

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIA

Departamento de Física



Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook

**Miguel Esteban Gajardo Saavedra
Katherine Camila Hernández Aburto
Dakota Rachel Sáez De La Puente**

Profesoras Guía:

**Angélica Andrea Díaz Fuentes
Yasna Karen Hurtado Lobos**

**Seminario de Grado para optar al grado de
Licenciado en Educación de Física y
Matemática**

Santiago – Chile

2021

A-7649 © Miguel Esteban Gajardo Saavedra, 2021
 © Katherine Camila Hernández Aburto, 2021
 © Dakota Rachel Sáez De La Puente, 2021

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial Chile 3.0

**Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social
Facebook**

Miguel Esteban Gajardo Saavedra

Katherine Camila Hernández Aburto

Dakota Rachel Sáez De La Puente

Este trabajo de graduación fue elaborado bajo la supervisión de las profesoras guía Sra. Angélica Díaz Fuentes y Yasna Hurtado Lobos, del Departamento de Física y ha sido aprobado por los miembros de la comisión Calificadora, Sr. Joaquín Barbé Ferré y Sra. Claudia Matus Zúñiga.

Dr. Joaquín Barbé Ferré
Profesor Corrector

Mg. Claudia Matus Zúñiga
Profesora Correctora

Mg. Angélica Díaz Fuentes
Profesora Guía

Mg. Yasna Hurtado Lobos
Profesora Guía

Dr. Roberto Bernal Valenzuela
Director

Resumen

En estos últimos años, Chile ha enfrentado diferentes problemáticas, las que involucran el contexto curricular y sanitario del país, generando un cambio de la modalidad de clases presenciales a virtuales. A partir de esto, se diseñó una propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook, al considerar esta como un LMS, para la cual se desarrolló un diseño de secuencia didáctica, basada en el objetivo de aprendizaje 03: “Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido” presente en el electivo de Límites, Derivadas e Integrales para 3° y 4° año de enseñanza media.

La construcción de la propuesta se realizó, en primer lugar, a la base de la bibliografía actual sobre la enseñanza de la derivada en educación escolar, lo que permitió identificar pocas herramientas para que el profesorado pueda llevar este saber al aula. Es así que, se planificaron actividades de enseñanza que permitan el aprendizaje de la derivada en un contexto de educación remota de emergencia, utilizando la red social Facebook, la cual permitió presentar la propuesta didáctica de manera virtualizada, de fácil acceso y cercana al estudiantado.

Para llevar a cabo la validación, se utilizó un enfoque cualitativo con un paradigma interpretativo fenomenológico, ya que esta se realizó mediante la opinión de expertos, quienes fueron escogidos de forma no probabilística por conveniencia.

Los resultados obtenidos fueron categorizados, triangulados y analizados a través de una matriz selectiva, arrojando una valorización positiva, tanto para el diseño como para la virtualización de la propuesta. Debido a esto es que se concluyó que la validación certifica un desarrollo adecuado en la formulación de cada una de las sesiones, cumpliéndose el objetivo de “Diseñar una propuesta didáctica de virtualización utilizando la red social Facebook, para abordar la derivada bajo las nuevas Bases Curriculares (MINEDUC, 2019), en los niveles de tercero y cuarto año de enseñanza media en la formación diferenciada científico-humanista”.

Palabras clave: Propuesta didáctica, derivadas, Bases Curriculares, virtualización, red social Facebook.

Abstract

In these last years, Chile has faced different problems that involve the curricular and sanitary context of the country, generating a change in the modality of on-site classes to virtual ones. Because of this, a didactics proposal of virtualization to face the derivative through social network Facebook, considering this as an LMS, for which a didactics sequence has been developed, based on the learning objective 03: "Shaping situations of phenomena that involve instant speed of change and evaluating the eventual necessity to adjust the model obtained" present in the elective of Limits, Derivatives and Integrals for 3rd and 4th year of high school.

The structure of the proposal was made, first, based on the current bibliography about teaching of derivatives of school education, which permitted to identify a few tools for the teachers to offer this knowledge to the classroom. For this reason, we planned teaching activities that permit the learning process of the derivative in the context of emergency remote education, using the social network Facebook, which allowed us to present the educational proposal in a virtual manner, with easy access and close to the students.

To accomplish the validation, we used a qualitative focus with a phenomenology interpretative paradigm, as this one was made through opinions from experts, who were chosen in a non-probabilistic by convenience way.

The results obtained were categorized, triangulated, and analyzed through a selective matrix, yielding a positive assessment, both for the design and the virtualization of the proposal. Due to this, it was concluded that the validation certifies an adequate development in the formulation of each of the sessions, fulfilling the objective of "Designing a didactic virtualization proposal using the social network Facebook, to address the derivative under the new Curricular Bases (MINEDUC, 2019), at the levels of 3rd and 4th year of high school in differentiated scientific-humanist training".

Key Words: Educational proposal, derivatives, curricular bases, virtualization, social network Facebook.

AGRADECIMIENTOS

Si bien, el paso de la educación secundaria a la educación superior es complejo, este se ve compensado por aquellas personas que te apoyan y comparten muchos momentos contigo, sean buenos o malos. Por ello quisiera agradecer a mis compañeras Dakota y Katherine por ser siempre una gran compañía y apoyo en este camino.

Agradecer a mi familia y amigos quienes siempre me hicieron saber que confiaban en mí y me dieron el apoyo para finalizar y cumplir mis metas.

Por último, agradecer también a las profesoras guías de este Seminario de Grado, quienes nos acompañaron en este proceso y fueron siempre un gran apoyo.

Miguel Esteban Gajardo Saavedra

AGRADECIMIENTOS

Con este seminario termina una de las etapas más complicadas y de mayor crecimiento en mi vida y por ello, quisiera agradecer a las personas que hoy son parte de este proceso y a quienes marcaron un hito dentro de este.

En primera a instancia, quisiera agradecer a Teresa Ahumada por su incondicional apoyo en los momentos donde tuve tantas dudas, gracias por creer en mí y en mis capacidades, sin ti no sería la persona en la que hoy me convertí.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi hermana para mi eres un ejemplo a seguir, gracias por percatarte de que este era mi camino, sin tus palabras no lo hubiese considerado como una opción y hoy no estaría aquí para contarte lo orgullosa que me siento de mí misma.

Por otro lado, quiero agradecer a Mauro Morales quien me enseñó un compañerismo único, gracias por el apoyo, por cada una de tus sabias palabras y por siempre hacerme sentir que yo podía con todo. También quiero agradecerles a mis compañeros de seminario Dakota y Miguel, llegar a esta instancia no fue fácil, sin embargo, aquí estamos; gracias por el cariño, el apoyo y el compromiso. Además, quiero agradecerles a mis profesoras guías Angelica y Yasna, por el tiempo y apoyo que nos han dedicado, por estar disponibles en cada momento que las necesité, espero que se sientan orgullosas del trabajo que en conjunto conseguimos, porque yo me siento orgullosa de que fueran ustedes quienes nos guiarán en este proceso.

Agradezco a mi familia y amigos, quienes pese a todas las dificultades sé que siempre han estado ahí para para mí, les estoy enormemente agradecida.

Por último, le doy las gracias a mi compañero de vida, nadie sabe mejor que tú lo que hoy siento, eres un pilar fundamental para mí, gracias por tu apoyo incondicional y por hacerme ver que, aunque este nublado siempre sale el sol.

Katherine Camila Hernández Aburto

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis estudiantes, a quienes les enseñé y de quienes aprendí, quienes creo, son los únicos que podrían evaluar mi desempeño como profesora, enseñando en el aula.

Agradezco a mi familia, a mis amigos, a mis hermanos Carlos y Lucas, a mi papá Carlos y a mi tía Dally, quienes vivieron este proceso junto a mí y me apoyaron incondicionalmente.

Agradezco, en profundidad, a mi madre, la mujer que ha hecho esto posible, quién siempre apoyó mis decisiones, siempre me aconsejó, siempre estuvo ahí y jamás me abandonó. De quien estoy orgullosa y sé que ella de mí, no por esto, que es solo uno de los muchos pasos que he logrado y lograré en mi vida.

Para ti, Paola.

Dakota Rachel Sáez De La Puente

Tabla de Contenido

Introducción	14
Capítulo I: Contextualización y Problemática.....	16
1.1 Cambio curricular y habilidades del siglo XXI	16
1.2 Estallido social, crisis sanitaria y cambio en la modalidad de clase	18
1.3 Plataformas digitales y continuación de los procesos de aprendizaje	20
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivos Específicos	23
Capítulo II: Marco Referencial.....	25
2.1 Bases Curriculares	25
2.2 Educación diferenciada	25
2.3 Modalidades de clases	26
2.3.1 Clases Sincrónicas.....	28
2.3.2 Clases Asincrónicas.....	28
2.4 Virtualización.....	28
2.5 Entornos Virtuales de Aprendizaje	29
2.5.1 Learning Management System	30
2.5.2 Redes sociales	31
2.5.2.1 Facebook	31
2.6 Metodología de Aprendizaje Activo	32
2.7 Propuesta didáctica	33
Capítulo III: Marco Epistemológico de Referencia	34
3.1 La derivada desde el saber erudito o el saber sabio.....	34
3.1.1 La tangente a una curva	34
3.1.2 Velocidad y aceleración según Galileo	37
3.1.3 Máximos y mínimos de Newton y Leibniz	40
3.1.4 Definición de derivada.....	43
3.2 La derivada desde el saber a enseñar.....	44

3.2.1 Análisis de textos.....	49
Capítulo IV: Marco Metodológico	52
4.1 Diseño y paradigma.....	52
4.2 Población que validó la propuesta.	53
4.3 Aspectos Éticos.....	54
4.4 Intervenciones.....	55
4.5 Rigor Científico	55
Capítulo V: Propuesta.....	58
5.1 Descripción general de la propuesta	58
5.1.1 Diseño de secuencia didáctica.....	58
5.1.2 Virtualización en la red social Facebook.....	59
5.2 Sesiones	59
5.2.1 Ejemplo de diseño de secuencia didáctica sesión 5	61
5.2.2 Ejemplo de virtualización en Facebook sesión 5	66
Capítulo VI: Recogida y Análisis de Información	70
6.1 Proceso de recogida de información	70
6.2 Datos recogidos.....	70
6.2.1 Resultados por pregunta	71
6.2.2 Matriz axial de comentarios representativos	78
6.3 Análisis e interpretación de los datos.....	81
6.4 Descripción de categorías	85
6.4.1 Categoría 1: Objetivos de aprendizajes	85
6.4.2 Categoría 2: Actividades de enseñanza-aprendizaje	86
6.4.3 Categoría 3: Habilidades.....	88
6.4.4 Categoría 4: Contenido matemático	90
6.4.5 Categoría 5: Virtualización	90
6.4.6 Categoría 6: Planificación de la propuesta	91
6.5 Reflexiones de los diseñadores	92
Capítulo VII: Conclusiones	94
7.1 Conclusiones	94
7.2 Propuestas de mejoras.....	96

Referencias	98
Anexos.....	108
Anexo A: Modelos informativos de consentimiento	108
Anexo A.1. Modelo de información de validación de la propuesta y consentimiento	108
Anexo B: Validación del instrumento	110
Anexo B.1. Modelo de instrumento de validación del instrumento de recogida de datos	110
Anexo B.2. Resumen de validación del instrumento	113
Anexo C: Instrumento de recogida de datos.	116
Anexo D: Sesiones	121
Anexo D.1 Sesión 1	121
Anexo D.2 Sesión 2	131
Anexo D.3 Sesión 3	137
Anexo D.4 Sesión 4	146
Anexo E: virtualización en plataforma Facebook	152
Anexo E.1: Descripción de guías.....	152
Anexo E.2: Sesión 1.	153
Anexo E.3: Sesión 2.	156
Anexo E.4: Sesión 3.	159
Anexo E.5: Sesión 4.	163
Anexo F: Matriz Abierta	166

Índice de Figuras

Figura 1: Curva representativa para la definición de tangente según L'Hopital	35
Figura 2: Esquema de la demostración de Galileo para su primer teorema	38
Figura 3: Teorema de la distancia doble Galileo	39
Figura 4: Triángulo de Leibniz	42
Figura 5: Ilustración representativa del enfoque geométrico de la derivada.....	44
Figura 6: Años de experiencia de los docentes	53
Figura 7: Entidad donde ejercen los docentes	54
Figura 8: Programa de estudio de los docentes	54
Figura 9: Ejemplo de objetivos, habilidades, contenidos previos y recursos necesarios para sesión 5	61
Figura 10: Ejemplo de diseño de la secuencia didáctica de la sesión 5	61
Figura 11: Ejemplo de objetivos, habilidades, contenidos previos y recursos necesarios para sesión 5, en la plataforma Facebook.....	67
Figura 12: Actividad 2.5 de la sesión 2 anterior a la modificación	93
Figura 13: Actividad 2.5 de la sesión 2 posterior a la modificación.....	93

Índice de Tablas

Tabla 1: Progresión de objetivos de aprendizaje (Bases Curriculares, 2015 y 2019)	45
Tabla 2: Objetivos, habilidades y contenidos para abordar de las 5 sesiones	60
Tabla 3: Ejemplo de la virtualización de la sesión 5 en la plataforma Facebook	67
Tabla 4: Resultados generales por pregunta de la lista de cotejo	71
Tabla 5: Matriz axial de comentarios representativos	78
Tabla 6: Matriz selectiva	81

Introducción

La matemática es sin duda un aspecto fundamental, no solo dentro de la enseñanza en el modelo educativo, sino que también en una amplia gama de aspectos dentro de la sociedad. Según Guzmán (1997):

Es un potente instrumento de intervención en las estructuras de la realidad a nuestro alrededor, ayudando en la aplicación de modelos fidedignos al mundo tanto físico como mental. En realidad, bien se puede afirmar que la mayor parte de los logros de nuestra tecnología no son sino matemática encarnada con la mediación de otras ciencias. (p. 4)

Dados los cambios repentinos que se han vivido durante estos últimos años en el ámbito educativo chileno, es necesario plantearse un propósito para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que según Homilka (2011), “se requiere percibir que el aula de hoy es diferente, demanda otras necesidades, presenta al docente de matemáticas desafíos diferentes por lo que se requieren nuevas miradas sobre ella.” (p. 713).

Por otra parte, las nuevas bases curriculares para los cursos de 3° y 4° medio que considera cambios para los contenidos asociados a la educación diferenciada, más la pandemia generada por el virus COVID-19, son también, dos aspectos que obligaron a generar cambios importantes al ámbito educativo chileno. Sobre todo, esta última, que obligó a realizar modificaciones hacia una educación virtual.

Abarcar la educación virtual como otra forma de adquirir nuevos conocimientos considera un desafío mayor, considerando que:

La implementación de la modalidad de educación virtual genera cambios significativos en el modo cómo se articulan y se desarrollan las distintas actividades de enseñanza y aprendizaje. La mediación pedagógica de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs), implica una organización menos definida del espacio y el tiempo educativos, contenidos de aprendizaje apoyados con mayor base tecnológica, una forma telemática de llevar a cabo la interacción docente – alumno y alumno-alumno, y un desarrollo de las actividades de aprendizaje más centrado en el alumnado (Valle Velis, et al, 2012, p.461).

Considerando los modos actuales de aplicación del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizados por la educación virtual, es que uno de los aspectos importantes por mencionar es la brecha de conectividad, ya que, poder acceder a los diferentes recursos educativos en esta modalidad es fundamental para continuar con la educación formal.

Con base en lo anterior, este Seminario de Grado, tiene como objetivo general diseñar una propuesta didáctica de virtualización en la red social Facebook para abordar la derivada en educación media, considerando el OA 03 del electivo Límites, Derivadas e Integrales. Para ello, se desarrollan diferentes capítulos que proporcionan un fundamento teórico, los que se presentan a continuación:

El primer capítulo establece una contextualización sobre: el cambio curricular en Chile y las habilidades que exige el siglo XXI, el estallido social y la crisis sanitaria y la incorporación de plataformas digitales al aula.

En el segundo capítulo presenta una serie de conceptos para comprender el desarrollo de este documento, algunos de ellos son: Bases Curriculares y modalidades de clase, entre otros.

El tercer capítulo presenta el desarrollo epistemológico de la derivada y sus implicancias en el currículum nacional más un análisis de textos considerando el cómo se enseña la derivada.

El cuarto capítulo presenta una descripción del proceso metodológico realizado para la toma de datos de este seminario de grado.

El quinto capítulo presenta una descripción de la propuesta didáctica realizada para este seminario de grado.

El sexto capítulo presenta los datos recogidos al validar la propuesta didáctica y el análisis de estos.

En el séptimo capítulo se presentan las conclusiones y mejoras para este seminario de grado.

Capítulo I: Contextualización y Problemática

El presente capítulo establece una contextualización generalizada a través de diferentes tópicos como lo son: el cambio curricular en Chile asociado a las habilidades que exige el siglo XXI, el estallido social y la crisis sanitaria que obligaron un cambio en la modalidad sobre la que se desarrollan los procesos de enseñanza aprendizaje en Chile, y por último, la incorporación de plataformas digitales como herramientas fundamentales para el traspaso de conocimientos y la continuación de los procesos de aprendizaje. Todos estos tópicos sobre los cuales se basa la creación de esta propuesta didáctica de virtualización educativa respecto del tema derivadas, de la unidad límites, derivadas e integrales del plan diferenciado de la asignatura de matemática para estudiantes de 3º y 4º año de enseñanza media.

1.1 Cambio curricular y habilidades del siglo XXI

Durante septiembre del 2019, en Chile se formalizó el cambio curricular en los cursos de tercero y cuarto año de Educación Media, y en particular, se realizaron modificaciones y reestructuraciones al plan diferenciado chileno, incorporando a la asignatura de matemática cuatro temáticas: Geometría 3D, Límites, Derivadas e Integrales, Probabilidades y estadística descriptiva e inferencial y Pensamiento computacional y programación (Ministerio de educación [MINEDUC], 2019).

El nuevo cambio curricular otorga mayor flexibilidad al estudiantado del área humanista-científica, ampliando a 18 las horas de profundización a la semana (el doble de lo anterior); mientras que para las áreas Técnico-Profesional y Artística ya se contaba con 22 y 21 horas respectivamente para sus áreas de especialidad. Además, se aumentan las horas de libre disposición en el caso de los establecimientos Humanístico-Científicos, aumentando de 6 a 8 horas de libre disposición, mientras que los establecimientos Técnico-Profesionales y Artísticos permanecerán con 6 y 5 horas respectivamente (Simonsen, 2019). Sin embargo, este no es el primer cambio curricular implementado en el país, ya que desde el regreso a la democracia se han generado modificaciones y ajustes con la finalidad de incorporar diversas competencias

consideradas necesarias para desenvolverse en el siglo XXI. En este sentido Morawietz (como se menciona en Simonsen, 2019), describe que:

El currículum es político. Es el modo en que construimos la base de conocimientos común a los ciudadanos y residentes en el país, seleccionando los contenidos, saberes y conocimientos que nos parecen más pertinentes de comunicar a las generaciones más jóvenes (párr. 3).

