grupos de 28 estudiantes de Primero BGU Ciencias, en la materia de Matemáticas.
- Rector de la Institución.
- Docente que autorizó mi práctica docente.

### 2.3 Pregunta de Investigación y objetivos

Los objetivos y preguntas de investigación son importantes porque permiten establecer una dirección para la investigación, delimitar el alcance de este y permitir que se establezcan metas y objetivos claros. Esto es esencial para garantizar el éxito del proyecto, ya que establece una línea de base para trabajar y hacer seguimiento de los progresos realizados.

#### **Objetivo General**

- Evaluar el impacto que tiene la aplicación de la herramienta gráfica Desmos en el rendimiento académico de los estudiantes de primero BGU.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar los resultados académicos obtenidos a partir de la incorporación de la herramienta gráfica Desmos en el aprendizaje de la derivación.
- Determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que ofrecen la implementación de la herramienta gráfica Desmos en el aprendizaje de la derivación.
- Establecer si la aplicación de la herramienta gráfica Desmos ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos mejorando el desempeño académico de los estudiantes.

De acuerdo con el primer objetivo específico, se buscó que los resultados académicos de la unificación de la herramienta Desmos en el aprendizaje de la derivación sean positivos. Se ha encontrado que los estudiantes que usan la herramienta gráfica Desmos obtienen mejores resultados en el análisis de derivadas que aquellos que no la usan. Esto se debe a que Desmos permite a los estudiantes visualizar la noción de derivación de una manera intuitiva y comprensible, lo que les ayuda a comprender mejor el material. Esta herramienta gráfica podría ser muy efectiva para los estudiantes que desean mejorar su comprensión y habilidades de deducción.

Para el segundo objetivo específico, se analizó mediante el análisis FODA sobre la variedad de recursos educativos que ofrece Desmos, ayudando a mejorar la comprensión de la derivación de forma interactiva, evaluando el desempeño del estudiante siempre y cuando se familiaricen los conceptos relacionados con la herramienta Desmos.

Para lograr el tercer objetivo específico, es necesario llevar a cabo un estudio de investigación. El estudio debería incluir a un grupo de estudiantes que usan la herramienta gráfica Desmos para aprender conceptos matemáticos y a otro grupo de estudiantes que no usan la herramienta Desmos. Después de un período de tiempo determinado, los estudiantes de los dos grupos deben realizar un cuestionario tipo encuesta para la obtención de datos certeros.

#### **Pregunta de investigación**

- ¿Cuáles son los resultados de aprendizaje obtenidos a partir del uso de la herramienta gráfica Desmos en la enseñanza del aprendizaje en el ámbito de la derivación en estudiantes de primero bachillerato?

### **2.4 Diseño de investigación**

Actualmente, los docentes buscando nuevas formas de enseñar matemáticas de manera efectiva a sus alumnos. Según (Velasco et al., 2021) afirma que, el propósito de la metodología de investigación es generar innovaciones educativas basadas en la teoría que promuevan una mejora en los aprendizajes de los estudiantes, así como en el estudio de los resultados de las implementaciones secuenciales que contribuyan a refinar los procesos educativos. Una de las herramientas más recientes para facilitar el aprendizaje de las matemáticas es la herramienta gráfica Desmos. Esta herramienta permite a los docentes crear gráficos interactivos para ayudar a sus alumnos a comprender mejor los conceptos matemáticos.

#### **2.4.1 Métodos**

Los métodos de investigación son una variedad de técnicas y procedimientos utilizados para recopilar y analizar datos con el fin de obtener información útil para un

propósito determinado, dependiendo del tema y los objetivos de la investigación. Según Corona Lisboa (2016), aclara que “Los métodos de investigación son fundamentales para la adopción de las técnicas y recolección y análisis de datos que el investigador utilizará para dar a conocer sus hallazgos, dependiendo del enfoque empleado en la investigación” (p.82).

**2.4.1.1 Inductivo.** Es un proceso de recopilación y análisis de datos que comienza con observaciones y concluye con la formulación de teorías o hipótesis. Esto significa que los investigadores comienzan con observaciones específicas, luego generalizan estas observaciones para llegar a conclusiones más amplias. “La inducción permite pasar de los hechos particulares a los principios generales” (Hurtado León & Toro Garrido, 2005, p. 84). La herramienta de aprendizaje inductivo Desmos es una forma de recopilar y explorar datos para comprender mejor cómo la herramienta educativa puede ayudar a los estudiantes a aprender. Esta consulta también puede integrar la recopilación de datos sobre la cantidad y la calidad del tiempo que los estudiantes pasan con la herramienta, la proporción de contenido que los estudiantes digieren y la satisfacción de los estudiantes con el aprendizaje con Desmos.

**2.4.1.2 Deductivo.** Es un enfoque lógico basado en la lógica y la deducción. “La deducción es un proceso mental o de razonamiento que va de lo universal o general a lo particular” (Hurtado León & Toro Garrido, 2005, p. 82). Es un método de investigación en el que los investigadores extraen conclusiones específicas a partir de supuestos o conclusiones generales. El proceso de investigación comienza con una teoría general, que luego se refina con datos observables para llegar a una conclusión específica. En otras palabras, el método deductivo parte de una suposición general y luego la reduce a una conclusión específica. En el caso de la herramienta gráfica Desmos, la investigación deductiva se puede utilizar para explorar cómo la herramienta que permite a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos. Los académicos tienen un papel que desempeñar en la recopilación de datos sobre el uso de Desmos por parte de los estudiantes y la comparación de resultados con estudiantes que utilizan otros métodos de aprendizaje. Esta información ayuda a los

docentes a planificar mejor sus estrategias educativas y determinar si el uso de Desmos es una herramienta eficaz para el aprendizaje de los estudiantes.

**2.4.1.2 Científico.** Es un marco general para la investigación en el caso de integración de Desmos como herramienta dinámica en el aprendizaje dentro de las derivadas. De acuerdo con Rodríguez (2021), manifiesta “Los procedimientos de resolución de problemas se aplican implícitamente a la optimización del aprendizaje matemático cuando se realizan procedimientos científicos”(p.2). El método científico puede ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos básicos de la derivación, así como a mejorar la capacidad de identificar relaciones entre variables y realizar cálculos matemáticos. Esto se puede hacer probando la herramienta en diferentes situaciones y tomando nota de los resultados. Una vez que se haya recopilado y analizado los datos, se puede formular conclusiones y recomendaciones sobre la pregunta de investigación.

**2.4.1.4 Analítico.** El procedimiento analítico de investigación es un tipo de investigación basada en el examen de datos y hechos para llegar a conclusiones. Esto implica el análisis para determinar los componentes y procesos que contribuyen al desarrollo de los conocimientos, habilidades y destrezas de los alumnos permiten comprender mejor el proceso de aprendizaje y ayudan a desarrollar estrategias de enseñanza más eficaces. Para Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto (2017), “El análisis es un procedimiento lógico que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes” (p.182). En el aprendizaje se basa en el análisis de los procesos de aprendizaje que se producen en un contexto educativo. Algunas de las técnicas de análisis más comunes son el análisis del comportamiento, el análisis de contenido, el análisis estadístico y la observación directa. En esta situación, utilizaremos los pasos para aprender a utilizar las herramientas gráficas de Desmos en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello se utilizan diversos procedimientos analíticos de investigación, tales como encuestas, levantamientos de datos estadísticos, entrevistas e investigación documental. Luego, se recopilan datos estadísticos sobre el desempeño de los estudiantes antes y después de usar Desmos. Estos datos se analizarán para determinar si existe una

correlación entre el uso de herramientas y un mejor rendimiento académico. Los hallazgos pueden evaluarse para determinar si el uso de Desmos mejoró el aprendizaje de matemáticas. Esto permite establecer si el uso de Desmos mejoró el aprendizaje de las matemáticas.

**2.4.1.5 Sintético.** En la investigación del aprendizaje que utiliza la herramienta Desmos ayuda a los estudiantes a entender los conceptos matemáticos de forma interactiva. Ruíz Limón (2006), “El método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis” (p.190). Este método de investigación combina los métodos analíticos, inductivos y deductivos para llevar a cabo una investigación. Lo que implica la recopilación de datos nuevos, análisis y síntesis de información para llegar a una conclusión. Esta herramienta interactiva permite a los estudiantes ver, manipular y comprender los conceptos matemáticos a través de una variedad de representaciones visuales y de una interfaz intuitiva. El método sintético de investigación también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades matemáticas básicas, como el razonamiento lógico y la solución de problemas. Además, el uso de Desmos puede ayudar a los estudiantes a aprender conceptos matemáticos más avanzados, como la geometría, la trigonometría y la lógica.

#### **2.4.2 Enfoques de la Investigación**

Es una forma de abordar un tema en particular a través de la recopilación de datos y la aplicación de métodos y técnicas adecuadas para obtener información relevante. Según Aguilera (2011), “Los enfoques se canaliza a la comprensión de las contingencias que influyen en la formación de las estructuras, que entiende con base en el concepto dinámico de función” (p.97). El proceso de investigación puede incluir la recopilación de datos primarios, como entrevistas con individuos del campo, la recopilación de datos secundarios, como documentos existentes, así como la aplicación de métodos estadísticos para analizar la información recopilada. El enfoque de la investigación se basa en el modelo de investigación mixta, el cual se establece en las metodologías de investigación cuantitativa, cualitativa y con un diseño de

investigación de tipo cuasiexperimental. La muestra estará compuesta por estudiantes del nivel de bachillerato de una institución educativa Colegio de Bachillerato Macará, los cuales serán divididos en dos grupos. El grupo control recibirá la metodología tradicional de enseñanza-aprendizaje, mientras que el grupo experimental se les enseñará el tema de la derivación con la herramienta gráfica Desmos.

**2.4.2.1 Cualitativo.** El enfoque cualitativo del aprendizaje se centra en el proceso de aprendizaje, en lugar de en los resultados. Está más interesado en entender cómo las personas comprenden el contenido, en lugar de en evaluar su conocimiento. Este enfoque cualitativo permitirá estudiar la interacción entre la herramienta Desmos y la comprensión de los criterios de derivación. La recolección de datos se realizará a partir de entrevistas semiestructuradas, grupos focales y observación directa del uso de la herramienta Desmos para la compra de los criterios de recomendación. Los resultados de la investigación sirven en definitiva para poner en marcha una iniciativa de integración de la herramienta gráfica Desmos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la derivación.

**2.4.2.2 Cuantitativo.** El enfoque cuantitativo del aprendizaje se basa en la medición y el análisis cuantitativo de los resultados del aprendizaje. Esto significa que se usan técnicas estadísticas para analizar los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Estas técnicas incluyen estudios de casos, análisis factoriales, pruebas de hipótesis, análisis de regresión y más. Para llevar a cabo esta investigación, se realizó un estudio transversal en el que se utilizarán herramientas de recolección de datos, como un cuestionario, para evaluar el impacto de Desmos en el aprendizaje de los estudiantes. Tomando en cuenta diversos factores, como el conocimiento previo de los estudiantes, el tiempo de uso de la herramienta, el interés de los estudiantes y su motivación. Además, se medirá la satisfacción general de los estudiantes con el uso de la herramienta. Estos datos se analizarán con el fin de determinar si la herramienta gráfica Desmos ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de la derivación.

**2.4.2.3 Cuasiexperimental.** Esta técnica consiste en el uso de datos recopilados de una manera diferente a la de un estudio experimental. En lugar de asignar aleatoriamente a

los participantes a diferentes grupos, los investigadores utilizan variables preexistentes para seleccionar a los participantes. Este enfoque evalúa los efectos sobre las reformas educativas ayudando a mejorar la calidad de la educación al proporcionar información sobre la eficacia de los programas y las prácticas educativas. En particular, se comparará el desempeño de los estudiantes que usan la herramienta Desmos con el desempeño de los estudiantes que usan métodos tradicionales para el aprendizaje de la derivación. Se evaluará el desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención de la herramienta Desmos para medir el impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

### **2.4.3 Técnicas**

Las técnicas de investigación son un conjunto de procedimientos metodológicos utilizados por los investigadores para recopilar y analizar datos. Estas técnicas permiten obtener información precisa y relevante que ayudará a responder la pregunta de investigación y llegar a conclusiones concretas. Según Baena (2017), define a la técnica de investigación como “pasos que ayudan al método a conseguir su propósito” (p. 51). Como primero está la investigación documental, que se basa en la búsqueda y recopilación de información existente en diferentes fuentes, como libros, artículos, informes y otros documentos. Y por segunda se encuentra la investigación de campo, que se basa en la recolección de datos directamente de los actores. En el presente trabajo utilizando técnicas como:

- La **lectura** se trata de leer y recopilar información importante sobre el tema de investigación. Se pueden utilizar fuentes como libros, publicaciones electrónicas, artículos de revistas, periódicos, etc.
- La **paráfrasis** consiste en leer un pasaje o una cita y luego hacer una descripción o explicación de este en sus propias palabras. Esta técnica es útil para entender mejor un texto y para transmitir información de una forma clara y precisa.
- La **observación** consiste en recoger datos sobre el objetivo de estudio al observar directamente el comportamiento y la realidad del entorno donde se está desarrollando.

- La **encuesta** consiste en recopilar información de un grupo de personas relacionadas con el tema de estudio.
- La **entrevista** es una estrategia de recolección de información en la que se entabla un diálogo entre el entrevistador y el entrevistado para obtener información sobre el tema de estudio.
- El **análisis estadístico** permite en recopilar, organizar y analizar datos estadísticos para obtener conclusiones.

#### **2.4.5 Instrumentos para la recolección de datos**

La recolección de datos es uno de los pasos más importantes en el proceso investigativo, ya que involucra el uso conveniente de herramientas y métodos para recolectar información, y estos sean confiables. Arias (2006), manifiesta que los instrumentos de recolección de datos “son las distintas formas o maneras de obtener la información mediante la observación directa, la encuesta oral o escrita, el cuestionario, la entrevista, el análisis documental y el análisis de contenido, entre otros” (p.86). Esta información recolectada se usará para el análisis y la interpretación de los resultados, y para respaldar las conclusiones y recomendaciones del trabajo de titulación. Los métodos más populares de recolección de datos son:

- La **clase demostrativa** se enfoca en la investigación de temas matemáticos con una herramienta gráfica para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. Por ello se seleccionó dos grupos de estudios del mismo año educativo para que los estudiantes trabajen en una variedad de tareas relacionadas con Desmos llevando a los estudiantes a practicar y aplicar, para que al final de la clase, el profesor puede realizar una encuesta para evaluar el impacto que Desmos tuvo sobre el rendimiento académico de los estudiantes.
- El **cuestionario** consiste en preguntas diseñadas para obtener información de una población específica. Los cuestionarios pueden ser proporcionados en línea o en papel, y los participantes deben responderlas para proporcionar los datos necesarios para el

estudio. La mejor manera de evaluar el impacto de la aplicación de la herramienta gráfica Desmos en el rendimiento académico de los estudiantes de primero BGU es mediante una encuesta. Esta incluye preguntas que se centren en el uso de Desmos, el impacto que ha tenido en el rendimiento académico y la satisfacción general de los estudiantes con respecto a la herramienta, proporcionando una medida cuantitativa de los resultados académicos obtenidos por los estudiantes al usar la herramienta. Finalmente, una vez realizados por los estudiantes de la institución seleccionada son apoyo ya que proporcionan una fuente de información valiosa para identificar áreas de mejora para la herramienta.