En el ámbito educativo, las habilidades para el siglo XXI reúne lo que estudiantes y docentes requieren para vincularse, trabajar y desarrollarse en el mundo de hoy (Gottlieb, 2018). Basado en lo anterior, es que el Foro Mundial de Economía (2015) estableció tres tipos de habilidades para el siglo XXI:

1. La denominada alfabetismos fundamentales hace referencia a cómo el estudiantado aplica habilidades esenciales a tareas cotidianas.
2. La denominada competencias que hace referencia a cómo el estudiantado enfrenta desafíos complejos.
3. La denominada cualidades personales hace referencia a cómo el estudiantado aborda el entorno cambiante.

Todas las habilidades mencionadas por el Foro Mundial de Economía (2015), hacen referencia a habilidades fundamentales para el desarrollo efectivo y completo de cada estudiante considerando principalmente una preparación óptima para su vida.

El uso de tecnologías en un mundo globalizado, multicultural y en constante cambio, ha llevado a identificar necesidades que exigen competencias identificadas como Habilidades para el siglo XXI, que responden a requerimientos actuales como, el aprendizaje basado en nuevas maneras de pensar, de aprender, de relacionarse con los y las demás, de usar tecnología, de trabajar, de participar en el mundo, de desarrollarse personalmente, de comunicarse y desarrollar la creatividad, entre otras (MINEDUC, 2019).

Tomando en consideración lo anterior, las habilidades para el siglo XXI se definen como aptitudes fundamentales para que una persona se desarrolle y desenvuelva de manera óptima considerando las necesidades asociadas a este siglo.

MINEDUC (2019), en sus Bases Curriculares para los cursos de 3° y 4° año de educación media menciona que las habilidades para el siglo XXI son un foco formativo central que incita a la formación integral del estudiantado, considerando como objetivos fundamentales dos ámbitos, en primer lugar, el ámbito personal y social, y, en segundo lugar, el ámbito del conocimiento y la cultura. En particular, la asignatura de Matemática establece el desarrollo de habilidades tales como argumentar, modelar y resolver problemas.

1.2 Estallido social, crisis sanitaria y cambio en la modalidad de clase

El 2019 fue el año de masivas protestas en grandes partes del mundo, que manifestaron su descontento por la corrupción, injusticia en la distribución del ingreso, denuncias por elecciones manipuladas, el aumento del costo de vida y demandas por la libertad (Agencia Anadolu, 2019).

En Chile no pasó desapercibido este movimiento global, y durante el mes de octubre del mismo año se generaron manifestaciones denominadas “Estallido Social” que según Fernández (2019), “no sólo responde al modelo económico que ha imperado en Chile desde la dictadura de Augusto Pinochet, sino también desde los albores de nuestra nación, donde desde sus inicios ha sido la misma élite la que ha gobernado” (párr. 2). Conforme se realizaban estas manifestaciones, en materia educacional, se vivía una transformación curricular que consideró los niveles de 3° y 4° año de educación media, reestructurando la formación diferenciada en el área de matemática, incluyendo los contenidos de límites, derivadas e integrales.

Por otra parte, la crisis sanitaria decretada a nivel mundial producto del COVID-19 obligó, entre otras cosas, a modificar el sistema educativo preponderante correspondiente a clases por modalidad presencial a clases en modalidad virtual. En este sentido Castro et al (2020):

Se han modificado los procesos educativos en todos los niveles y también los roles de los agentes que en él participan. Docentes, estudiantes y familias han tenido que enfrentar la educación virtual “a la fuerza”, lo que supone una real transformación de la cotidianeidad (párr. 1).

Las condiciones social-sanitarias antes mencionadas, en consecuencia, obligaron a modificar las clases presenciales por clases en modalidad virtual, utilizando como herramienta fundamental la Internet. Con base en lo anterior, Torres (2017) plantea que, frente a estos desafíos la educación a distancia se rige como una alternativa viable, flexible y eficaz, capaz de asumir un lugar importante en la educación de la sociedad.

Con base en lo anterior, Díaz (2005) plantea que no existe una única modalidad de clases, las cuales se adaptan a las distintas maneras de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que, existen tres modalidades de clase siendo estas: modalidad presencial, modalidad a distancia y modalidad virtual.

Esta última, está siendo utilizada producto de las condiciones antes mencionadas. Araya (2015), señala que esta modalidad implica el uso de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiantado hace uso de la plataforma virtual para descargar el material de estudios, participar en los foros de discusión (u otras actividades de participación) y revisar las publicaciones sobre las diversas actividades de los cursos.

La educación virtual es el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar, parcial o totalmente, a través de Internet. Puede ser que el proceso se lleve a cabo sustituyendo totalmente la presencia física del profesorado (e-learning) o bien puede ocurrir una combinación de presencia física y trabajo por medio de internet (b-learning) (Micheli y Armendáriz, 2011).

Además, los autores afirman que la educación virtual es un servicio basado en diversas innovaciones dentro del conjunto de las TIC, por ello puede verse como un proceso educativo en sentido amplio que co-evoluciona con su matriz tecnológica, y con las transformaciones organizacionales como las Estructuras de Educación Virtual, pero también con nuevos mercados, líneas de innovación, comunidades de expertos y en

general con un creciente y complejo sistema de producción de insumos y capacidades para la práctica de educación virtual.

Por otro lado, la educación virtual ha dejado de ser una práctica periférica del quehacer educativo en general y es ya un campo laboral con importantes agentes innovadores, intereses económicos y un paradigma científico en construcción y diversas vertientes de estudio (Edel, 2009).

En esta misma línea, Crisol-Moya et al. (2020), plantean que en la educación virtual se incrementa el uso de diversas plataformas y aplicaciones web, que se utilizan a partir de sistemas de gestión para permitir al estudiantado lograr sus objetivos educativos.

Además, Temesio (2016), menciona la importancia de considerar la accesibilidad en entornos virtuales para favorecer los procesos de aprendizaje y la interacción en el ecosistema digital a partir de la participación tanto del profesorado como del estudiantado con igualdad de oportunidades. Un ecosistema digital, según del Moral y Villalustre (2015), consiste en el acceso que tiene el estudiantado hacia la información y hacia un conocimiento de forma personalizada, constituyendo experiencias formativas únicas de sus propios entornos personales de aprendizaje, las que le propician el uso de recursos y herramientas adaptables a sus estilos cognitivos.

1.3 Plataformas digitales y continuación de los procesos de aprendizaje

Como se menciona en los apartados anteriores, desde el estallido social y la crisis sanitaria que ha vivido el país, los establecimientos educacionales se han visto forzados a implementar educación a distancia utilizando la Internet como herramienta fundamental. El 87,4% de los hogares en Chile tienen acceso a Internet (Subsecretaría de Telecomunicaciones [SUBTEL], 2017) lo que permite ver y tener en cuenta que, a través de las redes telemáticas, el estudiantado que no puede asistir a las aulas, pueda hacerlo. Muñoz et al. (2013) mencionan, que el uso de nuevas tecnologías se convierte en un objetivo fundamental en el proceso formativo del estudiantado.

El manejo de plataformas para reuniones virtuales por parte de las personas involucradas en el proceso de aprendizaje, las condiciones de conectividad, el acceso a Internet, las diferencias de avance curricular según cada establecimiento educacional, entre otros, son factores que surgen desde esta necesidad de continuar con los procesos de aprendizaje y más aún cuando existen cambios curriculares que involucran, en particular, contenidos de cálculo diferencial que son trabajados en la educación superior. En esta misma línea, Fandos (2003) menciona:

La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, que han ido ocupando el papel de mediadores y facilitadores de la comunicación, se ha producido de manera masiva, dado su carácter 'innovador', motivador, favorecedor de la enseñanza, o por simple mimetismo. (p. 19)

Según los estudios de la SUBTEL (2017), el 95,1% de quienes tiene acceso a Internet lo hacen mediante un teléfono móvil o Smartphone, utilizando la opción que dan las compañías de telefonía móvil (en formato pre o post pago) del uso de redes sociales gratis, las que según Pichardo (2016) son un fenómeno característico de nuestro tiempo, y que progresivamente van ampliando su penetración al terreno educativo.

Dentro de las redes sociales más conocidas y usadas por los chilenos se encuentra Facebook, donde el 87,4% de los encuestados conoce la aplicación y un 65,5% la utiliza (SUBTEL, 2017). Esta aplicación tiene la opción de crear grupos de aprendizaje social, donde el estudiantado y el profesorado puedan interactuar de manera directa, mediante múltiples funciones, tales como: acceso a videos, materiales en diversos formatos, transmisiones en vivo, evaluaciones en línea, Microsoft Teams, foros de conversación y chat.

Según Martínez de Salvo (2010), "La web 2.0 es principalmente una tecnología de la información y la comunicación, pero su potencial es significativamente social, gracias al papel preponderante conferido al usuario en la construcción colectiva de conocimiento" (p.189).

Una web 2.0 presenta grandes posibilidades de interacción social y de fomento colaborativo, además de un aprendizaje colectivo. Permite organizar comunidades

virtuales a través de la plataforma estableciendo objetivos comunes. En este sentido Capdeferro y Llorens (2011) mencionan:

Facebook es un ejemplo de red social 2.0, que presenta un gran potencial en la educación, a pesar de no haber sido concebida como un entorno para construir y gestionar experiencias de aprendizaje. Funciona como una plataforma abierta, a diferencia de otros sistemas organizados en torno a cursos o contenidos formalmente estructurados. En realidad, aunque Facebook no es un entorno de aprendizaje, ni en la idea subyacente ni en la concepción de sus herramientas, puede prestar un valioso apoyo a las nuevas orientaciones sociales que se están imponiendo en la consideración de los procesos educativos (p. 33).

Facebook presenta características pedagógicas dentro de su funcionamiento que favorecen la implementación de material académico con la finalidad de presentar propuestas que satisfacen la idea de propuesta didáctica. Es en este sentido que Capdeferro y Llorens (2011) plantean los siguientes puntos a considerar:

1. Motiva a los estudiantes. Facebook es una herramienta relativamente nueva, pero con un extraordinario nivel de penetración en la sociedad. La generación joven demuestra un gran interés al utilizar estas nuevas tecnologías para compartir información y comunicarse. Los estudiantes tienden a estar más motivados al participar en un ambiente de aprendizaje en el que son usuarios activos, protagonistas.
2. Permite la presentación de contenidos significativos a través de materiales auténticos. Los grupos que se crean en Facebook trabajan sobre problemas y proyectos reales, relacionados, por ejemplo, con experiencias profesionales, y a partir de ellos se accede a la información y a la elaboración de los conceptos adecuados.
3. Facebook permite tanto la comunicación síncrona como asíncrona. El muro individual o de grupo, o los foros de discusión, son ejemplos de comunicación asíncrona. Facebook también soporta la comunicación síncrona, aun cuando tiene las limitaciones expresadas en el apartado anterior. Es capaz de detectar que los miembros o amigos están

actualmente en línea. De esta forma, un usuario puede iniciar un chat en tiempo real con otros miembros. Además, Facebook envía una notificación de todo lo que está sucediendo en el grupo a través del correo electrónico o de feeds. La interacción y la comunicación por medio de esta red social es realmente efectiva y continua. (p. 41).

El aprendizaje del cálculo y, en particular, la conceptualización de la noción de derivada constituye uno de los mayores desafíos de la educación actual, ya que trae consigo mismo, numerosas dificultades relacionadas con un pensamiento de orden superior (Vrancken, 2009). Además, hay que mencionar que, en el área de matemática y en especial los contenidos correspondientes al cálculo diferencial, deben ser presentados al estudiantado de manera atractiva, con situaciones contextualizadas, que despierten la curiosidad e impulsen la investigación y experimentación (Avalos, 2018).

1.4 Objetivos

En relación a los antecedentes mencionados, y tomando en cuenta los nuevos desafíos que presenta el currículum nacional para el contenido de derivadas y el cambio a la modalidad virtual, es que se presentan el objetivo general y específicos, los que permitirán orientar el proceso de nuestra propuesta didáctica:

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica de virtualización utilizando la red social Facebook, para abordar la derivada bajo las nuevas Bases Curriculares (MINEDUC, 2019), en los niveles de tercero y cuarto año de enseñanza media en la formación diferenciada científico-humanista.

1.4.2 Objetivos Específicos

OE1: Construir un marco epistemológico de referencia que sustente la derivada como objeto matemático.

OE2: Diseñar una secuencia didáctica que permita el aprendizaje de la derivada a través de la plataforma Facebook.

OE3: Virtualizar actividades que permitan el aprendizaje de la derivada a través de la plataforma Facebook.

OE4: Validar la propuesta didáctica a través de la opinión de expertos.

Capítulo II: Marco Referencial

En el presente capítulo se describe una serie de conceptos fundamentados teóricamente, el que tiene por objetivo apoyar el desarrollo de este Seminario de Grado. Algunos de los conceptos que se desarrollan en este apartado son: habilidades del siglo XXI, modalidades de clase, virtualización, redes sociales, entorno virtual de aprendizaje, entre otros, los cuales se presentan a continuación.

2.1 Bases Curriculares

En Chile, tanto la educación primaria como secundaria se rigen por un documento fundamental que da lineamientos, por ejemplo, respecto de qué se debe enseñar según cada nivel educacional; este documento tiene por nombre Bases Curriculares.

El MINEDUC (2019), en su documento Bases Curriculares 3° y 4° medio define que las Bases Curriculares constituyen, de acuerdo con la Ley General de Educación, el documento principal del currículum nacional considerando que la educación capacita a las personas para conducir su propia vida, convivir y participar en forma responsable, tolerante, solidaria, democrática y activa en la comunidad, así como trabajar y contribuir al desarrollo del país, en un marco de respeto y valoración de los derechos humanos, las libertades fundamentales, la diversidad cultural, la paz y la identidad nacional. Las Bases Curriculares se enmarcan en esta concepción sobre la educación.

2.2 Educación diferenciada

En Chile existen distintos niveles de enseñanza, previo a la educación superior (educación parvularia, educación básica y educación media). Estos se desarrollan siguiendo una misma estructura, independiente de la dependencia del establecimiento educacional (municipal, particular subvencionado o particular pagado).

La educación media, según MINEDUC (2020) establece que “El principal objetivo de la Educación Media es que los y las estudiantes expandan y profundicen su formación general y desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan ejercer una ciudadanía activa e integrarse plenamente a la sociedad” (párr. 2). Esta, se divide en dos ciclos, el primero con dos años de enseñanza generalizada y el segundo con dos

años de enseñanza diferenciada donde el estudiantado puede escoger entre una formación científico – humanista, técnico – profesional o una formación artístico - integral.

Según Pérez (2011), el paso de la educación media general a la diferenciada, origina una transición académica crucial para el estudiantado, ya que debe decidir opciones respecto de su futuro profesional. Es por esto que se considera como un proceso fundamental en el desarrollo académico y formativo de cada estudiante que proyecta su futuro, independiente de su trayectoria postsecundaria.

La educación escolar, en todos sus ciclos se implementa a través de distintas modalidades educativas, las que se profundizan en el siguiente apartado.

2.3 Modalidades de clases

Como plantea Díaz (2005), no existe una única modalidad de clases, las cuales se adaptan a las distintas maneras de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Una de ellas y, hasta hace pocos años, la más utilizada es la modalidad presencial, en donde se utilizan simultáneamente varios sentidos y se caracteriza por una fuerte relación con el ambiente, siendo, además, la dimensión más estructurada y compleja (Acevedo et al., 2015).

García (2018) plantea que la modalidad presencial se ordena sobre una línea continua, en donde el profesorado, cara a cara con el estudiantado, dirige su aprendizaje, lo que es esencial para ciertos estudiantes, quienes necesitan de la presencia del profesor y de sus compañeros, siendo el contacto vivo lo que los ayuda a aprender.

Por otro lado, está la modalidad a distancia, que, según Araya (2015), en este modelo, el estudiantado recibe los textos de estudio a través de correo postal o su apoderado debe dirigirse al establecimiento educacional para retirarlos.

Además, este autor menciona que, en un comienzo la educación a distancia consistía principalmente en la distribución de materiales impresos a través del correo postal tradicional, buscando responder a la necesidad de formación de personas adultas que, por diferentes circunstancias, no tenían tiempo para asistir a los establecimientos educacionales.

Sin embargo, la educación a distancia ha sido fuertemente cuestionada por los procesos de aprendizaje que conlleva, ya que el profesorado está ausente, trasladándose la responsabilidad del aprendizaje hacia el estudiantado, viendo afectada la calidad y la incapacidad de potenciar adecuadamente la comunicación entre sus participantes. Además, se argumenta que la educación en formato no tradicional presenta altos niveles de deserción estudiantil, limitaciones técnicas en los programas y sistemas utilizados, que los materiales necesarios para realizar su seguimiento tienen un alto costo y que las plataformas son usadas únicamente como salas de reprografía (Gutiérrez et al., 2010).

A pesar de lo anterior, diversos autores han propuesto mejoras para los problemas que presenta la educación a distancia, tales como el uso de estrategias pedagógicas transformativas o la incorporación de foros de discusión u otras tecnologías de información (Buil et al., 2012).

Finalmente, está la modalidad virtual, la que se ha convertido en el modelo predominante en Chile en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sobre todo en el último tiempo, debido al estallido social y a la crisis sanitaria.

En esta modalidad, según Araya (2015), el estudiantado utiliza herramientas virtuales para obtener material de estudio, para participar en foros y revisar novedades de los distintos cursos.

Según Micheli y Armendáriz (2011), esta modalidad puede tener lugar parcial o totalmente a través de Internet, ya que se puede llevar a cabo a través de una combinación entre lo presencial y lo virtual, o completamente virtual.

En el caso que estas clases sean completamente virtuales, se pueden realizar de manera sincrónico o asincrónica, conceptos que se describen a continuación:

2.3.1 Clases Sincrónicas

Moyano (2020) define las clases sincrónicas como actividades académicas que se llevan a cabo con un grupo de estudiantes o curso y su respectivo docente todos conectados al mismo tiempo mediante una herramienta o tecnología que les permite interactuar en tiempo real (...), sin embargo, existen dificultades tanto para los docentes como para los estudiantes para conectarse.