- Las **herramientas gráficas** aportan enseñanza y aprendizaje en matemáticas, brindando educación y capacitación al permitir que los estudiantes vean y manipulen gráficos en tiempo real. Esta herramienta ha demostrado ser bastante efectiva para ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos. Estas herramientas pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos, visualizar resultados y desarrollar habilidades para resolver problemas.

## 2.4 Procedimiento

En esta etapa investigativa se planeó la mediación educativa, donde como docente en formación trabajé directamente con estudiantes de primer año Ciencias BGU, para realizar clases prácticas. Ante esta situación me pareció apropiado acudir a la institución educativa con el fin de entrevistarme con el rector y solicitar el respectivo permiso explicando los motivos de mi visita y seguidamente entablar una conversación con el docente asignado por el director de esta. Una vez acreditado el permiso y autorización correspondiente, el docente a cargo me indicó la temática, el cronograma y la destreza con criterio de desempeño en la cual puedo desarrollar las clases prácticas. Como primer momento desempeñar la clase de manera tradicional/habitual de acuerdo con la planificación presentada, sin la intervención de una herramienta, estrategia, técnica innovadora. Y como segunda instancia con el mismo grupo realizar mi planificación integrando la herramienta gráfica Desmos como agente dinamizador

en el ámbito del aprendizaje de las derivadas. La finalidad de llevar a cabo los dos momentos es analizar, comprobar y evaluar con ayuda de un cuestionario de encuesta que demuestren con que intervención se obtiene mejores resultados y llegar a la conclusión.

## Capítulo tres

### Análisis y Discusión de resultados

Analizar los resultados de una investigación es un proceso fundamental que ayuda a comprender los resultados, interpretar los datos y sacar conclusiones. Con esta investigación se van a comparar conjuntamente un grupo de estudiantes que utilizan estrategias como herramientas gráficas para ayudar en el aprendizaje matemático versus otro grupo que será respaldado sobre una clase tradicional, aplicando una encuesta con el fin de obtener resultados satisfactorios en esta investigación. Esta disputa debe ver cómo se relacionan los resultados con la teoría y preguntarse si los resultados son consistentes con las conjeturas. Según Avolio (2015), nos dice que sin duda la parte más importante del documento, es la presentación y discusión de los resultados, estos deben ser capaces de responder en forma clara y directa a las preguntas planteadas por la investigación.

Los resultados de la investigación se incluyen en las diligencias investigativas más relevantes. Esta fase consiste en verificar y evaluar los resultados obtenidos durante la investigación para obtener una mayor comprensión de los datos recopilados, es por ello el investigar y refutar los resultados puede conducir a descubrimientos más profundos e información efectiva que se puede utilizar para tomar mejores decisiones.

#### 3.1. Análisis de tablas estadísticas

El análisis de tablas estadísticas con cuestionarios de grado significa descomponer los datos del cuestionario en tablas estadísticas para poder hacer comparaciones y conclusiones. Esto se puede hacer examinando los resultados de cada pregunta, agrupándolos en equipos y contando el número de personas que seleccionaron cada respuesta. Esto le brinda información sobre la distribución de las respuestas para cada pregunta y puede señalar tendencias interesantes.

Una vez que se producen las tablas estadísticas, se puede realizar una investigación adicional para obtener información adicional. Según Vásquez Ortiz et al. (2018), consideran que “Las tablas y los gráficos estadísticos son un elemento clave para promover el

trabajo en el aula estableciendo conexiones entre disciplinas y contextos” (p.4). Esta información es útil cuando se trata de comprender mejor los resultados y las conclusiones de la encuesta. Los hallazgos principales son el patrón general de respuesta competitiva. a cada pregunta. Puede obtener esta información de los datos de la tabla de estadísticas. Para cumplir con los objetivos de la investigación, tabulamos todas las preguntas del cuestionario de la encuesta con y sin Desmos para examinar e interpretar los datos así obtenidos, comprender el comportamiento y determinar si el aprendizaje de derivación de Desmos es excelente en la materia de matemáticas.

### Resultados de cuestionario de encuesta

#### 1. ¿Qué tan útiles consideras que son las herramientas gráficas para aprender en tus clases?

Tabla 1

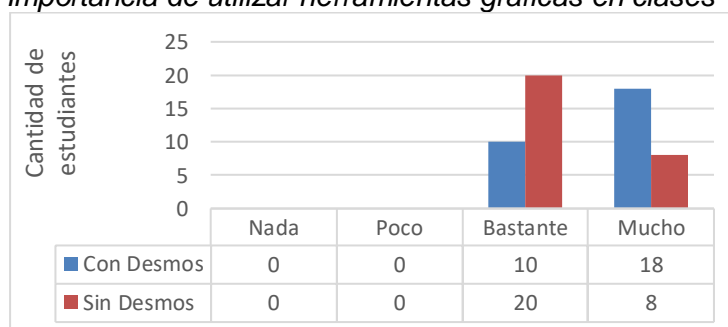
*Importancia de utilizar herramientas gráficas en clases*

Opciones	Cuestionario de Encuesta	
	Con Desmos	Sin Desmos
Nada	0	0
Poco	0	0
Bastante	10	20
Mucho	18	8
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

*Nota.* Cuestionario de Encuesta aplicando Desmos

Figura 1

*Importancia de utilizar herramientas gráficas en clases*



### Análisis e interpretación

Estas herramientas permiten a los estudiantes visualizar mejor los conceptos matemáticos y los conceptos relacionados. Esta herramienta permite a los estudiantes construir y manipular los gráficos de forma dinámica para explorar los conceptos más

profundamente. Esto proporciona una experiencia más intuitiva y significativa para el aprendizaje. La mayoría de los encuestados consideran que es útil utilizar herramientas gráficas para aprender en clases con o sin Desmos, con una mayoría significativa 18 de 28 que considera que es útil "mucho"; Según González (2020), expone que “el uso de las herramientas gráficas es de fundamental importancia en la relación con los alumnos, ya que permite una respuesta de verídica”(p.20). Dado esto se demuestra que las herramientas gráficas como Desmos son una herramienta útil para la enseñanza y el aprendizaje, ya que ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y mejoran su experiencia de aprendizaje.

## 2. Cuando sea profesional, ¿Te gustaría tener un trabajo en el cual tenga que usar matemáticas, con herramientas gráficas?

**Tabla 2**

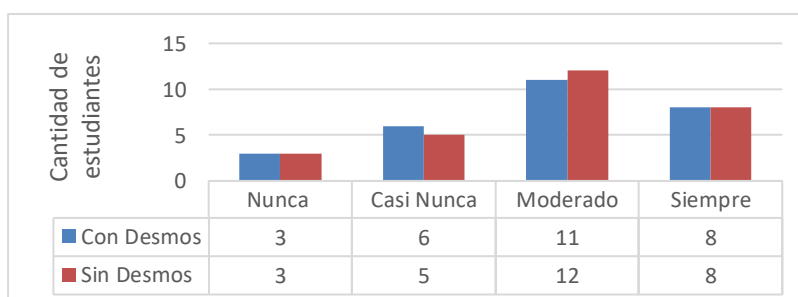
*Cuando sea profesional, te gustaría trabajar usando herramientas gráficas con matemáticas*

Opciones	Cuestionario de Encuesta	
	Con Desmos	Sin Desmos
Nunca	3	3
Casi Nunca	6	5
Moderado	11	12
Siempre	8	8
Total	28	28

*Nota.* Cuestionario de Encuesta aplicando Desmos

**Figura 2**

*Cuando sea profesional, te gustaría trabajar usando herramientas gráficas con matemáticas*



### Análisis e interpretación

Las herramientas gráficas con matemáticas permiten a los usuarios visualizar y comprender los conceptos matemáticos de forma más fácil. Estas herramientas incluyen

herramientas de visualización como gráficos 2D y 3D, diagramas de Venn, diagramas de árbol, gráficos de dispersión, gráficos de barras, gráficos circulares y gráficos de líneas. Se puede observar que la mayoría de los encuestados (23) se ubicaron en la opción de 'Moderado', seguido por 'Siempre' (8). Por otro lado, la minoría se ubicó en 'Nunca' (3) y 'Casi Nunca' (6). Según Cenas Chacón et al. (2021), indican que “Las TIC en la enseñanza son principalmente nuevas áreas de aprendizaje y, a través de su impacto en la enseñanza, desarrollan las competencias necesarias para aprender y habilidades para la vida” (p.386). Esto demuestra que la mayoría de los encuestados están interesados en trabajar de modo moderado usando herramientas gráficas con matemática, aunque no necesariamente Desmos.