Dado lo anterior, es necesario también definir las clases asincrónicas.

2.3.2 Clases Asincrónicas

Según Quijano y Rodríguez (2018), son herramientas que permiten la comunicación permanente entre los usuarios que facilitan el interaprendizaje del curso académico; adicional a los contenidos programados para la asignatura (documentos, páginas Excel, PDF, etc.), se evidencian espacios para presentación del docente, comunicación, horario de atención, actividades para medio y final de ciclo, trabajos colaborativo- foros, chat, consulta, glosario, Prezzi, tareas wiki, trabajo integrador, proyectos, test, evaluaciones, encuestas y varios. Estas clases se llevan a cabo por medio de una aplicación en la cual se envían las tareas para que el estudiante las realice en casa es decir en estas clases no se interactúa en tiempo real.

Por lo anterior, y debido al contexto mundial que se vive actualmente la modalidad presencial se ha visto desplazada, dando paso a la virtualización. Concepto que se define a continuación.

2.4 Virtualización

Basado en el ámbito educativo Barberá (como se menciona en Díaz et al, 2011) menciona que:

La enseñanza virtual es un proceso de enseñanza a distancia basado en una plataforma de aprendizaje virtual cooperativa y rica en recursos didácticos, y en un nuevo modelo educativo centrado en el estudiantado. De este modo, la enseñanza virtual es un proceso educativo que se estructura en torno a una red de telecomunicaciones y constituye una alternativa a la educación a distancia tradicional. (p. 3)

Se trata de un modelo de enseñanza que presenta procesos formativos que se caracterizan por ser: interactivos, colaborativos, multimediales, abiertos, sincrónicos y asincrónicos, accesibles, distribuidos, multidireccionales, con un alto seguimiento del trabajo del estudiantado mediante las diferentes herramientas que facilitan algunas plataformas educativas, etc. Además, en este modelo el estudiantado se constituye en el principal protagonista y el profesorado transforma sus funciones en ser un guía y orientador de los aprendizajes (Díaz et al. 2011).

Para llevar a cabo un proceso de virtualización es necesario trabajar en un entorno virtual de aprendizaje que potencie las características de este proceso, es por ello que a continuación se profundiza en este concepto.

2.5 Entornos Virtuales de Aprendizaje

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (en adelante, EVA) según Torres y Flores (2017), es entendido como un entorno privado en el que se administran procesos educativos, basados en un sistema de comunicación mediados por tecnologías, las que tienen un sinnúmero de actividades o herramientas que el profesorado debe utilizar y aprovechar adecuadamente con el objetivo de crear nuevos conocimientos enseñados a través de la web. El propósito de un EVA es enseñar a través de herramientas web, mediante la interacción y la socialización de conocimientos del estudiantado y el profesorado, donde la separación física no impide la construcción de conocimientos. Algunas de las ventajas que mencionan los autores es la flexibilidad horaria, el intercambio de ideas y conocimientos, ya que dentro de los recursos podemos encontrar foros de discusión, blog, chats, entre otros, lo cual permite la comunicación, como también presentar interrogantes e ir orientando respecto a las dudas.

Salinas (2011), menciona que un EVA tiene las siguientes características, básicas: un espacio virtual creado y constituido por tecnologías digitales, el que está contenido en la red y que se puede acceder a través de la internet, cuenta con aplicaciones y programas que dan soporte a actividades formativas de docentes y estudiantes, por último, una relación didáctica entre los actores, debido al uso de las tecnologías digitales.

Dentro de los EVA se encuentran las plataformas Learning Management System y Redes Sociales. Las diferencias entre estas plataformas se centran en su dimensión tecnológica, y por ende, la potencialidad educativa que cada una aporta a las distintas actividades de aprendizajes (Peña et al., 2010). Es por esto que a continuación se presentan los conceptos Learning Management System y Redes Sociales destacando su potencial en la educación.

2.5.1 Learning Management System

Según Berns et al. (2013), Learning Management System (en adelante, LMS), o en español Sistema de Manejo del Aprendizaje, es una plataforma o aplicación que facilita la administración y el seguimiento del aprendizaje a través de las herramientas que la integran. Dentro de estas plataformas o aplicaciones se pueden gestionar documentación, seguimiento y reportes de programas, y contenidos de formación. Roderá y Barberá (2010), mencionan que las LMS son cerradas e integradoras de elementos de los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que dentro de ellas se puede encontrar todo lo necesario para desarrollar una clase virtual o a distancia.

Además, estos autores mencionan que algunas de las ventajas sobre los LMS, es que estos facilitan la presentación de información, la comunicación y la retroalimentación, la exposición de contenidos y materiales, el seguimiento y favorece la automatización de diversas actividades de aprendizaje, limitando el entorno del estudiantado, donde desarrolla su proceso de aprendizaje.

2.5.2 Redes sociales

Las redes sociales son plataformas digitales que tiene como principal función permitir las relaciones entre personas, grupos y organizaciones, quienes tienen intereses en común, con el fin de compartir contenidos e intercambiar información a través de herramientas que permiten espacios de colaboración, intercambio, socialización, aprendizaje, la diversión, entre otras (Peña et al., 2010; Salinas, 2011).

Peña et al. (2010) mencionan que las redes sociales son una potencial herramienta didáctica en la educación, cuando se tiene metas claras de aprendizajes. Por otro lado, Salinas (2011) señala que la principal utilidad de las redes sociales en la educación es la creación de grupos de estudio, donde se permite la comunicación, la publicación de contenido y el intercambio de opiniones.

Según el reporte anual The Global State of Digital in 2019 creado por Hootsuite y We Are Social (2019), más de la mitad del mundo está conectado a redes sociales como Facebook, Instagram o Youtube, siendo Facebook la red social más utilizada a nivel global. Debido a esto podemos ver el potencial de las redes sociales como plataformas educativas, ya que gran parte del estudiantado se encuentran relacionados con este tipo de plataforma, teniendo un impacto positivo en las salas de clases, como en la colaboración del estudiantado y en los resultados del aprendizaje (Turm et al., 2017).

2.5.2.1 Facebook

Facebook es una red social gratuita fundada en el 2004 por Mark Zuckerberg, la que declara como su misión “Ofrecer a las personas el poder de crear comunidades y de hacer el mundo un lugar más conectado” (Facebook, 2020).

Actualmente, en Chile habitan unos 18,27 millones de personas, de estos, el 77% son usuarios activos en redes sociales, mientras que el 71% accede a redes sociales a través de móviles. La red social con mayor cantidad de usuarios activos corresponde a la plataforma Facebook (Hootsuite y We Are Social, 2019).

Mayormente, el uso de Facebook se emplea para el entretenimiento, sin embargo, esta red social también puede ser utilizada con fines educativos, siendo este un recurso bastante útil. Facebook es una plataforma completamente gratuita, donde la mayor parte de los estudiantes ya se encuentran familiarizados, sin embargo, de no ser así, este no posee una mayor complejidad, además proporciona un espacio que permite una participación libre y fluida del estudiantado. Se puede utilizar Facebook para que el estudiantado acceda a la información, generen debates, solucionen preguntas o problemas sobre las temáticas estudiadas, crear eventos y sesiones de videollamadas, todo depende del uso que estime el profesorado gestionante (Viñas, 2011).

Como se observó en los EVA, estos entregan un sin fin de plataformas y herramientas con las cuales se puede enseñar al estudiantado, sin embargo, para darles un buen uso, es necesario conocer algunas metodologías de aprendizaje, las cuales se mencionan a continuación.

2.6 Metodología de Aprendizaje Activo

Las metodologías activas son un conjunto de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza basadas en el constructivismo, las que promueven una actitud activa del estudiantado, donde el profesorado lo guía y lo motiva a realizar actividades para reflexionar sobre estas, fomentando el trabajo en equipo y pensamiento crítico, dejando de lado las actividades de memorización.

Este tipo de metodologías se centran en el aprendizaje activo del estudiantado haciéndolo partícipe, en donde éste debe realizar actividades que demandan habilidades de orden superior más complejas como: analizar, sintetizar, interpretar, inferir y evaluar. (Sierra, 2013).

Sierra (2013), menciona algunos de los siguientes beneficios tanto para el estudiantado como para el profesorado:

- Se logra una comprensión más profunda de los conceptos en el estudiantado.
- Se dedica más tiempo al comprender y el entender, y no al copiar y memorizar.
- Se crea un ambiente propicio para el intercambio de ideas y razonamientos.

- El profesorado, a través de las actividades, recibe retroalimentación continua sobre qué están comprendiendo sus estudiantes.
- El estudiantado mantiene una actitud más positiva y, en consecuencia, mayor motivación.

Este tipo de metodología es considerado como propuesta didáctica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que es necesario abordar este tema en el siguiente apartado.

2.7 Propuesta didáctica

La enseñanza como el aprendizaje, son puntos de interés para todo individuo, ligada al ámbito educativo. El cómo enseñar un contenido implica una multiplicidad de consideraciones al igual que el aprendizaje. Estos dos conceptos anteriores se unen, por ejemplo, cuando consideramos los distintos marcos teóricos educativos, como lo son el conductismo, constructivismo, cognitivismo, socio-constructivismo, entre otros. Que son capaces de explicar cómo cada forma de enseñanza implica un modo de aprendizaje en el contexto educativo. Estos distintos marcos teóricos han tenido una gran influencia en ciertas épocas, siendo uno de los más utilizados hoy el constructivismo, ya que se enfoca en la contextualización del contenido para generar un aprendizaje óptimo en cada estudiante. En este sentido, Sobrino, A (2011) plantea que “No tiene sentido una pedagogía de la instrucción alejada, siquiera desconectada, de una teoría del aprendizaje, como tampoco podemos concebir una psicología del aprendizaje que no haga referencia a determinados métodos de enseñanza” (p. 118).

Una propuesta didáctica plantea la construcción de prácticas educativas innovadoras para el abordaje de los contenidos, con un énfasis lúdico que dote al estudiantado para el autoaprendizaje e incorpore las TIC. Se conoce al profesorado como un actor del proceso educativo, pero no el protagonista (Márquez et al., 2008).

En consecuencia, Márquez et al (2008) considera que una propuesta didáctica es la elaboración de módulos integrales de aprendizaje que implican el desarrollo de contenidos por docentes, utilizando la incorporación de recursos didácticos multimedia como apoyo al aprendizaje del estudiantado.

Capítulo III: Marco Epistemológico de Referencia

La derivada como objeto matemático, es estudiado desde niveles preuniversitarios, hasta niveles más avanzados de la matemática. Según Ponce (2015):

El concepto de derivada es fundamental en el cálculo debido a sus múltiples aplicaciones. Por ejemplo, se utiliza para calcular la velocidad y aceleración instantánea de un cuerpo en movimiento; los valores máximos y mínimos de funciones; asimismo se usa para optimizar la producción y ganancias o minimizar costos de operación. (p. 7)

En el siguiente apartado se presenta un desarrollo conceptual de la derivada, desde su origen y desarrollo, hasta el trabajo que se le otorga en el nivel escolar.

3.1 La derivada desde el saber erudito o el saber sabio

Los problemas que dieron origen al cálculo infinitesimal, como trazar una recta tangente a una curva en cualquier punto de ella o determinar los máximos y mínimos de una función, comenzaron a plantearse durante el siglo III a. C. en la época de la antigua Grecia, sin embargo, sería hasta el siglo XVII por obra de Issac Newton y Gottfried Leibniz, que se encontraron métodos sistemáticos de resolución que permitieron otorgar respuesta a dichas interrogantes. Según Martin (2008) “Durante los siglos XVIII y XIX las derivadas fueron ampliamente desarrolladas y aplicadas a campos muy diversos y no fueron definidas en los términos actuales hasta el último tercio del siglo XIX” (p. 21).

A continuación, se presentan una serie de aspectos que ayudarán a comprender la construcción y origen del concepto de derivada. Estos son: la tangente a una curva, velocidad y aceleración según Galileo y, por último, los máximos y mínimos de Newton y Leibniz. Finalmente se presenta la definición del concepto derivada basada en los aspectos mencionados.

3.1.1 La tangente a una curva

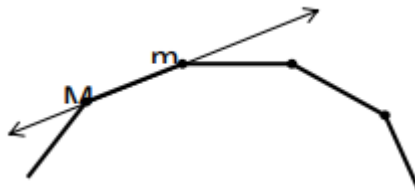
En el siglo III a. C. Apolonio definió la tangente a una sección cónica, consiguiendo así, extender la concepción anterior de tangente que Euclides había

establecido para el círculo. Sin embargo, existieron dificultades al momento de aplicar los métodos euclidianos a otra clase de figuras geométricas planas conocidas por los griegos, como, por ejemplo, la espiral de Arquímedes.

En el primer libro de cálculo, *“Analyse des infiniment petits pour l’intelligence des lignes courbes”*, escrito por L'Hôpital en el año 1699. El autor define la tangente como: “Si se prolonga uno de los pequeños lados de Mm de la poligonal que compone a una línea curva, este pequeño lado, así prolongado, sería llamado la tangente de la curva en el punto M o m”. Por otro lado, Leibniz en el año 1673, definió la tangente como: “una poligonal curva está constituida por infinitos lados rectos”, por lo tanto, una tangente será una prolongación de uno de sus lados cualesquiera (Muñoz, M. 2015).

Figura 1

Curva representativa para la definición de tangente según L'Hopital.



Nota: La figura es una imagen representativa de una curva leibniziana según la definición de L'Hopital. Fuente: Muñoz, M. (2015).

Como mencionan Alarcón y Suescún (2011), Descartes concibió distintos métodos para el cálculo de las tangentes o normales. El primero denominado “Método del círculo” que considera el trazado de tangentes a las líneas curvas mediante la construcción previa de la recta normal. Otro método consistió en determinar la tangente a una curva considerándola como la posición particular de una secante que gira en torno al pie de la tangente, hasta que dos de sus puntos de intersección con la curva llegan a coincidir (“normal a una elipse” y “normal a una parábola”). El último hace referencia a aplicar el método de Descartes a una función algebraica general, expresando la manera de introducir en la actualidad el concepto de derivada de un punto. Finalmente, la

tangente está determinada por una recta que gira en torno a un punto de contacto dado, hasta que el otro punto en el que aquella corte a la curva, coincida con el primero.

Otras técnicas utilizadas durante la época fueron: El método para las tangentes de Roberval y Torricelli, quienes descubrieron independientemente un método para calcular tangentes por medio de consideraciones cinemáticas. Este método se apoya en dos ideas básicas: la primera es considerar una curva como la trayectoria de un punto móvil que satisface dos movimientos simultáneos, y la segunda es considerar la tangente en un punto de la curva como la dirección del movimiento en ese mismo punto. Si la razón entre las velocidades de ambos movimientos es conocida, la dirección del movimiento resultante se puede hallar mediante la ley del paralelogramo. El triángulo diferencial de Barrow, también otorgó un método para calcular tangentes. El método de Barrow es parecido al de Fermat, la diferencia es que Barrow consideró incrementos independientes de las dos variables con el propósito de calcular un cociente. Con base en lo anterior, Ávila, J. et al. (2013) menciona:

Los trabajos matemáticos de los siglos XVI y XVII (Kepler, Cavalieri, Fermat, Descartes, Barrow, entre otros), que, con métodos particulares para cada caso, abordaron algunos de los problemas que en la segunda mitad del siglo XVII y en el siglo XVIII abordaron Leibniz y Newton. (p. 1223)

Con los aportes mencionados anteriormente, la geometría analítica se clarifica para la relación entre las curvas y las ecuaciones, considerando que toda ecuación de dos variables determinará una curva en el plano, resultando un aporte fundamental para la formulación de un diseño general de resolución desarrollado por Newton y Leibniz, lo que se conoce como el teorema fundamental del cálculo. En relación con lo anterior, Ávila, J. et al. (2013) considera lo siguiente:

La resolución del problema de la tangente a una curva en un punto y del área bajo la curva utilizando los infinitésimos puso de manifiesto la relación fundamental entre el área bajo la curva y la curva misma. Aquí se encuentra ya el núcleo de lo que más tarde se enunció como el Teorema Fundamental del Cálculo. (p. 1229)

3.1.2 Velocidad y aceleración según Galileo

Los conceptos de velocidad y aceleración son, hoy en día, un aspecto casi inmutable en su definición dentro de la física. Sin embargo, tal como el concepto de derivada, ambos (velocidad y aceleración) se construyeron a partir de diferentes consideraciones físicas y matemáticas en épocas anteriores. Uno de los científicos que tuvo un gran aporte en esta materia fue Galileo Galilei, quien en su última obra “discursos y demostraciones matemáticas relativas a dos nuevas ciencias, la mecánica y el movimiento local”, del año 1638 desarrolló definitivamente su cinemática.

Galileo consideró varios aspectos que se oponían a grandes personajes como Descartes o Aristóteles. El concepto de velocidad, “De acuerdo con una tradición que se remonta a Aristóteles y pasa por la interpretación geométrica de los mertonianos medievales, la velocidad era una magnitud característica del movimiento, entendido éste de una manera holista.” (Sellés, 2001, p. 448).

Dos movimientos se comparaban si estos presentaban iguales duraciones o espacios, lo anterior, sin considerar su uniformidad o disformidad. Galileo, dicha consideración para el concepto de velocidad carecía de sentido por lo que estableció teoremas que lo acercaron al concepto de velocidad como límite.

Según Azcárate (como se menciona en Rodríguez, 1995) el primer teorema respecto del movimiento uniforme según Galileo establece que: “Si un móvil dotado de movimiento uniforme recorre dos espacios a la misma velocidad, los tiempos invertidos tendrán entre sí la misma proporción que los espacios recorridos.” (p. 267). Lo anterior, considerando que los espacios se recorren en tiempos equivalentes a sus dimensiones. La demostración de Galileo presentada por Azcárate (como se menciona en Rodríguez, 1995) plantea que “Supongamos que un móvil recorre con movimiento uniforme las distancias AB y BC; el tiempo para recorrer AB lo representamos por DE, mientras que el requerido para recorrer BC, por EF. Mi proposición es que la distancia AB es a la distancia BC como el tiempo DE es al tiempo EF.” (p. 267)

Figura 2

Esquema de la demostración de Galileo para su primer teorema



Nota: La imagen es un esquema asociado a la demostración de Galileo Galilei para su primer teorema respecto de su cinemática. Fuente: Rodríguez, 1995.

Con base en lo anterior, si se extienden los espacios y dividen en los ya considerados AB o BC de manera equivalente asociando un tiempo correspondiente DE o EF. Según Sellés (2001) “la velocidad tendría que definirse como la colección de grados de velocidad adoptados sucesivamente por el móvil en un tiempo o espacio dados, y no como su agregado formando una superficie” (p. 450).

Al considerar movimientos uniformes, esta concepción de la velocidad no daba mayores problemas. Pero cuando Galileo trató de extender el estudio a los movimientos uniformemente acelerados, en una de sus demostraciones, que no aparecería en “discursos y demostraciones matemáticas relativas a dos nuevas ciencias, la mecánica y el movimiento local” del año 1638, Galileo estudiaba el movimiento de descenso por planos de distinta inclinación. Respecto de lo anterior Sellés García (2001) menciona:

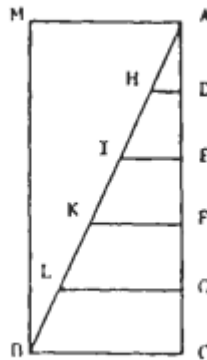
Buscaba demostrar que, en cualquiera de ellos, a partir del reposo inicial, el grave pasa por todos los grados de velocidad, más rápidamente en el plano más inclinado, menos en el de menor inclinación, sin saltarse ninguno de estos grados, condición esta última que se conoce como principio de continuidad y constituye uno de los fundamentos de su geometrización del movimiento (p. 449)

Galileo utilizó una representación geométrica para este estudio de planos inclinados. Utilizando triángulos consiguió comparar velocidades. Por otra parte, respecto del movimiento uniformemente acelerado, Azcárate (como se menciona en Rodríguez 1995) menciona la siguiente definición de Galileo:

Cuando observo, por tanto, una piedra que cae desde cierta altura, partiendo desde una situación de reposo, que va adquiriendo poco a poco, cada vez más velocidad, ¿Por qué no he de creer que tales aumentos de velocidad no tengan lugar según la más simple y evidente proporción? Ahora bien, si observamos con cierta atención el problema, no encontraremos ningún aumento o adición más simple que aquel que va aumentando siempre de la misma manera. Esto lo entenderemos fácilmente si consideramos la relación tan estrecha que se da entre tiempo y movimiento: del mismo modo que la igualdad y uniformidad del movimiento se define y se concibe sobre la base de la igualdad de los tiempos y de los espacios, así también, mediante una subdivisión uniforme del tiempo, podemos imaginarnos que los aumentos de velocidad tengan lugar con la misma simplicidad. Podemos hacer esto en cuanto determinemos teóricamente que un movimiento es uniforme y, del modo, continuamente acelerado, cuando, en tiempos iguales cualesquiera, adquiera incrementos iguales de velocidad. (p.270)

Sin embargo, Galileo no podía comparar dos movimientos acelerados del modo como lo realizó para velocidades. Ante esta situación, Galileo exploró dos vías. La primera fue reducir movimientos acelerados a movimientos uniformes equivalentes. La segunda fue postular una proporción para asociar las velocidades de dos movimientos acelerados.

Figura 3
Teorema de la distancia doble Galileo



Nota: imagen representativa de la demostración de Galileo Galilei sobre la relación entre velocidad y aceleración. Fuente: Rodríguez, 1995.

La figura 3 es parte de la demostración que realizó Galileo, quien considerando un triángulo ABC y sus divisiones tras el trazado de líneas paralelas a la base consideró cada trazo y superficie asociándolo con velocidades y tiempos correspondientes. Sobre esta demostración Azcárate (como se menciona en Rodríguez, 1995), menciona:

Es evidente que antes de adquirir el grado de velocidad DH, lo que ocurre en el tiempo AD, el móvil habrá pasado por infinitos grados cada vez menores, adquiridos en los infinitos instantes que hay en el tiempo DA y que corresponden a los infinitos puntos que hay en la línea DA. (p. 271)

De este modo Galileo realizó demostraciones asociando caminos de lo infinito e infinitesimal, términos trabajados más en profundidad por los conceptos de máximos y mínimos que se presentan a continuación.

3.1.3 Máximos y mínimos de Newton y Leibniz

En el período de 1630 a 1660 (siglo XVII), comenzaron a utilizarse técnicas en las que se apreció el uso de la derivada, esto, mediante la aplicación de técnicas específicas para resolver problemas concretos. Por ejemplo, determinar la forma de una lente que hace que todos los rayos luminosos que parten de un único foco, después de atravesar la lente convergen en un único punto o determinar la trayectoria de un cuerpo que se mueve alrededor de un centro y que cae al mismo tiempo hacia ese centro con aceleración constante. Como menciona Ponce (2015): “Los matemáticos del siglo XVII tenían la esperanza de que la nueva álgebra simbólica pudiera ayudar, de alguna manera, a resolver todos los problemas de extremos” (p. 10).

Ponce (2015) plantea que Newton llamó a la derivada una fluxión (una razón de cambio o flujo). Leibniz vio la derivada como una razón de diferencias infinitesimales y la llamó el cociente diferencial. Newton hizo sus primeros descubrimientos diez años antes que Leibniz quien, sin embargo, fue el primero en publicar sus resultados.

Newton consideró cantidades variables que van fluyendo con el tiempo, a las que llamó fluentes, representadas por las letras $x, y, z, \dots$. Después introdujo las razones de cambio instantáneas de las fluentes, a las que llamó fluxiones, que son las derivadas

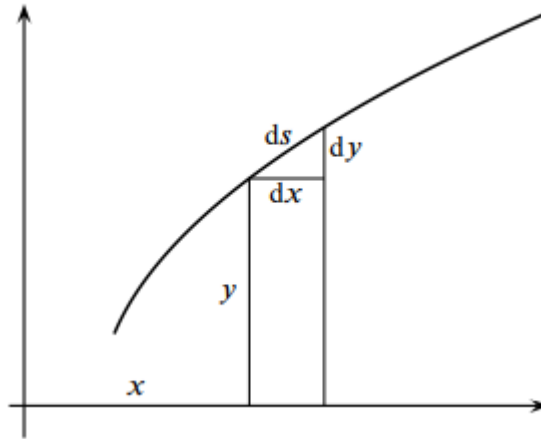
respecto al tiempo de las fuentes. Newton no pensó en términos de funciones con el significado actual de este término, sino que imagino curvas o superficies descritas por las variables relacionadas, es decir, considero relaciones entre las fuentes del tipo $f(x, y, z, \dots) = 0$, donde f es una expresión finita o infinita, que al derivar de manera implícita es posible obtener una expresión analítica que satisfacen las fluxiones. En *De Quadratura Curvarum*, publicada en 1704, Newton propuso fundamentar su cálculo de fluxiones en lo que llamó razones primera y última de incrementos evanescentes. De esa forma llamó a los cocientes de incrementos infinitesimales de las cantidades variables, y su objetivo fue determinarlos en el momento en que dichas cantidades nacen desde cero (razón primera) o se anulan (razón última). Tiempo más tarde anunció la teoría de las razones primera y última de cantidades evanescentes”, idea que hizo referencia al concepto de límite. Teniendo como idea particular según Martín, S. (2008):

Las razones últimas con las que tales cantidades desaparecen en realidad no son razones de cantidades últimas, sino límites a los que tiende a acercarse siempre las razones de cantidades continuamente decrecientes, límites a los que pueden acercarse más que una diferencia dada, pero nunca traspasarlo, ni tampoco alcanzarlo antes de que las cantidades disminuyan in infinitum. (p. 38)

Leibniz, según su trabajo entre los años 1646 y 1716, consideró una curva como un polígono de infinitos lados de longitud infinitesimal. Posteriormente asoció dicha curva a una sucesión de abscisas $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ y una sucesión de ordenadas $y_1, y_2, y_3, y_4, \dots$ donde los puntos (x_i, y_i) pertenecen a la curva considerándolos como vértices de la poligonal de infinitos lados que forman dicha curva. La diferencia entre dos valores sucesivos de x la denominó diferencial de x representado por dx y lo mismo para dy (el diferencial dx correspondía a una cantidad fija, no nula, infinitamente menor a x). Así los lados que constituyen la curva los represento por ds , resultando el triángulo característico de Leibniz, el mismo que ya había sido considerado por Barrow.

Figura 4

Triángulo de Leibniz



Nota: Triángulo característico de Leibniz formado al aplicar la diferencia entre valores sucesivos de x e y . Fuente: Martín, S. (2008).

El lado ds sobre la curva los hizo coincidir con una tangente a la curva en un punto (x, y) , en consecuencia, la pendiente de la recta tangente la relacionó con el cociente $\frac{dx}{dy}$ llamado cociente diferencial.

En el trabajo de Leibniz resaltan dos principios que L'Hôpital retomó luego en su libro "Análisis de los infinitesimales" publicado el año 1696, y los presentó como sus axiomas. Estos principios son los siguientes: En primer lugar, toda curva puede considerarse como un polígono que tiene una infinidad de lados. Cada lado es un segmento infinitesimal. En segundo lugar, si A es una cantidad finita y α es un infinitesimal (al ser comparado con A), entonces $A + \alpha$ se puede considerar como A durante los cálculos.

Ponce (2015) menciona "Newton y Leibniz retomaron los métodos existentes para el cálculo de tangentes, extremos y áreas, incorporándolos dentro de dos conceptos más generales, conceptos que actualmente conocemos como integral y derivada". (p.16). Con base en lo anterior, Newton entre los años 1643 y 1727, y Leibniz entre los

años 1646 y 1716 establecieron las bases del cálculo diferencial e integral, al descubrir la relación que existe entre los problemas de mecánica y geometría antes mencionados. Este descubrimiento les permitió formular un método general para resolverlos. Sin embargo, será Cauchy quien prescindiendo tanto de la geometría como de los infinitésimos y de las “velocidades de cambio”, formula la definición de límite y a partir de ella la de derivada junto con sus propiedades fundamentales. Para definir la derivada de una función $y = f(x)$ con respecto a x , le da a la variable x un incremento $\Delta x = i$ y forma el cociente $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x+i) - f(x)}{i}$ y al límite cuando $i \rightarrow 0$ lo define como la derivada de y con respecto a x , que es la definición de derivada tal y como se usa en la actualidad. La notación $f'(x)$ fue introducida por Lagrange (1736-1813).

3.1.4 Definición de derivada

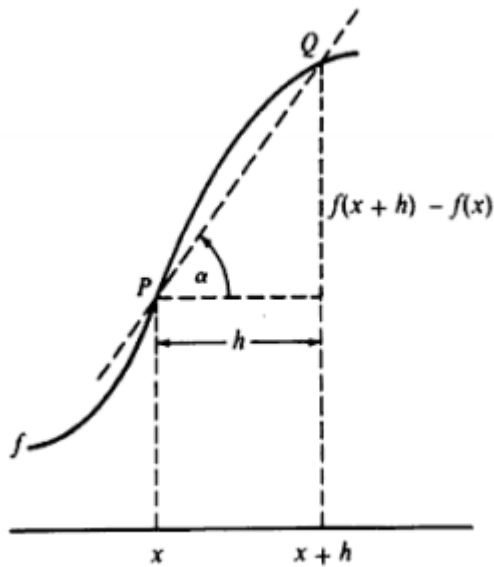
Finalmente, la derivada de una función es una medida de la rapidez con la que cambia el valor de dicha función matemática, según cambie el valor de su variable independiente. A continuación, se presenta el concepto de derivada considerando los temas anteriores.

Desde un enfoque geométrico, Lozano (2011) establece que:

Sea una función que tiene derivada en x , por lo que cociente de diferencias tiende a cierto límite cuando h tiende a cero. En la interpretación geométrica al tender h a cero, el punto P permanece fijo, pero Q se mueve hacia P a lo largo de la curva y la recta PQ se mueve cambiando su dirección de manera que la tangente del ángulo α tiende al límite. Por esta razón parece natural tomar como pendiente de una curva en el punto P el número. (p. 24)

Figura 5

Ilustración representativa del enfoque geométrico de la derivada



Nota: Interpretación geométrica del cociente de diferencias como tangente de un ángulo. Fuente: Lozano (2011).

Con base en todo lo anterior, la definición de derivada se presenta en los siguientes términos según Lozano (2011)

Sea f una función real definida en un intervalo abierto (a, b) , y supongamos que $c \in (a, b)$. Diremos que f es diferenciable en c siempre que el límite exista. El límite, designado por $f'(c)$ se llama derivada de f en c .

$$\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}$$

Este método de calcular límites define una nueva función f' , cuyo dominio está formado por aquellos puntos de (a, b) en los que f' se llama primera derivada de f . La n – ésima derivada de f designada por f^n . (p.18)

3.2 La derivada desde el saber a enseñar

Históricamente en Chile el concepto de derivadas no aparece en los Contenidos Mínimos Obligatorios, sin embargo, la Ley General de Educación (2009), establece que todos los establecimientos deben cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares (MINEDUC, 2019) y que a partir de estos objetivos generen sus propios planes de estudio. Debido a esta flexibilidad que se presenta al poder construir sus propios planes de estudios es que algunas instituciones educativas proponen en sus planes de estudios en concepto de derivada dentro del plan diferenciado de matemáticas. (Muñoz, 2015)

En la actualidad, el concepto de derivadas se ve en 3° o 4° año de educación media, esto debido al cambio curricular que se encuentra vigente desde el 2020, el que responde a la necesidad de actualizar los focos curriculares, fijar nuevas metas de aprendizaje y utilizar nuevas metodologías, todas estas acorde a las necesidades y características de la sociedad actual con el fin de producir aprendizajes profundos. (MINEDUC, 2019).

Por otro lado, se debe observar cuáles son las dificultades que se presentan a la hora de aprender el concepto de derivadas. Según Artigue (1995), La enseñanza de las derivadas resulta problemática, esto debido a que se puede enseñar de forma mecánica e incluso a través de problemas estándar, sin embargo, tales acciones estarían bastante alejadas de una verdadera comprensión de conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro del análisis matemático, lo que provoca que el estudiante presente dificultades a la hora de realizar aplicaciones o análisis de las derivadas.

Sánchez et al. (2008) menciona que las dificultades en la comprensión de las derivadas se sitúan en que los alumnos no han construido un significado adecuado del concepto de derivada, esto debido a que el estudiantado no tiene una base sólida de conceptos previos necesarios para poder formular el significado de la derivada. Por causa de lo anterior es necesario conocer los contenidos previos con que los estudiantes dotan el significado de derivadas.

Considerando lo anterior, se genera la siguiente tabla que permite observar los Objetivos de Aprendizaje (en adelante, OA) y la evolución de estos según los niveles

educativos, los cuales posibilitará la construcción de la noción y comprensión de derivadas.

Tabla 1

Progresión de los Objetivos de Aprendizajes (Bases Curriculares, 2015 y 2019)

Plan Formación General						Plan Formación Diferenciado
7° Básico	8° Básico	1° Medio	2° Medio	3° Medio	4° Medio	3° y 4° Medio
OA 8: Mostrar que comprenden las proporciones directas e inversas: • Realizando tablas de valores para relaciones proporcionales. • Graficando los valores de la tabla. • Explicando las características de la gráfica. • Resolviendo problemas de la vida diaria y de otras asignaturas.	OA 7: Mostrar que comprenden la noción de función por medio de un cambio lineal: • Utilizando tablas. • Usando metáforas de máquinas. • Estableciendo reglas entre x e y. • Representando de manera gráfica (plano cartesiano, diagramas de Venn), de manera manual y/o con software educativo.	OA 3: Graficar relaciones lineales en dos variables de la forma $f(x,y) = ax+by$; por ejemplo: un haz de rectas paralelas en el plano cartesiano, líneas de nivel en planos inclinados (techo), propagación de olas en el mar y la formación de algunas capas de rocas: • Creando tablas de valores con a, b fijo y x, y variable. • Representando una ecuación lineal dada por medio de un gráfico, de manera manual y/o con software educativo. • Escribiendo la relación entre las variables de un gráfico dado; por ejemplo, variando c en la ecuación $ax + by = c$; a, b, c $\in \mathbb{Q}$ (decimales)	OA 3: Mostrar que comprenden la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$: (a $\neq 0$) • Reconociendo la función cuadrática $f(x) = ax^2$ en situaciones de la vida diaria y otras asignaturas. • Representándola en tablas y gráficos de manera manual y/o con software educativo. • Determinando puntos especiales de su gráfica. • Seleccionándola como modelo de situaciones de cambio cuadrático de otras asignaturas, en particular de la oferta y demanda.	OA 3: Aplicar modelos matemáticos que describen fenómenos o situaciones de crecimiento y decrecimiento, que involucran las funciones exponencial y logarítmica, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales	OA 3: Construir modelos de situaciones o fenómenos de crecimiento, decrecimiento y periódicos que involucren funciones potencias de exponente entero y trigonométricas $\sin(x)$ y $\cos(x)$, de forma manuscrita, con uso de herramientas tecnológicas y promoviendo la búsqueda, selección, contrastación y verificación de información en ambientes digitales y redes sociales.	OA 1: Utilizar diversas formas de representación al argumentar acerca de la resultante de la composición de funciones y la existencia de la función inversa de una función dada. OA 2: Argumentar acerca de la existencia de límites de funciones en el infinito y en un punto para determinar convergencia y continuidad en contextos matemáticos, de las ciencias y de la vida diaria, en forma manuscrita y utilizando herramientas tecnológicas digitales.

		hasta la décima).	OA 5: Mostrar que comprenden la inversa de una función: • Utilizando la metáfora de una máquina. • Representándolo a por medio de tablas y gráficos, de manera manual y/o con software educativo. • Utilizando la reflexión de la función representada en el gráfico en un plano cartesiano. • Calculando las inversas en casos de funciones lineales y cuadráticas.			OA 3: Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido. OA: 4 Resolver problemas que involucren crecimiento o decrecimiento, concavidad, puntos máximos, mínimos o de inflexión de una función, a partir del cálculo de la primera y segunda derivada, en forma manuscrita y utilizando herramientas tecnológicas digitales
--	--	-------------------	--	--	--	---

En la tabla se puede observar, como los contenidos van evolucionando desde séptimo a cuarto medio, esto según los objetivos de aprendizajes de las Bases Curriculares.

En séptimo básico el estudiantado trabaja el concepto de proporcionalidad, pudiendo relacionar dos variables y graficando datos para poder observar el comportamiento de las variables. Al pasar de curso el estudiantado ve el concepto de función como un cambio lineal, estableciendo reglas entre las variables x e y , como también representándolas de manera gráfica, uniendo el concepto de proporción directa con una función lineal.

En primero medio el estudiantado gráfica relaciones lineales de dos variables afianzando lo visto en años anteriores, reforzando la variación de las variables.

En segundo medio trabajan con las funciones cuadráticas y función inversa, viendo sus gráficas y características.