### 3. ¿Crees que las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes?

**Tabla 3**

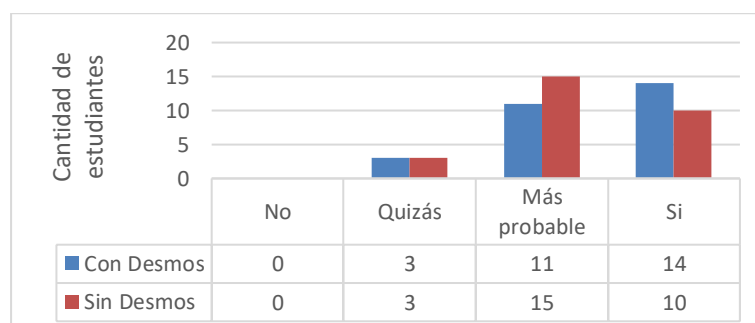
*Las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes*

Opciones	Cuestionario de Encuesta	
	Con Desmos	Sin Desmos
No	0	0
Quizás	3	3
Más probable	11	15
Si	14	10
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

*Nota.* Cuestionario de Encuesta aplicando Desmos

**Figura 3**

*Las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes*



### Análisis e interpretación

Las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes con Desmos, ya que la mayoría de la gente respondió que sería más probable que las clases fueran más

interesantes cuando se usan herramientas gráficas. Esto muestra que las herramientas gráficas ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y contenido de una clase, permitiendo así a los profesores cubrir el tema de una manera más interesante y divertida, lo que a su vez ayuda a los estudiantes a retener mejor el contenido.

#### 4. ¿Cómo calificarías la calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases?

**Tabla 4**

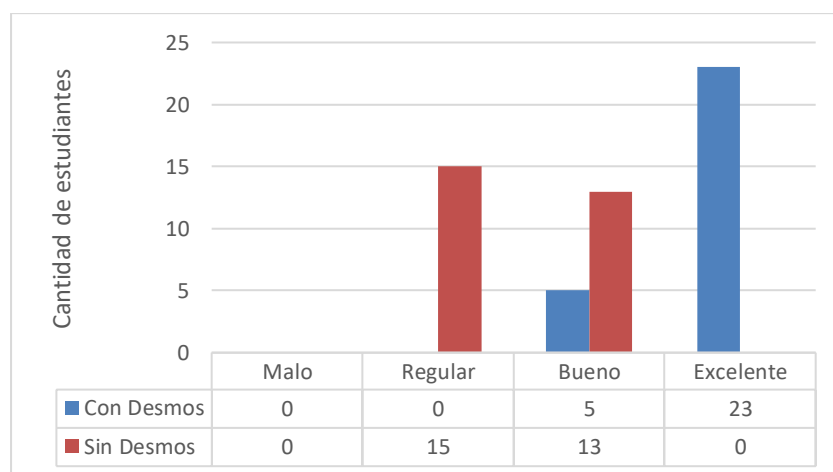
*Calificar calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases*

Opciones	Cuestionario de Encuesta	
	Con Desmos	Sin Desmos
Malo	0	0
Regular	0	15
Bueno	5	13
Excelente	23	0
Total	28	28

*Nota.* Cuestionario de Encuesta aplicando Desmos

**Figura 4**

*Calificar calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases*



#### **Análisis e interpretación**

La calidad de las herramientas gráficas que se usan en las clases normalmente es buena con o sin Desmos. Si se usan herramientas de Desmos, entonces indican que la calidad es excelente. Por lo que ofrece herramientas gráficas de vanguardia con herramientas para la visualización de datos, la construcción de gráficos, la creación de ecuaciones, el cálculo numérico y la simulación. Según Cooperbeg (2020), manifiesta que "Si no se anima

al alumno a seguir adelante, marcando individualmente los errores y evaluando sus logros, las tecnologías se desperdiciarán de forma rápida, por lo que el profesor solo cambia la enseñanza y no evoluciona” (p.9). Estas herramientas hacen que la visualización de los datos y el análisis de estos sean más sencillos y ayudan a los estudiantes a entender los conceptos de manera más eficaz. Pero si no utilizan herramientas gráficas las clases son normalmente regulares por lo que no interactúan con el software entonces atrasan el desarrollo del proceso.

## 5. ¿Te has sentido motivado para aprender matemáticas durante la clase?

**Tabla 5**

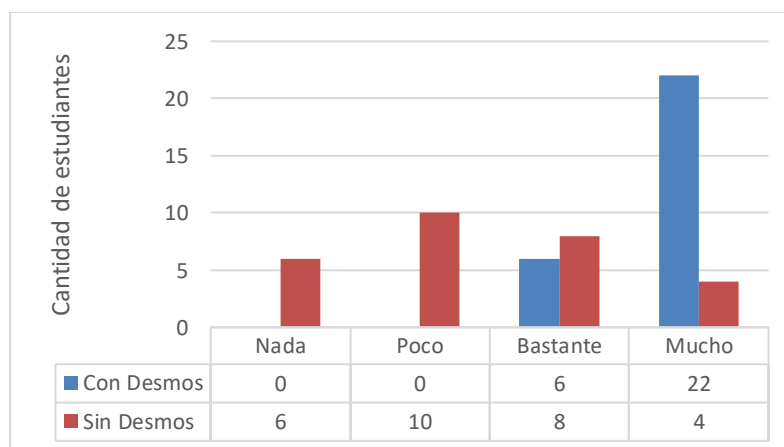
*Motivación para aprender matemáticas durante la clase*

Opciones	Cuestionario de Encuesta	
	Con Desmos	Sin Desmos
Nada	0	6
Poco	0	10
Bastante	6	8
Mucho	22	4
Total	28	28

*Nota.* Cuestionario de Encuesta aplicando Desmos

**Figura 5**

*Motivación para aprender matemáticas durante la clase*



### Análisis e interpretación

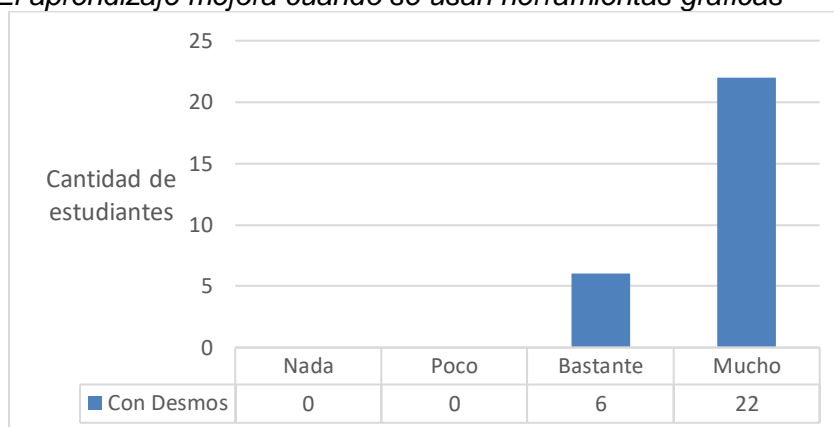
Los resultados muestran que los estudiantes tienen mucha más motivación para aprender matemáticas cuando se utiliza Desmos. De acuerdo con Velázquez et al. (2020), manifiestan que “La conexión de las matemáticas con la computadora produce la experiencia del uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas y la motivación por el compromiso con la tecnología en las matemáticas” (p.3). Por esto sugiero que Desmos es

una herramienta útil para motivar a los estudiantes a aprender matemáticas durante la clase. Por lo que si se fortalece la motivación para aprender matemáticas durante la clase es mucho mayor cuando se usa Desmos, ya que el 78,51% de los encuestados manifestaron mucha motivación frente al que manifestó mucha motivación sin Desmos.