Durante tercero y cuarto medio en el plan de formación general modelan funciones matemáticas aplicadas a situaciones de crecimientos y decrecimiento, mientras que los estudiantes que eligen el plan diferenciado de matemática además, representan y argumentan sobre la existencia de funciones compuestas y las inversas de estas, como también sobre la existencia de límites para un punto como en el infinito, determinando convergencia y continuidad, relacionándolo con la ciencia y ejemplos cotidianos, para luego modelar situaciones de velocidad instantánea y cambio, finalmente el estudiantado tiene las nociones y conceptos suficientes para comprender el concepto de las derivadas resolviendo problemas sobre decrecimiento, concavidad, puntos máximos y mínimos o de inflexión aplicando primera y segunda derivada.

A través de la tabla 1 se puede evidenciar la progresión de los contenidos necesarios que entregan las Bases Curriculares, que permiten al estudiantado construir el concepto de derivadas, durante los niveles de séptimo básico hasta cuarto año medio.

Por otro lado, el Ministerio de Educación suministra programas de estudios con el fin de generar una óptima implementación de las Bases Curriculares, en aquellas instituciones que no posean un programa propio.

El Programa de estudios para 3° y 4° año de educación media (2020) de formación diferenciada para Límites, Derivadas e Integrales, cuenta con cuatro unidades: funciones, límites, derivadas e integrales. Donde en la segunda unidad correspondientes a derivadas se realizan cuatro actividades con las cuales se pretende cumplir con el propósito de que el estudiantado comprenda las nociones básicas de derivadas, como la razón de cambio y la pendiente de la tangente de la curva, viendo de forma intuitiva que la derivada implica un límite y que permite responder a problemas geométricos, económicos o científicos. Además, se pretende representar la derivada, modelar situaciones, resolver problemas y derivar de forma simbólica para construir el significado de la derivada.

3.2.1 Análisis de textos

Como se mencionó en el apartado anterior, el Programa de estudio propone 4 actividades y una actividad de evaluación para el desarrollo de la unidad: Derivadas, sin embargo, en la literatura actual, las propuestas para enseñar esta temática presentan ciertas diferencias entre los textos y los programas de estudio de esta índole.

Pinto (2019) destaca dos textos que se sugieren para el curso de Cálculo I en la educación superior, estos son: Cálculo. Una variable de Thomas (2006) y Cálculo Diferencial de Larson (2009).

Respecto del texto de Thomas (2006), la definición de la derivada se introduce en el capítulo 2, como pendiente de la recta tangente en un punto de la curva considerando el límite en cada punto del dominio de la función, siguiendo con la definición de la derivada como función, presentando una forma gráfica de la derivada y su expresión analítica. Además, los conceptos que se definen en esta sección son: la derivada como límite de las pendientes de sus secantes en un punto, la derivada como función y como una razón de cambio, donde se aborda el concepto con el movimiento a través de la velocidad.

En cuanto al capítulo 3 del mismo texto, este se dedica íntegramente a las aplicaciones de la derivada y son referidas al cálculo de rectas tangentes, velocidades, donde se proponen problemas para calcular máximos y mínimos y dibujar gráficas de funciones. También, se introduce el uso de la derivada para calcular límites mediante la regla de L'Hôpital.

Respecto del texto de Larson (2009), la presentación del concepto inicia con la definición de derivada como límite, para enseguida presentar la función derivada, y continúa de manera similar a la que entrega el programa del curso, con ejemplos resueltos y propuestos, que incorporan una interpretación gráfica de la derivada, con el límite de cociente de diferencias, presentando las reglas de derivación, con ejercicios. Posteriormente son presentadas las aplicaciones, la interpretación geométrica y física de la derivada, también muestra ejemplos y ejercicios de aplicaciones como el cálculo de máximos y mínimos, uso de la derivada en el análisis de gráficos de funciones.

Respecto a los dos textos revisados, hay un hecho relevante, esto es, el paso de la derivada en un punto de la curva al trabajo con derivadas en intervalos, está representado por un cambio de x_0 a x , en particular considerado en la demostración del teorema de Rolle y del valor medio para estudiar la gráfica de funciones, con énfasis en el trabajo con gráfica de funciones y la derivada como una herramienta de uso para este análisis, además, se encuentra la razón de cambio instantáneo y las razones de cambio relacionadas.

Sin embargo, en ambos textos la interpretación geométrica y física junto con la noción de límite de las pendientes de las rectas secantes están consideradas dentro de las aplicaciones, lo que podría estar afectando negativamente el acceso a la comprensión de la derivada en el estudiantado, dado que el profesorado podría interpretar como menos relevantes en la comprensión de la derivada.

Según Gutiérrez et al. (2017), investigaciones recientes muestran evidencias de la persistencia en las dificultades cognitivas de los estudiantes para entender el límite y la derivada, y un obstáculo para el aprendizaje. El estudiantado desarrolla procesos algorítmicos correctos en el cálculo de las derivadas, con dificultades para abordar la derivada como una razón de cambio, dado que la derivada, a partir de la definición con límite, no se comprende ni se conceptualiza, ni en la misma función ni en un punto específico. Por lo tanto, lo que hace el estudiantado es aplicar las fórmulas presentadas, pero sin entender el porqué.

Un contraejemplo de lo anterior, es lo que plantea el texto escolar de matemática de 3° y 4° año de educación media de la editorial SM (2008), en donde la séptima unidad de límites, continuidad y derivadas inicia con ejercicios de límites, para así llegar al concepto "límites de funciones", el que no se presenta simplemente como una fórmula, sino que comienza con ejercicios en donde el estudiantado debe presentar inquietudes al respecto, para finalmente, presentar el concepto de límites de funciones como tal; el mismo procedimiento se realiza a lo largo de la unidad, hasta llegar al concepto de derivada, sin embargo, al comienzo de esta, se presenta inmediatamente la definición de derivada como la pendiente de la recta tangente, donde el ejemplo planteado es de manera general y no hace despertar el interés por parte del estudiantado para encontrar por sí mismo tal definición.

Por otro lado, el programa de estudio de 3° y 4° año de educación media (2020) para la formación diferenciada de matemática: límites, derivadas e integrales, plantea el concepto de forma totalmente distinta, ya que en ningún momento presenta su definición como tal, sino que, a través de ejercicios y preguntas hace que el estudiantado lo genere.

Este programa de estudio, al presentar 4 actividades en su desarrollo, lo que impulsa es el trabajo individual y colectivo del estudiantado, en donde la mayoría de sus sub actividades vienen en forma de preguntas, por ejemplo, la primera sub actividad de la actividad 1 se plantea como ¿qué significa la razón de cambio en un contexto geométrico?, aludiendo a una definición de concepto, pero sin plantearlo de manera explícita, más bien, generando el interés del estudiantado para verificar o refutar tal pregunta.

Además, el texto presenta una continuidad en sus temas, en donde, a lo largo de las actividades planteadas se interioriza el concepto de derivada y sus respectivos subconceptos.

Capítulo IV: Marco Metodológico

El siguiente capítulo de este seminario de grado tiene por objetivo describir el proceso metodológico realizado, considerando: diseño y paradigma, población asociada a la validación de la propuesta, aspectos éticos, intervenciones y el rigor científico.

4.1 Diseño y paradigma

Este seminario de grado se realizó utilizando un diseño cualitativo, que, según Hernández, et al. (2014) “se basa en métodos de recolección de datos *no* estandarizados ni predeterminados completamente. Tal recolección consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos más bien subjetivos).” (p. 8). Esto, ya que, la validación del diseño de secuencia didáctica y virtualización considera la opinión de expertos sobre afirmaciones que involucran aspectos generales de la propuesta didáctica diseñada.

Por otro lado, el paradigma que sustenta el diseño cualitativo es el interpretativo fenomenológico, según el cual “obtenemos las perspectivas de los participantes” sin embargo, en lugar de generar un modelo a partir de ellas, se explora, describe y comprende lo que los individuos tienen en común de acuerdo con sus experiencias con un determinado fenómeno” (Hernández et al., 2014, p.493).

En base al diseño y paradigma expuesto, los pasos metodológicos que se siguieron para validar el diseño de la propuesta didáctica fueron los siguientes:

En primer lugar, se construyó un instrumento de recogida de datos, el cual fue validado por jueces expertos, quienes evaluaron el cumplimiento de objetivos específicos por cada afirmación mencionada en el instrumento, el cual se formalizó en un formulario de Google que fue utilizado por los validadores de la propuesta didáctica diseñada.

En segundo lugar, se solicitó a docentes de matemática de diversos centros educativos su evaluación de la propuesta diseñada, por lo cual, se contactó por diversos medios a docentes voluntarios para dicha labor.

En tercer lugar, se analizaron los resultados obtenidos para establecer la pertinencia del diseño didáctico respecto del OA3 del electivo Límites, Derivadas e Integrales, considerando los resultados del instrumento de datos que estaba compuesto de una lista de cotejo y preguntas abiertas de opinión.

4.2 Población que validó la propuesta.

Para el proceso de validación de la propuesta se contempló a docentes de matemáticas, los cuales se eligieron de forma no probabilística por conveniencia. Otzen y Manterola (2017), mencionan que el muestreo no probabilístico por conveniencia, permite seleccionar casos accesibles que deseen ser incluidos en la investigación, lo que resulta ser conveniente para el investigador debido a la proximidad y accesibilidad de los sujetos estudiados.

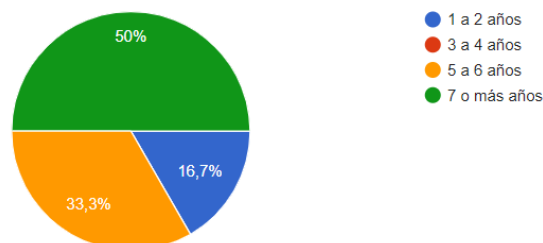
Las características de los participantes de la validación de la propuesta son las siguientes:

- 6 docentes en total, 1 profesor de estado en matemática, 1 profesor de estado en matemática y estadística, 1 profesor de estado de matemática y computación, 1 profesor de estado de matemática y física y 2 magíster en didáctica de la matemática.
- El 50 % de los docentes cuenta con 7 o más años de experiencia, un 33.3 % posee entre 5 a 6 años de experiencia, mientras que, un 16,7 % cuenta con 1 o 2 años de experiencia, como se puede observar en la figura 6.

Figura 6

Años de experiencia de los docentes

6 respuestas

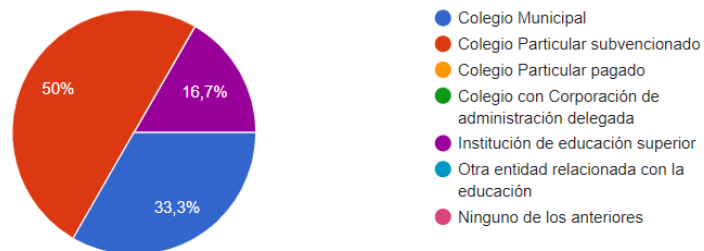


- Actualmente se desempeñan en colegios particulares subvencionados, institución de educación superior o en otra entidad relacionada con la educación, distribuidos de la siguiente forma:

Figura 7

Entidad donde ejercen los docentes

6 respuestas

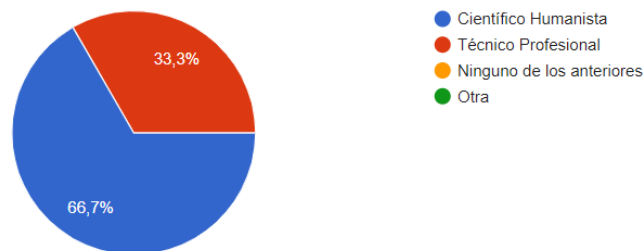


- Según sus programas de estudios, los docentes se distribuyen:

Figura 8

Programa de estudio de los docentes

6 respuestas



4.3 Aspectos Éticos

La validación de la propuesta, fue ejecutada resguardando los aspectos éticos. Para esto, los participantes aceptaron un consentimiento informado, cuyo formato se encuentra en el anexo A. Los consentimientos informados han sido guardados por los autores de este Seminario de Grado para resguardar la confidencialidad de los datos obtenidos y de las y los participantes.

4.4 Intervenciones

Para recoger información se utilizó un instrumento de recogida de datos con carácter cualitativo aplicado a 6 docentes de educación media de diversas instituciones educativas del país. El instrumento es de elaboración propia y fue debidamente validado por expertos (anexo B).

La intervención utilizada (Anexo C) para recoger datos se estructuró a través de una lista de cotejo y de preguntas abiertas de opinión. La Dirección de Educación Media Superior (DEMS) (2019), define una lista de cotejo como:

Es un instrumento estructurado, que contiene una lista de criterios o desempeños de evaluación establecidos, en los cuales únicamente se califica la presencia o ausencia de estos mediante una escala dicotómica, es decir que acepta solo dos alternativas: sí, no; lo logra, o no lo logra, presente o ausente, etc. (p.4)

Finalmente, las intervenciones fueron respondidas de manera online por los participantes de la validación, utilizando un formulario Google.

4.5 Rigor Científico

Dado que la propuesta se sustentó en un diseño cualitativo con un paradigma fenomenológico, el rigor científico de esta se abordó teniendo como aspectos centrales los propuestos por Hernández, et al. (2014) de dependencia, credibilidad, transferencia y confirmabilidad.

Para establecer la dependencia de los datos cualitativos, todos los participantes evaluaron la propuesta con el mismo instrumento de recogida de datos, dado que se esperaba recolectar datos similares y realizar los análisis necesarios que generaron resultados equivalentes entre los participantes.

La credibilidad se logró con la tabulación de los resultados de la lista de cotejo y la construcción de una tabla con las respuestas a preguntas abiertas de opinión que emitieron los participantes de la validación de la propuesta, evitando las creencias personales de los diseñadores de la propuesta (Anexo F).

La transferencia, si bien se refiere a la generalización de los resultados a una población más amplia y al grado de similitud entre el contexto de estudio y otros contextos, se estableció al contribuir con conclusiones que otros diseñadores de propuestas didácticas del tema derivada pueden utilizar en sus diseños.

Por último, la confirmabilidad se logró mediante la triangulación de los resultados obtenidos de la lista de cotejo con las opiniones vertidas por los participantes en las preguntas abiertas propuestas.

Además, para cumplir con el rigor científico del instrumento implementado, se realizó la validación de este considerando el criterio de cuatro jueces validadores, con el objetivo de certificar la validez interna y objetividad de estos, utilizando el formato dispuesto en el Anexo B.

Los jueces validadores fueron:

- Juez 1: Profesor de Historia y Geografía, Universidad de Talca; Doctor en Estudios Americanos, Universidad de Santiago de Chile.
- Juez 2: Profesora en Educación de Matemática y Computación, Universidad de Santiago de Chile; Magíster en Docencia Universitaria, Universidad de Sevilla.
- Juez 3: Profesor de Estado en Castellano, Universidad de Santiago de Chile; Licenciado en Educación en Castellano, Universidad de Santiago de Chile; Magíster © en Historia, Universidad de Chile.
- Juez 4: Profesor en Educación de Física y Matemática, Universidad de Santiago de Chile; Magíster en Didáctica de la Matemática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

A estos, se les envió, vía mail, un instrumento de validación (Anexo B) para las afirmaciones presentes en la lista de cotejo que, posteriormente se envió a los validadores de la propuesta. En este instrumento se detalló el objetivo de la propuesta y el objetivo de la lista de cotejo.

Las afirmaciones presentadas en el instrumento de recogida de datos, buscan cumplir con determinados objetivos específicos, por lo que se solicitó a los jueces evaluar la pertinencia entre la afirmación y el objetivo que buscaba medir, aceptando, rechazando o aceptando con modificaciones, lo que permitió consolidar la lista de cotejo que se utilizó para validar la propuesta.

Capítulo V: Propuesta

5.1 Descripción general de la propuesta

La propuesta didáctica está dirigida al estudiantado que rinde el electivo de matemática “Límites, Derivadas e Integrales”, parte del plan de formación diferenciada Humanista-científica que según las Bases Curriculares de 3° y 4° medio *“ofrece oportunidades de profundizar en materias ya aprendidas, de modo de aumentar sus posibilidades de aplicación y también de tener una primera aproximación a temas que encontrará en los currículos de carreras de nivel superior.”* (MINEDUC, 2019, p. 262). La propuesta de virtualización centrada en el objeto matemático “derivada” fue diseñada a la base del OA 03 “Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido” (MINEDUC, 2019, p. 267), descrito en las Bases Curriculares antes mencionadas.

La propuesta didáctica se divide en dos partes fundamentales, la primera asociada al diseño de la secuencia didáctica que se compone de cinco sesiones en las que se presentan los contenidos involucrados por sesión, la descripción de la actividad y las orientaciones al docente, mientras que la segunda parte corresponde a la virtualización en la red social Facebook.

5.1.1 Diseño de secuencia didáctica

El diseño de la secuencia didáctica se compone de cinco sesiones donde se trabajan conceptos como: funciones, recta secante, recta tangente, razón de cambio promedio, razón de cambio instantáneo, entre otros. Cada sesión se estructura en tres momentos fundamentales: inicio, desarrollo y cierre, los cuales, tienen un tiempo estimado de 10 minutos para el inicio, 45 minutos para el desarrollo y 5 minutos para el cierre. Sin embargo, estos tiempos fueron diseñados en forma general debido al contexto de emergencia actual, quedando a criterio de cada docente el tiempo invertido para cada momento de la sesión en una eventual implementación.

Para el inicio de cada sesión, se presenta el objetivo particular más actividades fundamentadas en la activación de conocimiento previo. Luego, en el desarrollo se

consideran actividades que sustentan el objetivo asociado a cada sesión, estas actividades presentan un lineamiento guiado para que el estudiantado comprenda y conozca conceptos nuevos más una actividad de síntesis donde se deben aplicar los conocimientos adquiridos. Por último, el cierre presenta actividades que guían al estudiantado a evaluar el alcance del objetivo en la sesión, su visión de los contenidos trabajados y una evaluación de su propia participación.

5.1.2 Virtualización en la red social Facebook

La virtualización de las sesiones mencionadas se realiza en una comunidad de aprendizaje de la red social Facebook, construyendo en esta, una secuencia didáctica de cinco guías, las cuales, como se mencionó previamente, se estructuran con un inicio, desarrollo y cierre.

Para el inicio de cada guía se presenta información respecto de alguna actividad deportiva, más actividades que involucran la activación de conocimiento previo.

El desarrollo de cada guía presenta actividades como las mencionadas en el punto anterior, además se presentan imágenes creadas con el contenido a modo de recordatorio y presentación de contenido nuevo.

El cierre de cada guía involucra actividades de síntesis, donde se presentan encuestas en las cuales el estudiantado puede evaluar: los conceptos involucrados durante la sesión, el cumplimiento del objetivo de aprendizaje y una autoevaluación respecto de su actitud y comportamiento.