## 6. ¿Consideras que tu aprendizaje mejora cuando se usan herramientas gráficas en clase?

**Figura 6**

*El aprendizaje mejora cuando se usan herramientas gráficas*



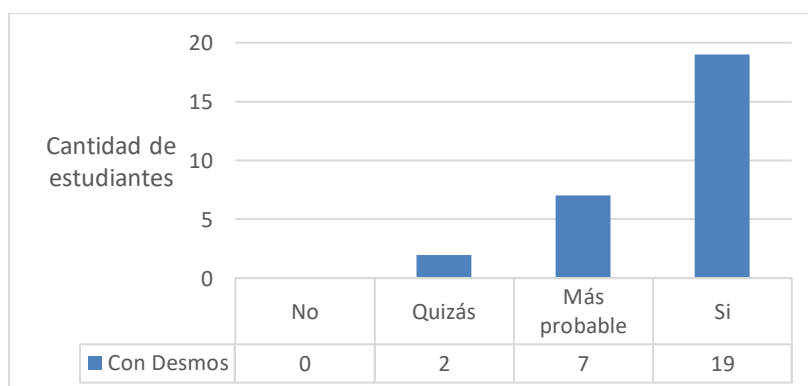
### Análisis e interpretación

Estas herramientas gráficas proporcionan una forma visual de mostrar información para que pueda ser entendida y recordada. Además, ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico al visualizar la interacción entre conceptos, lo que mejora su comprensión y memoria. Es por ello la gran aceptación de un 78,57% indicando que el uso de estas mejor el aprendizaje.

## 7. ¿Crees que Desmos es una herramienta útil para aprender Matemáticas?

**Figura 7**

*Desmos es una herramienta útil para aprender Matemáticas*



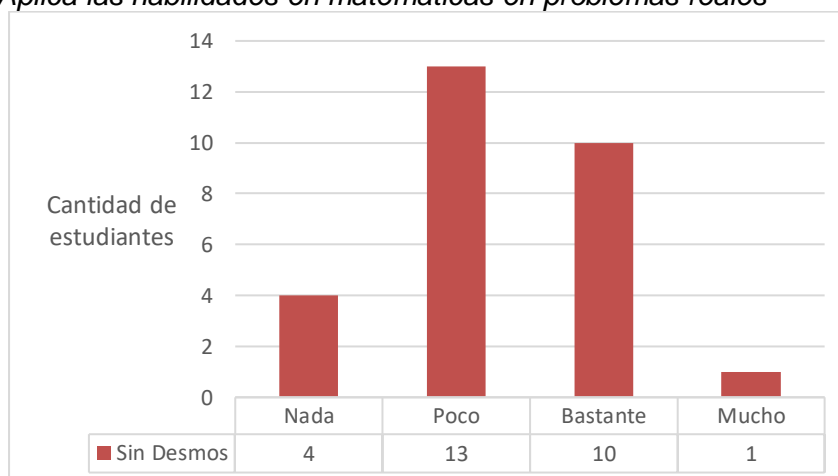
## Análisis e interpretación

Desmos es una herramienta útil para aprender Matemáticas, la gran parte de estudiantes están de acuerdo con un 67,86% y existe un 25% que también dicen que es probable. Es especialmente útil para el estudio de conceptos de derivación, ya que proporciona herramientas interactivas para visualizar los conceptos y realizar cálculos numéricos. Esto puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y aplicarlos a problemas prácticos.

### 8. ¿Crees que la clase te ha preparado para aplicar tus habilidades en matemáticas en problemas reales?

**Figura 8**

*Aplica las habilidades en matemáticas en problemas reales*



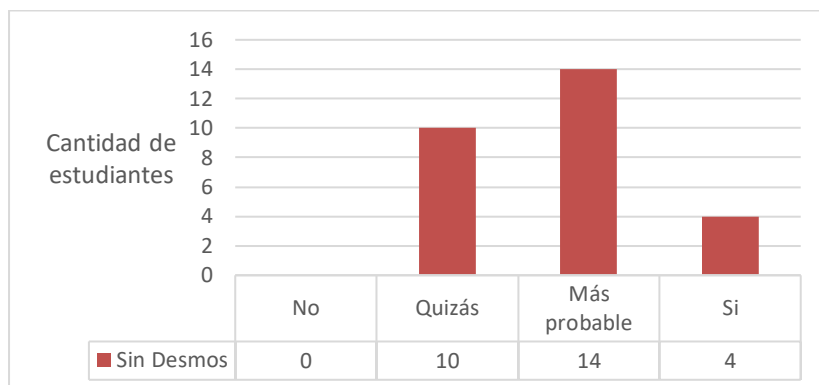
## Análisis e interpretación

La respuesta a esta pregunta depende de la interpretación individual. La clase te ha preparado para aplicar tus habilidades en matemáticas en problemas reales, pero el grado en que esto ha sucedido depende de cada persona. Algunos estudiantes podrían sentir que han aprendido mucho y están preparados para aplicar sus habilidades en problemas reales, mientras que otros podrían sentir que han aprendido sólo un poco. Aunque con la metodología de utilizar herramientas gráficas través de los ejercicios presentados, podrían sobrellevar y abordar problemas reales con éxito. Desmos es una excelente herramienta para ayudar a los estudiantes a aplicar sus habilidades matemáticas en problemas reales y mejorar los resultados finales.

### 9. ¿Crees que el contenido de la clase es pertinente para tu nivel de aprendizaje?

**Figura 9**

*Contenido pertinente para el nivel de aprendizaje*



#### **Análisis e interpretación**

La clase de matemáticas sin herramientas gráficas puede ser pertinente para tu nivel de aprendizaje, pero depende de tu comprensión y destreza en el área de las matemáticas. Si tienes una buena comprensión de los temas matemáticos, entonces la clase sin herramientas gráficas puede ser una buena forma de aprovechar tu tiempo para aprender y mejorar. Sin embargo, si no tienes una comprensión buena de los temas matemáticos, entonces utilizar herramientas gráficas puede ayudarte a comprender mejor los conceptos.

#### **3.2 Análisis FODA**

El análisis FODA utiliza como herramienta de planificación estratégica para ayudar a las organizaciones a identificar y analizar sus principales factores internos y externos. Según Ponce Talancón (2006), define a "La matriz FODA como instrumento viable para realizar análisis organizacional, en relación con los factores que determinan el éxito en el cumplimiento de metas, es una alternativa que motivó a efectuar el análisis para su difusión y divulgación" (p.2). En la educación, un FODA ayuda a los líderes educativos a comprender mejor el contexto y la cultura de la institución, a identificar los recursos y capacidades internas y a desarrollar estrategias para alcanzar las metas académicas. El análisis de FODA también puede ayudar a los líderes educativos a identificar y aprovechar las oportunidades externas, a mitigar las amenazas y a fortalecer las debilidades.