Por último, las actividades que se disponen en cada guía son del tipo encuesta, donde el estudiantado debe seleccionar la opción que considere correcta y pregunta abierta, donde el estudiantado puede adjuntar su respuesta compartiéndola en la publicación de la actividad a modo de foro público.

5.2 Sesiones

En este apartado se mostrará un ejemplo del diseño de la secuencia didáctica y de la virtualización en la red social Facebook de la sesión 5 de la propuesta. El resto de las sesiones se encuentran en los Anexos D y E.

Tabla 2

Objetivos, habilidades y contenidos por abordar de las 5 sesiones

	Objetivo de aprendizaje	Habilidades	Contenidos a abordar
Sesión 1	Identificar variables en situaciones reales, analizando su comportamiento, dependencia y determinando la pendiente.	Resolver problemas Argumentar y comunicar	Variables dependiente e independiente Pendiente Función lineal y afín Dependencia entre variables Función exponencial Función cuadrática
Sesión 2	Identificar variables dependientes e independientes, analizando su variación y determinando la razón de cambio promedio	Resolver problemas Argumentar y comunicar Modelar	Variables principales Dependencia de variables Variable dependiente Variable independiente Variación de temperatura Razón de cambio promedio Velocidad promedio
Sesión 3	Relacionar la razón de cambio promedio con la pendiente de recta secante utilizando gráfica de funciones	Resolver problemas Argumentar y comunicar Modelar Representar	Funciones Recta secante Razón de cambio promedio Cociente Rapidez promedio
Sesión 4	Reconocer la razón de cambio instantánea y su relación con la pendiente de la recta tangente a través de un manipulativo virtual.	Resolver problemas Argumentar y comunicar Modelar Representar	Razón de cambio promedio Recta tangente. Pendiente de la recta tangente Razón de cambio instantánea
Sesión 5	Relacionar la razón de cambio instantánea para formalizar la derivada y aplicarla en la resolución de ejercicios y problemas.	Resolver problemas Argumentar y comunicar Modelar	Derivada de una función Derivada de una función en un punto Relación de derivada en un punto con la razón de cambio instantánea

Nota. Elaboración propia.

5.2.1 Ejemplo de diseño de secuencia didáctica sesión 5

En primer lugar, se muestra el objetivo, las habilidades, los contenidos previos y los recursos necesarios para realizar la sesión.

Figura 9

Ejemplo de objetivos, habilidades, contenidos previos y recursos necesarios para sesión 5

Objetivo: Relacionar la razón de cambio instantánea para formalizar la derivada y aplicarla en la resolución de ejercicios y problemas.	Contenidos previos: - Razón de cambio promedio - Razón de cambio instantánea - Recta tangente - Recta secante - Pendiente
Habilidades: - Resolver problemas - Argumentar y comunicar - Modelar	Recursos necesarios: Facebook

En segundo lugar, se presentan los momentos de la sesión: inicio, desarrollo y cierre, separados en columnas en donde se describe la actividad, se presenta la actividad y las orientaciones al/la docente.

Figura 10

Ejemplo de diseño de la secuencia didáctica de la sesión 5

INICIO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la docente
Se publica información sobre los vuelos en globo aerostático.	Publicación: 1.0 GLOBO AEROSTÁTICOS ¿Conoces los globos aerostáticos? Un vuelo en globo es, ante todo una aventura y como tal nos aportará sorpresas, emociones, nos enseñará cosas nuevas y nos ofrecerá un punto de vista diferente. Los viajes en globo comienzan muy pronto, en las primeras horas de la mañana. Ver levantarse los globos antes del vuelo, es en sí mismo un espectáculo. Es el momento de subir a bordo. El despegue es muy suave y tranquilo. El globo gana altura de forma progresiva, sin movimientos bruscos. La barquilla es totalmente estable. El piloto irá subiendo o bajando en busca de las corrientes de aire más favorables. Tras aproximadamente una hora de vuelo llega el aterrizaje.	El/la docente publica información sobre los vuelos en globo aerostático, mencionando sus características principales.

Se pide al estudiantado determinar la rapidez promedio para un paseo en globo aerostático su trayectoria mediante la fórmula presentada, para dos instantes de tiempo.	Fuente: https://www.globosanmiguel.com/blog/es/en-que-consiste-el-vuelo-en-globo 1.1 Pregunta abierta: En un paseo de globo aerostático este asciende de forma vertical con la siguiente función: $f(x) = -2x^2 + 4x$ Donde f es la altura en kilómetros y x es el tiempo en horas. Determina la rapidez promedio entre el instante que deja el suelo hasta media hora de viaje. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios.	1.1 Respuesta esperada: Primero reemplaza los valores en x para $x = 0$ y $x = 0.5$ $f(0) = -2(0)^2 + 4(0) = 0$ $f(x) = -2(0.5)^2 + 4(0.5) = 1.5$ Luego, para obtener la rapidez promedio, reemplazan los valores de x e y en la siguiente fórmula: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y: variable dependiente (altura) x: variable independiente (tiempo) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1.5 - 0}{0.5 - 0} = \frac{1.5}{0.5} = 3$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Reemplazaste correctamente los valores de x en la función? ¿Estás seguro de que ocupaste la fórmula correcta para calcular la razón de cambio promedio?
Se les plantea una pregunta abierta, en donde deban argumentar sobre cómo calcularían la rapidez en un instante determinado de la carrera	1.2 Pregunta abierta: Determina la rapidez instantánea que lleva el globo aerostático a los 15 minutos de viaje, utiliza la función dada anteriormente. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios.	1.2 Respuesta esperada: Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f(x) = -2x^2 + 4x$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-2(x+h)^2 + 4(x+h)] - [-2x^2 + 4x]}{h}$

		$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-2(x^2 + 2xh + h^2) + 4x + 4h] - [-2x^2 + 4x]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-2x^2 - 4xh - 2h^2 + 4x + 4h] - [-2x^2 + 4x]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-2x^2 - 4xh - 2h^2 + 4x + 4h + 2x^2 - 4x}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-4xh - 2h^2 + 4h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(-4x - 2h + 4)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} (-4x - 2h + 4)$ Se evalúa el límite en $h=0$ $f'(x) = -4x - 2 \cdot 0 + 4 = -4x + 4$ Se evalúa en $x=15$ $f'(15) = -4 \cdot 15 + 4 = -60 + 4 = -56$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h y de t?
--	--	---

Descripción de la Actividad	DESARROLLO Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la docente
Se publica la definición sobre la derivada de una función considerando como aspecto fundamental el concepto de límite.	Publicación: Derivada de una Función y Derivada de la Función en un Punto. Derivada de una función: La derivada de una función $f(x)$ es la función denotada por $f'(x)$ y definida por: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	El/la docente publica información respecto de la definición de la derivada de una función considerando el concepto de límite como aspecto fundamental.

	Siempre que el límite exista. Dada una función $y = f'(x)$ si $f'(x)$ existe, se dice que f es diferenciable y $f'(x)$ se llama la derivada de f en x. El proceso que se usa para encontrar la derivada de una función se llama <i>diferenciación</i>. La derivada de f en x se puede notar con cualquiera de las siguientes expresiones: $\frac{dy}{dx} \quad D_x y \quad y' \quad f'(x) \quad \frac{df(x)}{dx}$ En cálculo diferencial y análisis matemático, la derivada de una función es la razón de cambio instantánea con la que varía el valor de dicha función matemática, según se modifique el valor de su variable independiente. Si la derivada $f'(x)$ se puede evaluar en un punto específico ($x = x_1$), $f'(x_1)$ se llama derivada de f en x_1 y se define así: $f'(x_1) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$ $f'(x_1)$ Si el límite existe se dice que f es diferenciable en x_1 <i>Fuente: Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santillana.</i>	
--	---	--

Se pide al estudiantado mencionar la relación entre la definición de derivada en un punto y de razón de cambio instantáneo.	2.1 Encuesta: Ahora que sabes la definición de derivadas de una función y, considerando lo visto en la sesión anterior sobre razón de cambio instantánea, marca (2) las casillas que consideren una relación entre ambas: a) La derivada es la razón de cambio instantánea con respecto a la variable x. b) La derivada es la razón de cambio instantánea con respecto a la variable y. c) Gráficamente, se relacionan a través de la recta tangente que pasa por cierto punto de la curva. d) Gráficamente, se relacionan a través de la recta secante que pasa por un par de puntos de la curva.	2.1 Respuestas esperadas: a) , c) La derivada es la razón de cambio instantáneo según un punto determinado en una función. Además, ambos se relacionan al considerar gráficamente la recta tangente que pasa por dicho punto. Retroalimentación para respuestas incorrectas: b) Revisa la sesión anterior para identificar la variable que se relaciona con estos conceptos. d) Revisa las sesiones anteriores para comparar lo que significa, gráficamente, la recta secante y la recta tangente.
Se publica un video sobre la definición de derivada.	Publicación: Aclarando dudas Si no te quedó muy claro, puedes ver el siguiente video sobre que es una derivada. https://www.youtube.com/watch?v=AzTGmJGipl8	El/la docente publica un video sobre la definición de derivada complementando la información antes publicada.
Se pide al estudiantado explicar con sus palabras el concepto de derivada.	2.2 pregunta abierta: ¿Puedes explicar con tus propias palabras que es la derivada en un punto? Escribe tu propia explicación en los comentarios.	2.2 Respuesta esperada: Gráficamente, la derivada es la pendiente de la recta tangente de la función en un punto. También es la razón variación de la variable independiente cuando esta tiende a cero, si consideramos su relación con el concepto de límite. Retroalimentación para respuestas incorrectas:

		¿A qué conceptos trabajados en sesiones anteriores se relaciona la derivada? ¿Qué aspectos de una grafica considera la derivada? ¿Qué debo conocer de una función para determinar la derivada?
Se pide al estudiantado calcular la derivada en un instante determinado considerando la función presentada.	2.3 Ejercicio: Un avión de papel es lanzado desde un puente. Su altura (y) sobre el suelo, t segundos después de su lanzamiento, está dada por: $y = -6t^2 + 4t + 10$ Calcular la derivada de la función en un punto a los 10 segundos. Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	2.3 Respuesta esperada: Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $y'(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-6(t+h)^2 + 4(t+h) + 10] - [-6t^2 + 4t + 10]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-6(t^2 + 2th + h^2) + 4t + 4h + 10] - [-6t^2 + 4t + 10]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-6t^2 - 12th - 6h^2 + 4t + 4h + 10] - [-6t^2 + 4t + 10]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-6t^2 - 12th - 6h^2 + 4t + 4h + 10] + 6t^2 - 4t - 10}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-12th - 6h^2 + 4h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(-12t - 6h + 4)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} -12t - 6h + 4 = -12t - 6(0) + 4 = -12t + 4$ Se evalúa el límite en h=0 $y'(t) = -12t - 6 \cdot 0 + 4 = -12t + 4$ Se evalúa en t=10 $y'(10) = -12 \cdot 10 + 4 = -120 + 4 = -116$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h y de t?
Se pide al estudiantado determinar la rapidez de una camioneta en un instante t considerando la función presentada.	2.4 Ejercicio: Una camioneta que parte del reposo recorre una distancia que está dada por la siguiente función: $c(t) = 0,60t^2$ Donde t es el tiempo en segundos.	2.4 Respuesta esperada: Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$

	Determina la rapidez de la camioneta al cabo de t segundos. Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	$c'(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[0,60(t+h)^2] - [0,60t^2]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[0,60(t^2 + 2th + h^2)] - [0,60t^2]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{0,60t^2 + 1,2th + 0,60h^2 - 0,60t^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{0,60t^2 + 1,2th + 0,60h^2 - 0,60t^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1,2th + 0,60h^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(1,2t + 0,60h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 1,2t + 0,60h$ Se evalúa en h=0 $c'(t) = 1,2t + 0,60 \cdot 0 = 1,2t$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h?
Se pide al estudiantado calcular la derivada de una función y evaluarla en un punto.	2.5 Ejercicio: Si $p(t) = \frac{1}{t+2}$ determina $p'(0)$ Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	2.5 Respuesta esperada: Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $p'(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{t+h+2} - \frac{1}{t+2}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{(t+2) - (t+h+2)}{(t+h+2)(t+2)}}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{t+2-t-h-2}{(t+h+2)(t+2)}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{-h}{(t+h+2)(t+2)}}{h}$ $= - \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{(t+h+2)(t+2)}$ Se evalúa el límite en h=0

		$p'(t) = -\frac{1}{(t+2)(t+2)} = -\frac{1}{(t+2)^2}$ Se evalúa en $t=0$ $p'(0) = -\frac{1}{(0+2)^2} = -\frac{1}{(2)^2} = -\frac{1}{4}$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h y de t?
Se pide al estudiantado calcular la derivada de una función.	2.6 Ejercicio: Calcula la derivada de la función: $y = x^2 + 5x - 8$ Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	2.6 Respuesta esperada: Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $y'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[(x+h)^2 + 5(x+h) - 8] - [x^2 + 5x - 8]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[x^2 + 2xh + h^2 + 5x + 5h - 8] - [x^2 + 5x - 8]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2xh + h^2 + 5x + 5h - 8 - x^2 - 5x + 8}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2xh + h^2 + 5h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2x + h + 5)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} (2x + h + 5)$ Se evalúa el límite en $h=0$ $y'(x) = 2x + 0 + 5 = 2x + 5$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h?
Se pide al estudiantado calcular la derivada de una función.	2.7 Ejercicio: Si $f(x) = x + 2$, encuentra $f'(x)$	2.7 Respuesta esperada:

	Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	Utiliza la fórmula de límites para calcular la derivada: $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[(x+h) + 2] - [x + 2]}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x + h + 2 - x - 2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 1 = \lim_{h \rightarrow 0} 1$ Se evalúa el límite en $h=0$ $f'(x) = 1$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás utilizando la fórmula de derivadas según la definición de límites? ¿Reemplazaste correctamente los valores de h?
	2.8 Encuesta: Respecto a las derivadas es correcto afirmar que: Marca todas las que consideres correctas. - Si evaluó la derivada en un punto, determino la razón de cambio instantánea. - La derivada de una función en x se puede expresar de variadas formas, por ejemplo: $\frac{dy}{dx} \quad D_x y \quad y' \quad f'(x) \quad \frac{df(x)}{dx}$ - Si evaluó la derivada en un punto, determino la razón de cambio promedio. - El concepto <i>diferenciación</i> es el proceso que se usa para encontrar la derivada de una función.	2.8 Respuestas esperadas: a) , b) , d) , f) , h) Retroalimentación para respuestas incorrectas: c) Revisa las sesiones anteriores, ¿estás seguro de que la razón de cambio promedio es la que corresponde a la derivada en un punto? e) Revisa la publicación <i>Derivada de una función</i>, ¿sólo tiene esa expresión? g) Revisa las sesiones anteriores, ¿estás seguro de que la gráfica de una derivada

	e) La derivada de una función en x solo se puede expresar como $\frac{dy}{dx}$. f) Se puede determinar la derivada en un punto al calcular la pendiente de la recta tangente en el punto. g) La derivada, gráficamente, es la pendiente de la recta secante de la función. h) Es la variación de la variable independiente sobre la dependiente cuando esta tiende a cero.	corresponde a la pendiente de la recta secante?
--	--	---

CIERRE		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la docente
Se realiza una encuesta de cierre, en donde el estudiantado responde sobre los temas vistos durante la sesión.	3. Encuesta Final: ¿Qué conceptos estudiamos hoy? Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy. a) Derivada de una función. b) Derivada de una función en un punto. c) Relación de derivada en un punto con la razón de cambio instantánea.	Respuestas esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el estudiantado logró identificar cada concepto estudiado en la sesión.
Se realiza una segunda encuesta, en donde el estudiantado debe identificar en qué situaciones se percibe una razón de cambio promedio.	3.2 Encuesta Final: Respecto de nuestro objetivo de clase "Relacionar la razón de cambio instantánea para formalizar la derivada y aplicarla en la resolución de ejercicios y problemas". Marca los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión. a) Relacioné la razón de cambio instantánea con la derivada en un punto. b) Formalicé el concepto de derivada de una función. c) Formalicé el concepto de derivada de un punto.	Respuestas esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el objetivo planteado para esta sesión se cumplió en su totalidad.

5.2.2 Ejemplo de virtualización en Facebook sesión 5

En primer lugar, se muestra la descripción de la sesión 5, en la plataforma Facebook donde se encuentra el objetivo, las habilidades, los contenidos previos y los recursos necesarios para realizar la sesión.

Figura 11

Ejemplo de objetivos, habilidades, contenidos previos y recursos necesarios para sesión 5, en la plataforma Facebook

Guía 5: SESIÓN 5

Objetivo: Relacionar la razón de cambio instantánea para formalizar la derivada y aplicarla en la resolución de ejercicios y problemas.

Contenidos previos:

- Razón de cambio promedio
- Razón de cambio instantánea
- Recta tangente
- Recta secante
- Pendiente

Habilidades:

- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar
- Modelar

Recursos necesarios: Facebook

0 de 16 publicaciones obligatorias completadas

En segundo lugar, se presentan las actividades publicadas en la plataforma Facebook.

Tabla 3

Ejemplo de la virtualización de la sesión 5 en la plataforma Facebook

1.0 GLOBO AEROSTÁTICOS ¿Conoces los globos aerostáticos? Un vuelo en globo es, ante todo una aventura y como tal nos aportará sorpresas, emociones, nos enseñará cosas nuevas y nos ofrecerá un punto de vista diferente. Los viajes en globo comienzan muy pronto, en las primeras horas de la mañana. Ver levantarse los glo ... Ver más Listo Me gusta Comentar	1.1 Pregunta abierta En un paseo de globo aerostático este asciende de forma vertical con la siguiente función $f(x) = -2x^2 + 4x$ Donde f es la altura en kilómetros y x es el tiempo en horas. Determina la rapidez promedio entre el instante que deja el suelo hasta media hora de viaje. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios. 👍👍👍 Listo Me gusta Comentar	1.2 Pregunta abierta Determina la rapidez instantánea que lleva el globo aerostático a los 15 minutos de viaje, utiliza la función dada anteriormente. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios. 👍👍👍 Listo Me gusta Comentar
--	---	--

Derivada de una Función y Derivada de la Fu...

Derivada de una Función

Derivada de una Función en un Punto

Derivada de una función $f(x)$ es la función derivada por $f'(x)$ y define $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$.

Si la derivada $f'(x)$ se puede evaluar en un punto específico $x = x_0$, se llama derivada de f en x_0 y se define así: $f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$.

Si el límite existe se dice que f es diferenciable en x_0 .

Siempre que el límite exista.

La derivada de f en x_0 se puede interpretar como la razón de cambio instantánea de f en x_0 .

La derivada de f en x_0 es la derivada de f en x_0 .

Por lo tanto, para encontrar la derivada de una función en un punto, se debe encontrar la derivada de la función en ese punto.

La derivada diferencial y analítica matemática, la derivada de una función en la razón de cambio instantánea con la que varía el valor de dicha función matemática, según se modifique el valor de la variable independiente.

Listo

Me gusta Comentar

2.1 Encuesta

Ahora que sabes la definición de derivadas de una función y, considerando lo visto en la sesión anterior sobre razón de cambio instantánea, marca (2) las casillas que consideren una relación entre ambas:

- ☐ a) La derivada es la razón de cambio instantánea con respecto a la variable x .
- ☐ b) La derivada es la razón de cambio instantánea con respecto a la variable y .
- ☐ c) Gráficamente, se relacionan a través de la recta tangente que pasa por cierto punto de la curva.

1 más...

Listo

Me gusta Comentar

Aclarando dudas

Si no te quedó muy claro, puedes ver el siguiente video sobre que es una derivada.

<https://www.youtube.com/watch?v=AzTGmJGipI8>

YOUTUBE.COM

¿Qué son las derivadas?

Listo

Me gusta Comentar

2.2 pregunta abierta:

¿Puedes explicar con tus propias palabras que es la derivada en un punto? Escribe tu propia explicación en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.3 Ejercicio

Un avión de papel es lanzado desde un puente. Su altura sobre el suelo, t segundos después de su lanzamiento, está dada por:

$y = -6t^2 + 4t + 10$

Calcular la derivada de la función en un punto a los 10 segundos.

Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

3.1 Encuesta Final

Respecto de nuestro objetivo de clase "Relacionar los conceptos de razón de cambio promedio y recta secante utilizando gráfica de funciones."

Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión.

- ☐ a) Relacioné la razón de cambio instantánea con la derivada en un punto.
- ☐ b) Formalicé el concepto de derivada de una función.
- ☐ c) Formalicé el concepto de derivada de un punto.

2 más...

Listo

Me gusta Comentar

2.4 Ejercicio

Una camioneta que parte del reposo recorre una distancia que está dada por la siguiente función:

$c(t) = 0,60t^2$

Donde t es el tiempo en segundos.

Determina la rapidez de la camioneta al cabo de t segundos.

Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.5 Ejercicio

Si $p(t) = 1/(t+2)$ determina $p'(0)$

Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.6 Ejercicio

Calcula la derivada de la función:

$y = x^2 + 5x - 8$

Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.7 Ejercicio: ...

✖ Si $f(x)=x+2$, encuentra $f'(x)$

Sube la foto de tu desarrollo en los comentarios. 📷

👍 Me gusta 💬 Comentar

2.8 Encuesta: ...

✖ Respecto a las derivadas es correcto afirmar que:
Marca todas las que consideres correctas.

✓✓✓✓

- ☐ a) Si evalúo la derivada en un punto, determino la razón de cambio instantánea. ...
- ☐ b) La derivada de una función en x se puede expresar de variadas formas, como por ejemplo: dy/dx ; $(df(x))/dx$; y' ; $f'(x)$...
- ☐ c) Si evalúo la derivada en un punto, determino la razón de cambio promedio. ...

5 más...

👍 Me gusta 💬 Comentar

3.0 Encuesta Final ...

📖 ¿Qué conceptos estudiamos hoy?
✓✓✓✓ Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy.

- ☐ a) Derivada de una función. ...
- ☐ b) Derivada de una función en un punto. ...
- ☐ c) Relación de derivada en un punto con la razón de cambio instantánea. ...

+ Agregar una opción de respuesta

👍 Me gusta 💬 Comentar

3.2 Encuesta Final ...

😬😬😬 Autoevaluación:
📖 Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.

- ☐ a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades. ...
- ☐ b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas. ...
- ☐ c) Dediqué un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada. ...

1 más...

👍 Me gusta 💬 Comentar

Nota. Elaboración propia.

Capítulo VI: Recogida y Análisis de Información

El siguiente apartado tiene por objetivo dar cuenta de los procesos de análisis de datos realizados durante la validación de la propuesta de virtualización de derivadas en la plataforma Facebook, plan que se diseñó en concordancia al diseño y paradigma utilizado.

Para la validación de la propuesta, se aplicó una lista de cotejo, cuyos resultados se formalizaron en gráficos de barra doble. Además, como se contemplaron preguntas de opinión, estas textualidades se consolidaron en una matriz abierta.

Lo anterior se hizo en base a seis categorías, las que se presentan a continuación:

1. Objetivo de aprendizaje
2. Actividades de enseñanza-aprendizaje
3. Habilidades
4. Contenido matemático
5. Virtualización
6. Planificación de propuestas

6.1 Proceso de recogida de información

El proceso de recogida de datos, se realizó a través del envío de un formulario Google, el cual está compuesto por una lista de cotejo y preguntas abiertas de opinión, este se envió por correo electrónico a las y los participantes y estuvo abierto desde el día 31 de julio de 2021 hasta el día 8 de agosto del mismo año.

Junto a ello, se enviaron las 5 sesiones correspondientes al diseño de la secuencia didáctica, además de un link con acceso directo a la plataforma Facebook, en donde se encuentra la virtualización de la propuesta.

6.2 Datos recogidos

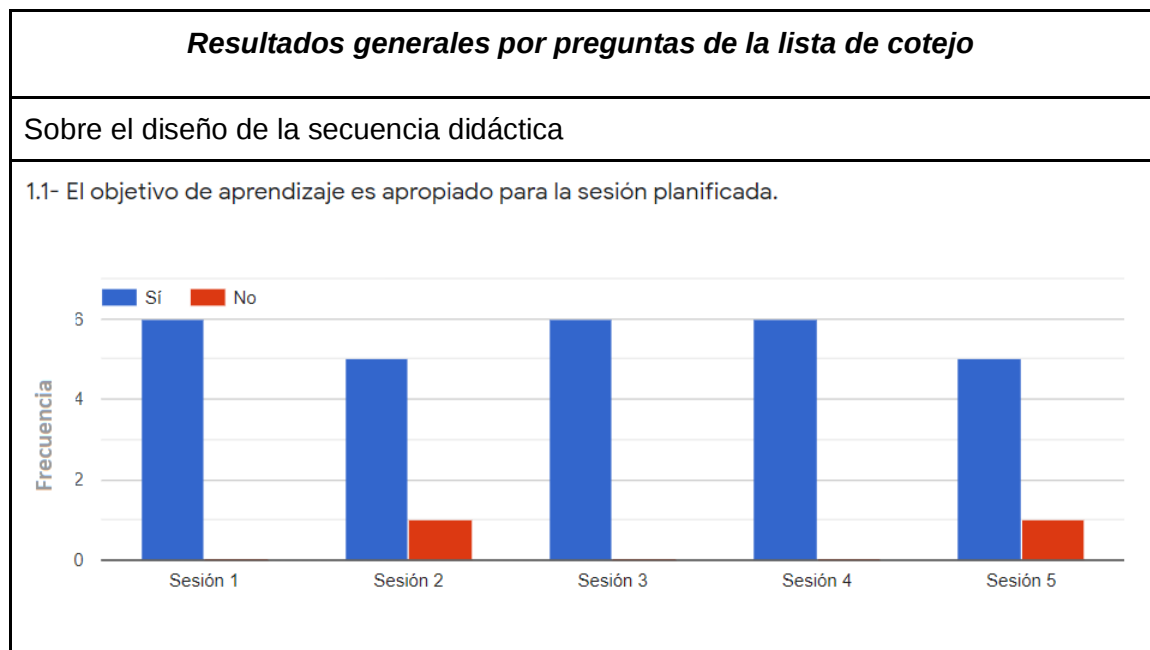
A continuación, se dan a conocer los datos cualitativos obtenidos mediante la aplicación del instrumento de recogida de datos a seis docentes de matemáticas. los cuales se presentan en: 1) resultados obtenidos por pregunta y 2) matriz axial de comentarios representativos.

6.2.1 Resultados por pregunta

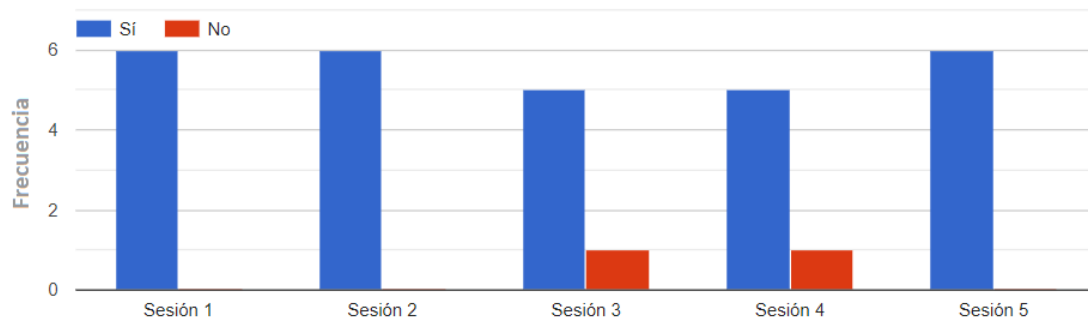
Las siguientes gráficas fueron obtenidas por la aplicación del instrumento de recogida de datos:

Tabla 4

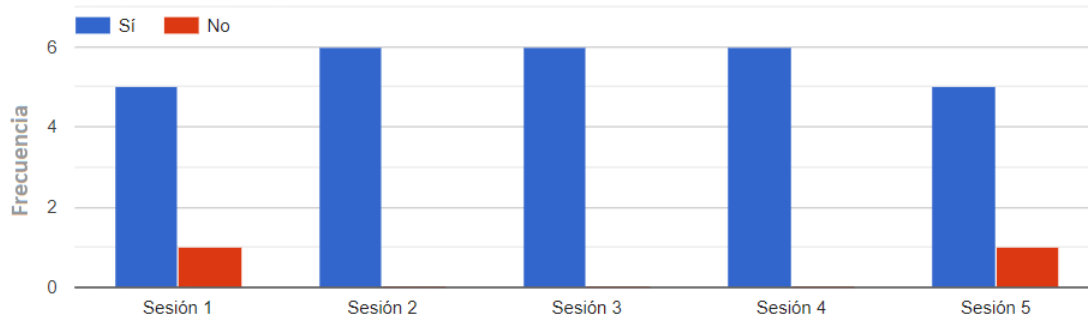
Resultados generales por preguntas de la lista de cotejo



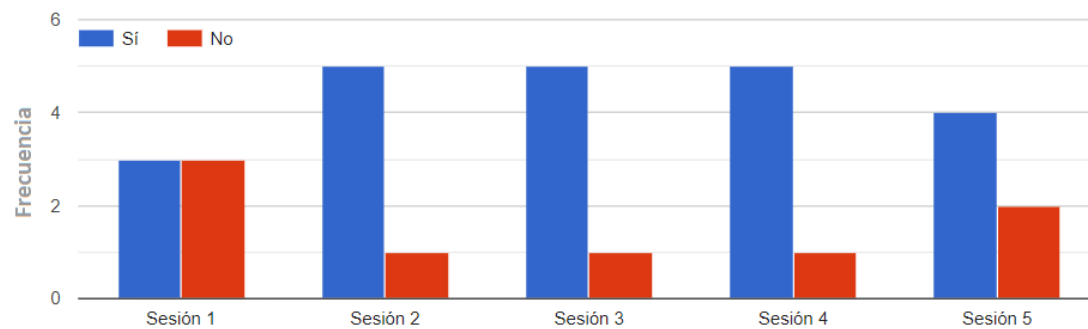
1.2.- Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de resolver problemas.



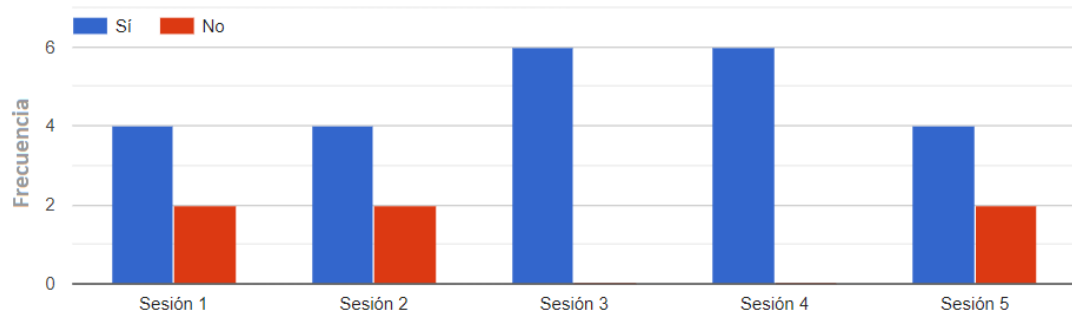
1.3.- Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de argumentar y comunicar.



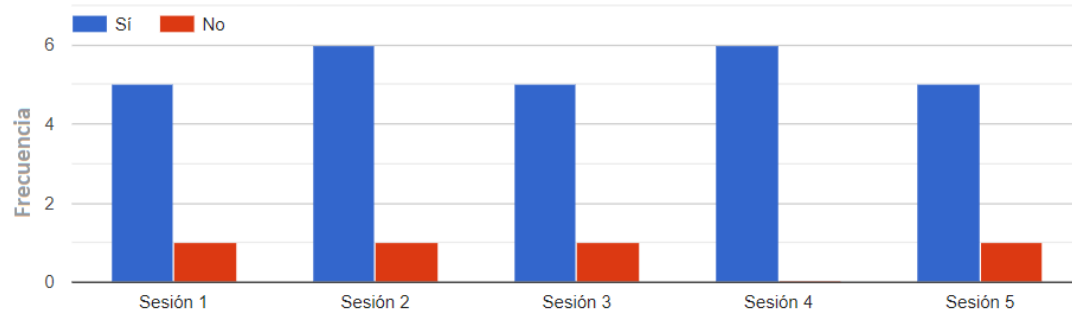
1.4.- Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de modelar.



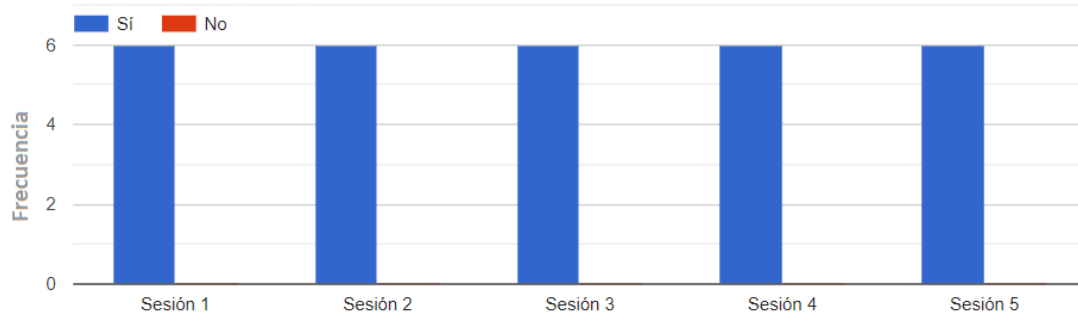
1.5.- Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de representar.



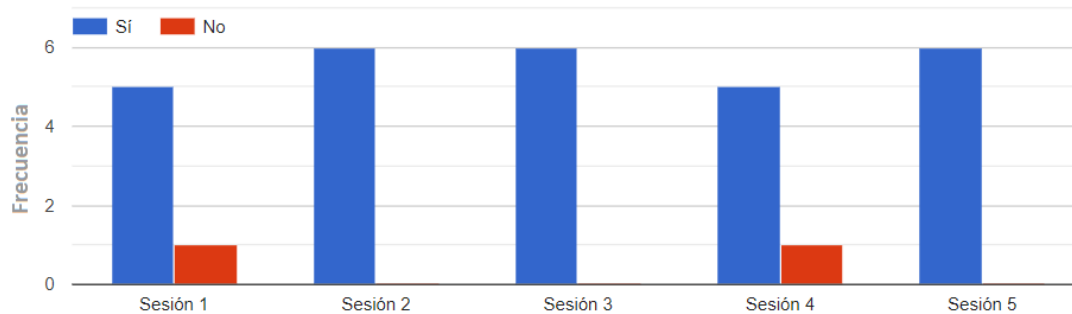
1.6.- La actividad de inicio permite activar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la sesión.



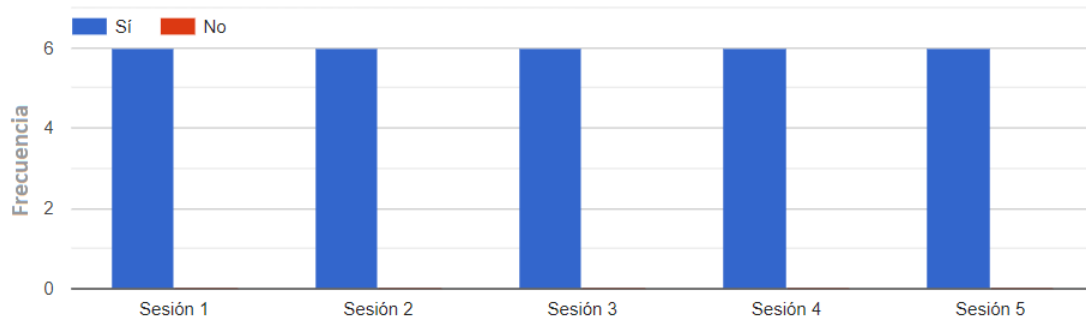
1.7.- Las actividades del desarrollo de la sesión permiten establecer relación(es) entre distintos conceptos involucrados.



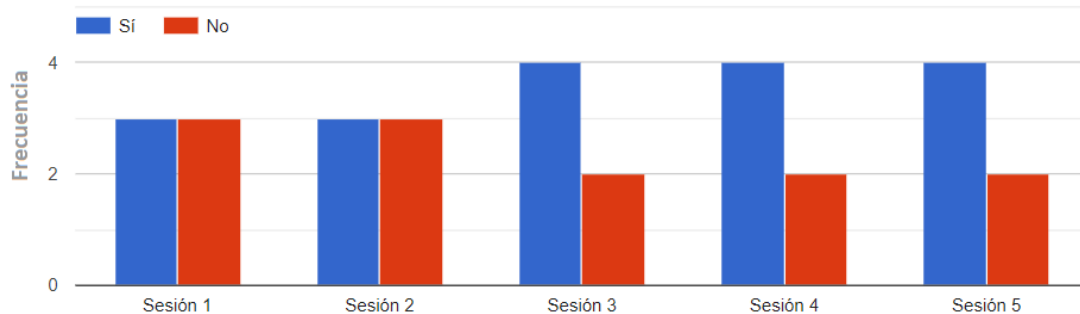
1.8.- Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados para el desarrollo de las actividades.