### **Fortalezas**

- Desmos permite a los estudiantes visualizar la noción de derivación de una manera interactiva y atractiva conceptos matemáticos a medida que desarrollan problemas.
- Desmos proporciona una variedad de herramientas como gráficos, tablas, ecuaciones y más para ayudar a los estudiantes a comprender la derivada de manera más rápida y efectiva.
- Es una herramienta fácil de usar, Desmos puede ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos de derivación, ofreciendo la posibilidad de compartir directamente los resultados con el resto de alumnos. .
- Proporciona varios recursos y simulaciones educativas para profesores, como tutoriales, lecciones y profesiones para ayudar a los estudiantes a aprender.

### **Oportunidades**

- Desmos ofrece una variedad de herramientas gratuitas para mejorar la comprensión de los estudiantes de los conceptos matemáticos.
- Proporciona contenido interactivo que ayuda a los estudiantes a tener una mejor comprensión de la materia.
- Ofrece la posibilidad de explorar una variedad de conceptos matemáticos a través de gráficos y tablas.
- Permite ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y habilidades de razonamiento matemático.

### **Debilidades**

- Es una herramienta de aprendizaje únicamente matemático, por lo que no abarca otros temas como la ciencia, la historia o el idioma.
- No ofrece una variedad de niveles de dificultad y no hay muchas oportunidades para que los estudiantes practiquen y mejoren su comprensión de los conceptos matemáticos.

- No es compatible con todos los sistemas operativos y dispositivos, lo que limita la accesibilidad de los estudiantes a la herramienta.
- No posee ofrece una interfaz intuitiva que sea fácil de usar para los estudiantes, lo que puede ser una desventaja para algunos usuarios.

### **Amenazas**

- Si los estudiantes no se toman el tiempo para entender los conceptos matemáticos presentados en Desmos, podrían obtener resultados incorrectos o los estudiantes podrían sentirse perdidos.
- Los alumnos pueden no tener la suficiente motivación para usar la herramienta.
- Si los profesores no se preocupan por evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes a través de Desmos, los estudiantes podrían no obtener una calificación justa.
- Los alumnos pueden no tener acceso a los recursos necesarios para usar la herramienta. Además puede ser vulnerable a los virus informáticos, lo que puede poner en peligro la información de los usuarios.

Los resultados de la integración de herramientas gráficas en las matemáticas han sido muy positivos. Esto se debe a que estas herramientas permiten a los estudiantes visualizar los conceptos matemáticos de una manera más clara y comprensible, lo que les permite comprenderlos mejor y les ayuda a construir sus propios modelos para solucionar problemas reales. A mi modo de ver es que el uso de la herramienta gráfica Desmos tiene gran impacto en el aula, proporciona a los profesores y estudiantes una forma interactiva de aprender, los estudiantes pueden interactuar con la herramienta de una manera más profunda y completa. Esto ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos y a desarrollar habilidades prácticas que les servirán en el futuro.

### **3.3 Análisis para la propuesta**

Una vez otorgado el correspondiente permiso del rector de la institución se procedió a realizar la planificación con el uso de Desmos y sin el uso de la herramienta gráfica, con el fin de hallar cuál de los dos momentos es efectivo en el entorno de aprendizaje, valiéndose

de un cuestionario tipo encuesta que permitió medir y analizar la información obtenida a través de esta. Esta planificación se mostrará en el apartado del anexo como elemento del presente trabajo, gracias a esa tabulación podemos exponer conclusiones y recomendaciones válidas que se presentarán en el capítulo cuatro. Además, durante la clase utilizando el modelo innovador resulta que los estudiantes mejoran la comprensión de los conceptos y desarrollan habilidades de pensamiento crítico, mientras que los profesores ahorran tiempo y mejoran la calidad de la educación, haciendo de esto una experiencia mejorada.

## Conclusiones

Luego de haber aplicado el cuestionario de la encuesta en donde se observa el impacto que tiene el utilizar la herramienta gráfica DESMOS en el aula, orientados de acuerdo con los objetivos trazados se concluye lo siguiente:

Los resultados de este estudio muestran que la herramienta gráfica Desmos tuvo un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de la BGU. Los resultados muestran que los estudiantes que usan Desmos para resolver problemas matemáticos en primero BGU, brindando a los estudiantes la capacidad de comprender mejor los conceptos matemáticos a través de la representación visual y manipulación.

Los resultados académicos obtenidos a partir de la incorporación de la herramienta gráfica Desmos en el aprendizaje de la derivación han sido positivos. Los estudiantes han demostrado una mayor comprensión de los conceptos derivados y un mejor manejo de las herramientas y técnicas necesarias para aplicarlos. Así mismo, mejoraron sus habilidades de análisis y resolución de problemas, así como su capacidad para comprender y explicar los conceptos involucrados.

La investigación FODA demostró ser una herramienta eficaz para evaluar el potencial del uso de la herramienta gráfica Desmos en el aprendizaje derivado. Los resultados del estudio muestran que el uso de Desmos ayuda a los estudiantes al proporcionar una visualización interactiva de la referencia. Además, el uso de Desmos permite a los profesores compartir mejor el contenido e interactuar más con sus alumnos.

Al usar esta herramienta, los estudiantes pueden identificar patrones y relaciones en los datos y comprender mejor el proceso de derivación. La herramienta gráfica Desmos debe ofrecer recursos interactivos para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos a través de la visualización y la manipulación de gráficos.

Con base en los resultados obtenidos se concluye que la aplicación de la herramienta gráfica Desmos ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos mejorando el desempeño académico de los estudiantes.

## Recomendaciones

Una vez terminado el análisis de los resultados obtenidos, se ha podido escribir cuatro conclusiones de acuerdo con los objetivos trazados y, en consecuencia, se puede redactar las siguientes recomendaciones:

Se recomienda a los profesores de matemáticas que utilicen Desmos como una herramienta para enseñar a sus estudiantes. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar una mejor comprensión de las matemáticas a través de la visualización interactiva de objetos matemáticos. Además, esto permitirá a los estudiantes desarrollar un mejor conocimiento y habilidades matemáticas para aprender y comprender.

Se propone incorporar la herramienta gráfica Desmos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la derivación para mejorar los resultados académicos de los estudiantes. Por lo que es una forma útil de ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y a desarrollar habilidades de análisis y razonamiento.

Se recomienda que se lleve a cabo una evaluación más profunda del uso de Desmos en el aprendizaje de la derivación, incluyendo un estudio de caso para comprender mejor cómo los estudiantes utilizan la herramienta para aprender los conceptos. Además, se recomienda contar con el apoyo de expertos y profesores para garantizar la implementación exitosa del uso de Desmos en el aula.

Se recomienda el uso de esta herramienta como una forma de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en materia de matemáticas. Además, se sugiere realizar más investigaciones para determinar los beneficios de la aplicación de la herramienta gráfica Desmos en diferentes contextos y con diferentes grupos de estudiantes.

## Referencias

- Aguilera Hintelholher, M. R. (2011). Identidad y diferenciación entre Método y Metodología. Estudios Políticos. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ep/n28/n28a5.pdf>
- al estudio de caso. Surquillo: Cengage Learning
- Anónimo. (s. f.). Funciones derivables. Cálculo Diferencial. <https://webs.um.es/mira/maxima/PracticasMaxima/Derivadas/Derivadas.html>
- Arana, M. (2005). La educación científico-tecnológica desde los estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación. Tabula Rasa. (3), 18-22. <https://doi.org/10.25058/20112742.239>
- Avolio ALecchi, B. (2015). Métodos cualitativos de investigación: Una aplicación
- Baena, P. G. M. E. (2017). Metodología de la investigación (3a. ed.). Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Bonilla Oconitrillo, Ibo. (2000). ¿Qué es matemática?, Definiciones de matemática por matemáticos y filósofos famosos. (¿“Qué es matemática?, Definiciones de matemática por matemáticos y ...”) Etimología. IBO en web. [http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que\\_es\\_matematica.html](http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que_es_matematica.html)
- C., Coll, E., Martín, T., Mauri, M., Miras, J., Onrubia, I., & Zabala, A. (1997). El constructivismo en el aula. Edu.ar. Recuperado el 3 de febrero de 2023, de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Los-profesores-y-la-concepcion.pdf>
- Camarena, G. Patricia, Las funciones generalizadas en ingeniería, construcción de una alternativa didáctica, México, 2001a, ANUIES
- Cenas Chacón, F. Y., Blaz Fernández, F. E., Gamboa Ferrer, L. R., & Castro Mendocilla, W. E. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5(18), 382-390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>

- CEPAL-UNESCO. (2020, agosto). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Cooperberg, A. F., (2002). Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia. RED. Revista de Educación a Distancia, (3), 0.
- De La E Inciarte Rodríguez, M. (2004). Tecnologías de la información y la comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos. REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2(1), 0. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/904515.pdf>
- Desmos. (2007). Desmos. Desmos.com. <https://www.desmos.com/about?lang=es>
- Eqsquest. (2011). Acerca de symbolab. Symbolab.com. <https://es.symbolab.com/about>
- Garrido, M.F. (2005) Formación Basada en las tecnologías de la información y la comunicación análisis didáctico del proceso de enseñanza - aprendizaje: Tesis doctoral. dissertation. Universitat Rovira i Virgili.
- González, J. V., Gutiérrez R. D., & Sandoval, M. (2017). "Desarrollo didáctico con GeoGebra como herramienta para la enseñanza en aplicaciones de mecanismos y diseño de maquinaria dentro de la ingeniería." ("El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la ...") XXIII Congreso Internacional Anual de la SOMIM. Cuernavaca, Morelos, México. Recuperado de [http://revistasomim.net/congreso2017/articulos/A5\\_175.pdf](http://revistasomim.net/congreso2017/articulos/A5_175.pdf)
- González, Paula (2020). *Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas*. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 104, pp. 9-28 .
- Hohenarter, Z., & Lavicza, M. (2010). GeoGebra, its community and future. Asian Technology Conference in Mathematics.
- Hurtado León, I., & Toro Garrido, J. (2005). Paradigmas Y Metodos de Investigacion en Tiempos de Cambios (5.ª ed.). Episteme Consultores Asociados C. A.
- Jerez, A. (2020, 8 noviembre). Definiciones de matemáticas según los autores. Matemáticas. <https://matematicas.win/definiciones-de-matematicas-segun-los-autores/>

- Lametti, D. (2022). ChatGPT: cómo la IA puede ayudar a los estudiantes (Deutsche Welle (www.dw.com)). DW.COM. <https://www.dw.com/es/chatgpt-c%C3%B3mo-la-inteligencia-artificial-puede-ayudar-a-los-estudiantes/a-64469311>
- Lepe, D. (2020, 25 febrero). Entérate de cuál es la utilidad de aprender matemática. Trends and Innovation. <https://www.galileo.edu/trends-innovation/utilidad-de-aprender-matematica/>
- Oostra, A. (2005). Peirce y la matemática. Revista anthropos: Huellas del conocimiento, 212, 151-159. <http://files.acervoipeirceano.webnode.es/200000052-e6b13e7ab4/Oostra-Peirce-y-la-matematica.pdf>
- Palacios, M. A. C. (2019, 6 mayo). CITAS Y HECHOS. ABC Color. <https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-revista/citas-y-hechos-1324815.html>
- Pineda, W., Hernández, C., & Avendaño, W. (2020). Propuesta didáctica para el aprendizaje de la derivada con Derive. Praxis & Saber, 11(26), e9845. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9845>
- Ponce Talancón, H., Unidad, S., Talancón, P., & La, H. ". (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Edu.ar. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
- Rodríguez Álvarez, M. (2021). Método científico y método de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/351786344>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. En Revista Escuela de Administración de Negocios (Números 82, pp. 175-195). <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rojas Maldonado, E. R. (2015). Secuencias didácticas para la enseñanza del concepto de límite en el cálculo / Didactic Sequences for Teaching the Concept of Limit in Calculus. Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y Tecnología, 2(2).

(“Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y ...”)

<https://doi.org/10.37467/gka-revedumat.v2.916>

Rojas Maldonado, E. R. (2020). La comprensión de conceptos fundamentales del cálculo mediante Desmos. Una intervención. En RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (Vol. 10, Números 20).  
<https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.672>

Sánchez, José. (2018). Didáctica de la Física y la Matemática. (Texto–guía). Loja, Ecuador: Editorial Universidad Técnica Particular de Loja

Toledo, A. (2005). Derive. Uptodown.com. <https://derive.uptodown.com/windows>

Varela-Ruiz, M. (2004). II. Aportaciones del cognoscitivismo a la enseñanza de la medicina. Gaceta medica de México, 140(3), 307–308.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132004000300008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132004000300008)

Vasquez, L. (2002) Matemáticas, ciencia y tecnología: Una Relación profunda Y duradera. Available at:  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680588/EM\\_11\\_3.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680588/EM_11_3.pdf?sequence=1).

Velasco, N., Gandolfo, N., & Buteler, L. (2021). La investigación basada en el diseño: Una revisión en educación en. REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.  
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35643>

Velázquez, R., Zuñiga, K., Del Valle, W., & Tamayo, P. (2020). Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el .. Revista Sinapsis.  
<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/246>

White, P. and Mitchelmore, M. (1996). Conceptual knowledge in introductory calculus. Journal for Research in Mathematics Education, 21(1), 79-95. Retrieved from  
<https://doi.org/10.2307/749199>.

Wolfram, S. (2009). Acerca de WolframAlpha. Wolframalpha.com.  
<https://www.wolframalpha.com/about>

## Apéndice

### Encuesta aplicada aplicando Desmos



#### UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

##### CUESTIONARIO DE ENCUESTA APLICANDO DESMOS

-Objetivo: Evaluar el impacto que tiene la aplicación de la herramienta gráfica Desmos en el rendimiento académico de los estudiantes de primero BGU.

*Instrucción: Estimado estudiante sírvase marcar la alternativa que usted considere adecuada según la pregunta propuesta*

1. ¿Qué tan útiles consideras que son las herramientas gráficas para aprender en tus clases?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
2. Cuando sea profesional, ¿Te gustaría tener un trabajo en el cual tenga que usar matemáticas, con herramientas gráficas?  
NUNCA ( ) CASI NUNCA ( ) MODERADAMENTE ( ) SIEMPRE ( )
3. ¿Crees que las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
4. ¿Cómo calificarías la calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases?  
MALO ( ) REGULAR ( ) BUENO ( ) EXCELENTE ( )
5. ¿Te gustaría aprender más temas de matemáticas con esta metodología?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
6. ¿Consideras que tu aprendizaje mejora cuando se usan herramientas gráficas en clase?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
7. ¿Crees que las herramientas gráficas pueden ayudar a mejorar el rendimiento académico?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
8. ¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento en Matemáticas antes de comenzar a utilizar Desmos?  
MALO ( ) REGULAR ( ) BUENO ( ) EXCELENTE ( )
9. ¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento en Matemáticas después de haber utilizado Desmos?  
MALO ( ) REGULAR ( ) BUENO ( ) EXCELENTE ( )
10. ¿Cómo calificarías el uso de Desmos para aprender Matemáticas?  
MALO ( ) REGULAR ( ) BUENO ( ) EXCELENTE ( )
11.  ¿Crees que Desmos es una herramienta útil para aprender Matemáticas?  
SI ( ) TALVEZ ( ) NO ( )
12. ¿Cuáles son los principales beneficios de usar Desmos para el aprendizaje de Matemática?   
(Puede marcar más de uno)
  - Puede ayudar a los estudiantes a entender mejor los conceptos matemáticos
  - Ofrece una variedad de herramientas para ayudar a los estudiantes a visualizar los conceptos matemáticos
  - Permite a los estudiantes explorar problemas matemáticos de manera interactiva
  - Todas las anteriores
13. ¿Te has sentido motivado para aprender matemáticas durante la clase?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )

## Encuesta aplicada aplicando clase tradicional



### UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA CUESTIONARIO DE ENCUESTA

Objetivo: Evaluar el impacto que tiene la aplicación de la herramienta gráfica Desmos en el rendimiento académico de los estudiantes de primero BGU.

Instrucción: Estimado estudiante sírvase marcar la alternativa que usted considere adecuada según la pregunta propuesta

1. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar herramientas gráficas en clase? (marcar más de una respuesta)
  - Mejora la interacción con el profesor
  - Permite que los estudiantes comprendan mejor los contenidos
  - Mejora la concentración en clase
  - Todas las anteriores
2. ¿Qué tan útiles consideras que son las herramientas gráficas para aprender en tus clases?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
3. Cuando seas profesional, ¿Te gustaría tener un trabajo en el cual tenga que usar matemáticas, con herramientas gráficas?  
NUNCA ( ) CASI NUNCA ( ) MODERADAMENTE ( ) SIEMPRE ( )
4. ¿Crees que las herramientas gráficas hacen que las clases sean más interesantes?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
5. ¿Cómo calificarías la calidad de las herramientas gráficas que se usan en tus clases?  
MALO ( ) REGULAR ( ) BUENO ( ) EXCELENTE ( )
6. ¿Qué tan útil ha sido la clase para mejorar tus habilidades en matemáticas?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
7. ¿Crees que la clase te está ayudando a entender mejor los conceptos básicos de las matemáticas?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
8. ¿Qué tan interesante ha sido la clase de matemáticas?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
9. ¿Crees que el contenido de la clase es pertinente para tu nivel de aprendizaje?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
10. ¿Crees que la clase te ha preparado para aplicar tus habilidades en matemáticas en problemas reales?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )
11. ¿Crees que el profesor está haciendo un trabajo adecuado para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
12. ¿Crees que el profesor da suficiente tiempo a los estudiantes para preguntar y discutir temas?  
NO ( ) QUIZAS ( ) MÁS PROBABLE ( ) SI ( )
13. ¿Te has sentido motivado para aprender matemáticas durante la clase?  
NADA ( ) POCO ( ) BASTANTE ( ) MUCHO ( )

## Planificación docente con Desmos



MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA  
 ÁREA SOCIOHUMANÍSTICA  
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Carrera: Ciencias de la Educación Mención Físico Matemático

Fecha: 15-02-2023

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN		COLEGIO DE BACHILLERATO MACARÁ		
NOMBRE DEL DOCENTE		Evelyn Michelle Ordóñez Merino	FECHA:	15-02-2023
ÁREA		Matemáticas	AÑO LECTIVO:	2022-2023
ASIGNATURA		Matemáticas	TIEMPO:	40 min
UNIDAD DIDÁCTICA		Límite y derivadas de funciones		
OBJETIVO DE LA UNIDAD		<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</li> <li>Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental, escrito, exacto o estimado y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio. solución de situaciones concretas.</li> </ul>		
CRITERIO DE EVALUACIÓN		CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física, y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización.		
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación

<p><b>M.5.1.49. Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones polinomiales de grado <math>\leq 4</math>, con apoyo de las TIC</b></p>	<p><b>Actividades iniciales</b></p> <p><b>1. Anticipación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludo del docente</li> <li>• Video motivacional y creativo sobre Derivadas en Desmos</li> <li>• Es necesario presentar al alumno nuevas formas de desarrollar al estudiante con ayuda de herramientas gráficas</li> <li>• Prerrequisitos, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un conocimiento básico de funciones y límites.</li> <li>- Comprender los conceptos básicos de cálculo, como el cálculo numérico, el cálculo diferencial</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2. Construcción</b>  Analizar y definir la derivada de forma física y geométrica. física la de definición. Identificar la forma geométrica y física de la derivada familiarizándose con herramienta gráfica Desmos. Resolver problemas de derivadas con Desmos Interpretar los resultados.</p> <p><b>3. Consolidación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retroalimentación de lo aprendido. Relacionar lo aprendido en el entorno.</li> </ul>	<p>Pizarra Video Introductorio</p> <p>Plataforma YouTube</p> <p>Conocimientos propios</p> <p>Diapositivas Power Point</p> <p>Herramienta Desmos</p>	<p>I.M.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)</p>	<p>Técnica: Observación Práctica Instrumento: Encuesta Evaluación</p>
--	--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolver diferentes ejercicios con Desmos</li> <li>▪ Evaluación.</li> </ul>				
			Desmos		
*Adaptaciones curriculares: En este apartado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.					
<b>ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA</b>	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>

Referencias bibliográficas

TRES REFERENCIAS

Ministerio de Educación. (2018). *Matemática 1 BGU* (CUARTA). DON BOSCO. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/1BGU-Matematicas.pdf>

*Cálculo: Derivadas*. (s. f.). Desmos. <https://www.desmos.com/calculator/lxlfz5fopr?lang=es>

Desmos en español. (2020, 25 octubre). Derivados [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qJn6Dnkndyw>

## Planificación docente sin Desmos



MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA  
 ÁREA SOCIOHUMANÍSTICA  
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Carrera: Ciencias de la Educación Mención Físico Matemático  
 Fecha: 15-02-2023

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR SIN DESMOS				
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN		COLEGIO DE BACHILLERATO MACARÁ		
NOMBRE DEL DOCENTE		Evelyn Michelle Ordóñez Merino	FECHA:	15-02-2023
ÁREA		Matemáticas	AÑO LECTIVO:	2022-2023
ASIGNATURA		Matemáticas	TIEMPO:	40 min
UNIDAD DIDÁCTICA		Límite y derivadas de funciones		
OBJETIVO DE LA UNIDAD		<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</li> <li>Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental, escrito, exacto o estimado y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio. solución de situaciones concretas.</li> </ul>		
CRITERIO DE EVALUACIÓN		CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física, y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización.		
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			Indicadores de evaluación	Técnicas instrumentos de evaluación

<p><b>M.5.1.49. Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones polinomiales de grado <math>\leq 4</math>, con apoyo de las TIC</b></p>	<p><b>Actividades iniciales</b></p> <p><b>4. Anticipación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludo del docente</li> <li>• Objetivo, interpretación de la derivada de forma geométrica y física.</li> <li>• Video motivacional y creativo sobre ¿Qué es la derivada?</li> <li>• Prerrequisitos, <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tener una buena comprensión de conceptos matemáticos básicos y habilidad en álgebra y funciones</li> </ul> </li> </ul> <p><b>5. Construcción</b>  Explicar las derivadas. Identificar la forma geométrica y física de la derivada.  Resolver problemas con derivadas.  Interpretar los resultados.</p> <p><b>6. Consolidación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retroalimentación de lo aprendido. Relacionar lo aprendido en el entorno.</li> <li>▪ Resolver diferentes ejercicios.</li> <li>▪ Evaluación.</li> </ul>	<p>Pizarra</p> <p>Plataforma YouTube</p> <p>Diapositivas Power Point</p>	<p>I.M.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)</p>	<p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Encuesta Evaluación</p>
<p><b>*Adaptaciones curriculares: En este apartado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.</b></p>				

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA				
	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación

#### Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación. (2018). *Matemática 1 BGU* (CUARTA). DON BOSCO. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/1BGU-Matematicas.pdf>
- Derivando. (2016, 7 abril). ¿Qué son las derivadas? YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=AzTGmJGIp18>
- M. (s. f.). *Interpretación de la derivada* | Superprof. Material Didáctico - Superprof. <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/calculo/derivadas/interpretacion-de-la-derivada.html>