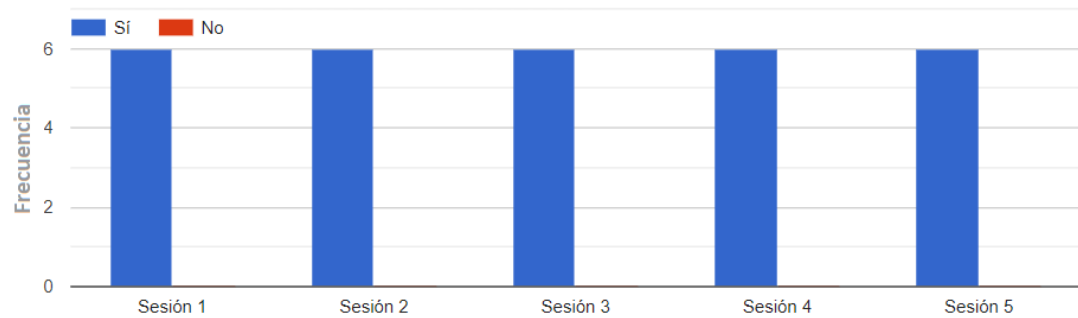
1.9.- Los contenidos entregados durante la sesión son contextualizados para el desarrollo de las actividades.



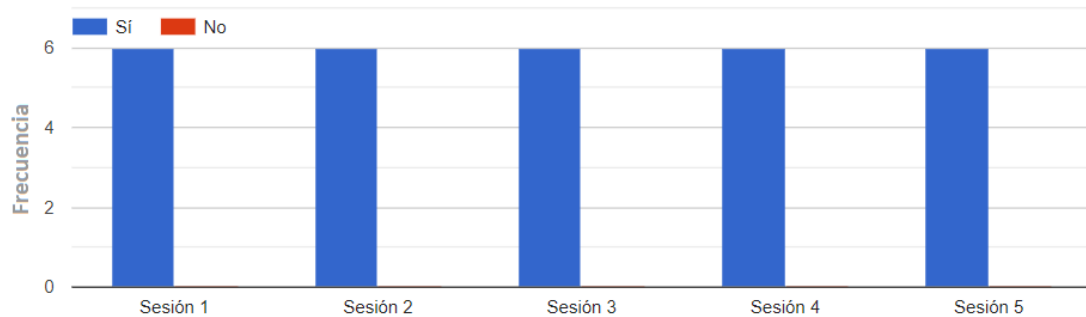
1.10.- La actividad de síntesis es apropiada para dar un cierre sobre lo tratado en la sesión.



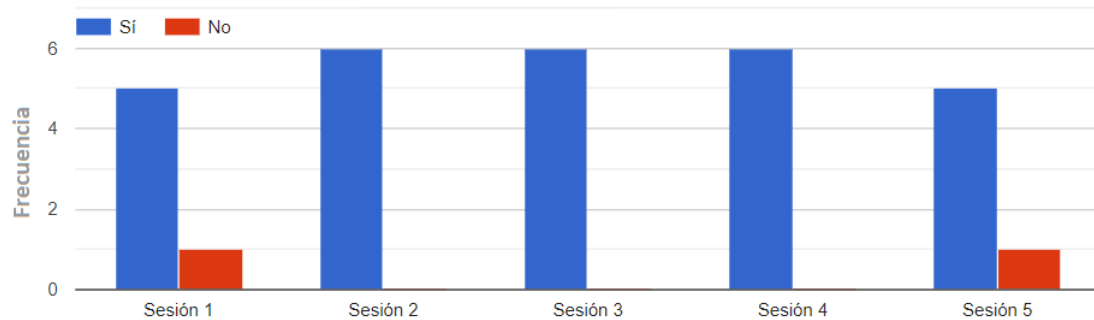
1.11.- Las actividades de cierre permiten que el estudiantado se autoevalúe.



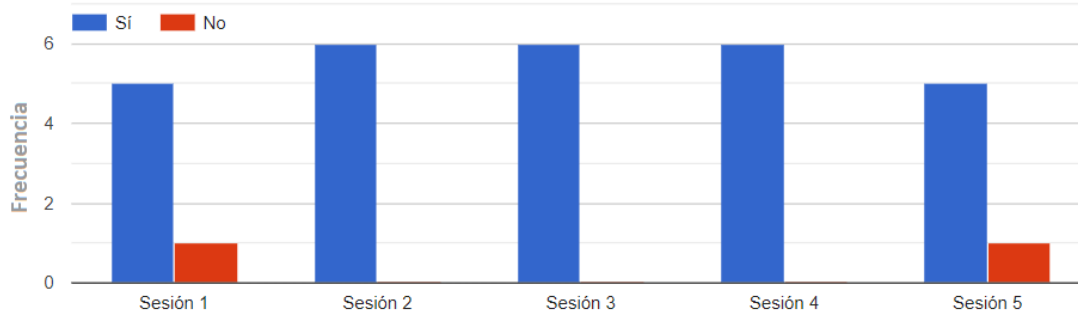
1.12.- La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de las diferentes instrucciones.



1.13.- La descripción de las actividades permite que el/la docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar y la comprenda.

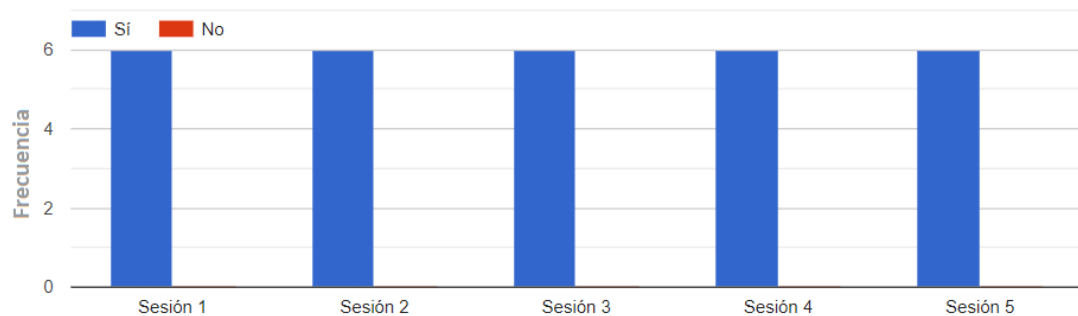


1.14.- Las orientaciones al/a la docente les facilita la retroalimentación hacia el estudiantado.

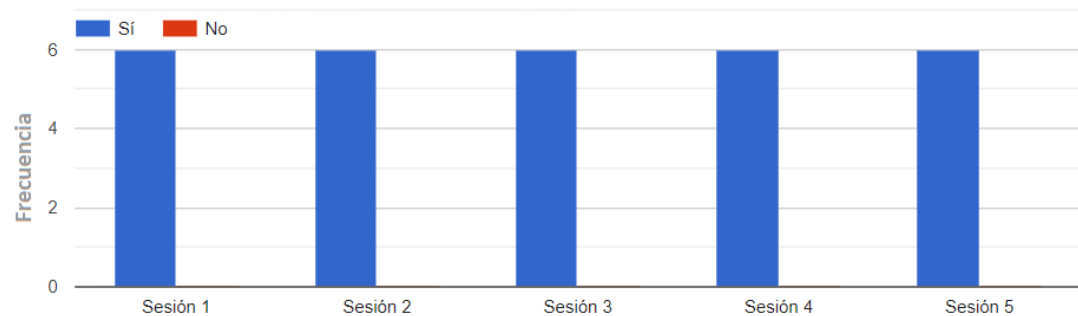


Sobre la virtualización en la plataforma Facebook

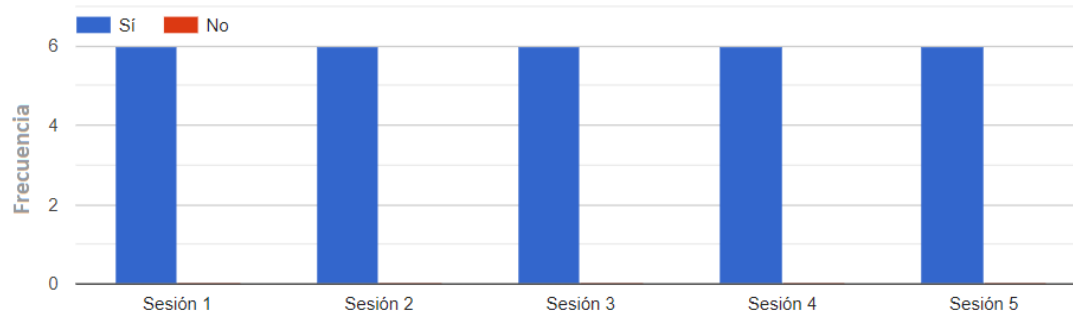
2.1.- La presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., son visualmente atractivas.



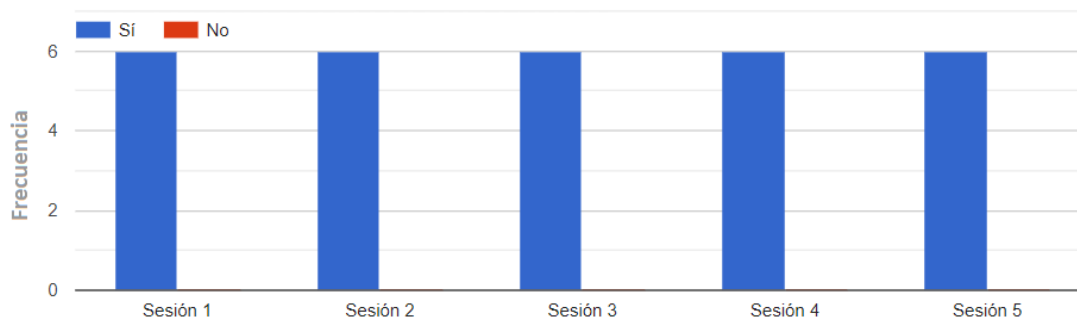
2.2.- Los recursos didácticos son accesibles y se logran visualizar de manera sencilla/simple dentro de la misma plataforma.



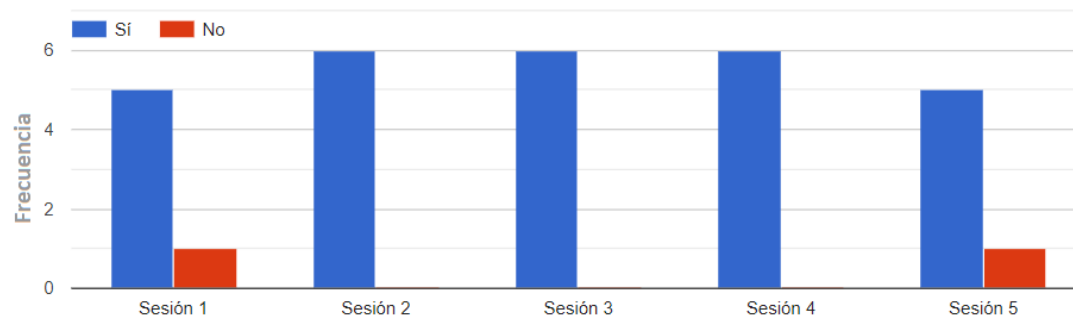
2.3.- El diseño de las imágenes permite observar con nitidez el contenido propuesto.



2.4.- La plataforma Facebook permite que las actividades se desarrollen como una secuencia didáctica clara y ordenada.



2.5.- La plataforma Facebook favorece la realización de las actividades.



Nota. Elaboración propia.

6.2.2 Matriz axial de comentarios representativos

A continuación, se presenta la matriz axial de comentarios representativos, la que está constituida de textualidades que representan, en general, los comentarios que emitieron las y los participantes de la validación de la propuesta. Esta se obtuvo de la construcción de una matriz abierta (Anexo F) que consolidó los comentarios realizados por el profesorado, en relación a las preguntas de opinión, realizadas en el instrumento de recogida de datos.

Tabla 5

Matriz axial de comentarios representativos.

Matriz axial de comentarios representativos		
Categoría de análisis	subcategorías Emergentes	Ejemplo de textualidad
Objetivo de aprendizaje		- Los objetivos están directamente relacionados con las actividades propuestas en cada sesión. (D3, frec 4)
Actividades de enseñanza - aprendizaje		- Las actividades propuestas están bien articuladas para lograr la correcta relación entre los conceptos estudiados. (D3, frec 2) - La forma en que se presentan las actividades es tan estructurada que deja poco espacio a posibles cambios y libertades por parte del docente. (D2, frec -1)
	Contexto de las actividades	- Los ejemplos y contextos en las actividades son un acierto ya que cercanos a los estudiantes y les permite comprender los contenidos de forma más cercana. (D3, frec 6)

	Actividades de autoevaluación o cierre	- La utilización de las encuestas permiten que el estudiante logre por si mismo identificar aspectos de autoevaluación, es buena la metodología (D6, frec 2) - En cada una de las sesiones se pregunta por los contenidos u objetivos vistos, pero el problema es que se puede producir un desgaste del recurso al siempre realizar las mismas preguntas de cierre. Además falta incorporar preguntas de metacognición como: ¿Qué fue lo que más te costo? ¿Qué fue lo que menos te costo? ¿Qué has aprendido de ti mismo? (D1, frec -8)
	Orientaciones al/a la docente	- permite preparase para las posibles complicaciones que pudiesen tener los estudiantes (D1, frec, 2) - La forma en que se plantean ciertas retroalimentaciones que no permiten que el profesor retroalimente de forma adecuada, ya que no permite la reflexión por parte del estudiantado. (sesión 2) (D2, frec -5)
	Digitalización y redacción	- La redacción es clara y cercana en cada una de las actividades realizadas. (D3, frec 2) - Revisar la redacción: por ejemplo en la sesión uno hay un problema con los signos de las desigualdades y en la sesión 4 donde muestran el desarrollo hay una factorización incorrecta. Es necesario repasar cada escritura y solucionar esos errores (D5, frec -3)
Habilidades		
	Resolver problemas	- Todas las actividades tienen al menos una actividad que le permite al estudiante que promueve el desarrollo de la habilidad de resolver problemas. (D3, frec 2)
	Argumentar y comunicar	- Esta habilidad se ve reflejada cuando el estudiante debe realizar los cálculos y responder las preguntas planteadas a partir de ellos... (<i>...Haciendo referencia a la habilidad de argumentar y comunicar</i>) (D1, frec 1) - Todas las sesiones incluyen al menos una actividad que permite al estudiante desarrollar la comunicación de sus respuestas. Aunque la habilidad de argumentar es poco visible dentro de las actividades. (D2, frec -3)

	Modelar	- Es evidente que esta presente la habilidad de modelar, pero el estudiante no la desarrolla por completo ya que el estudiante aplica un modelo (formula). (D3, frec -6)
	Representar	- la habilidad de representar, las actividades no le permiten al estudiante desarrollar esta habilidad ya que más lo que hace es realizar un análisis de datos donde extraen información que les permite responder a las preguntas planteadas. (D3, frec -2)
Contenido matemático		- en cada sesión se va enlazando el contenido anterior, ya que a partir de este se construye el nuevo. (D1, frec 2) - Los contenidos se presentan de una forma muy resumida, lo que se asemeja a un trabajo de preuniversitario, más que a un trabajo de clase. (D2, frec -3)
Virtualización		
	Favorece la realización de actividades.	- Si, porque es una red social gratuita, lo que permite que estudiantes que no posean Internet tengan acceso a ellas (D1, frec 2) - Se podría incluir aspectos como discusión con algún compañero o crear algún foro de opinión entre los estudiantes, intencionando preguntas de análisis matemático a partir de la situación. (D6. Frec -1)
	Diseño de la virtualización	- Resaltan positivamente las presentaciones de los contenidos. (D3, 3)
	Transición de sesiones en Facebook	- Aunque se sugiere hacer un cambio de estilo o diseño para diferenciar las sesiones. La transición de una sesión a otra no es visiblemente fácil de localizar. (D3, frec -5)

Planificación de propuesta		- La propuesta didáctica es muy interesante pues mezcla aspectos de la virtualidad y redes que los estudiantes comunmente utilizan o les es más accesible, junto a esto permite que desarrollen habilidades matemáticas en un entorno virtual y más atractivo... (D6. Frec 5) - El la planificación y en la actividades publicadas no se considera el tiempo que tiene el estudiante para resolver las actividades. Tampoco se especifica se existirá un horario en el cual se realice una transmisión en vivo explicando algunos contenidos de las sesiones y como se realizara la retroalimentación a los estudiantes.(D1, frec -1)
----------------------------	--	--

Nota. Elaboración propia.

Las textualidades presentes en la matriz anterior se encuentran sin modificaciones de ortografía, redacción y puntuación, para resguardar la credibilidad de los datos.

6.3 Análisis e interpretación de los datos

Para el análisis e interpretación de datos se realizó una triangulación entre los resultados obtenidos en cada pregunta de la lista de cotejo, frente a cada categoría o subcategorías emergentes y la matriz axial de comentarios representativos, lo que dio paso a la obtención de la siguiente matriz selectiva, donde se resumen las textualidades del profesorado participante y los resultados obtenidos, permitiendo dar mayor objetividad al análisis de estos. Esta se construyó con aquellas categorías y subcategorías emergentes, que generaron mayor interés y que, a juicio de él y las diseñadoras de la propuesta didáctica, permiten comprender de mejor manera el problema en estudio.

Tabla 6

Matriz Selectiva.

Matriz Selectiva			
Categoría de análisis	subcategorías Emergentes	Ejemplo de textualidad	Resultados

Objetivo de aprendizaje		-Los objetivos están directamente relacionados con las actividades propuestas en cada sesión. (D3, frec 4)	El 100 % indicó que el objetivo es apropiado para la sesión 1,3 y 4. Mientras que un 83,3 % señaló que el objetivo es apropiado en la sesión 2 y 5.
Actividades de enseñanza -aprendizaje		-Las actividades propuestas están bien articuladas para lograr la correcta relación entre los conceptos estudiados. (D3, frec 2) -La forma en que se presentan las actividades es tan estructurada que deja poco espacio a posibles cambios y libertades por parte del docente. (D2, frec -1)	El 100 % indica que todas las sesiones permiten establecer relación(es) entre distintos conceptos involucrados.
	Contexto de las actividades	-Los ejemplos y contextos en las actividades son un acierto ya que cercanos a los estudiantes y les permite comprender los contenidos de forma más cercana. (D3, frec 6)	El 100 % indicó que todas las sesiones son contextualizadas para el desarrollo de las actividades.
	Actividades de autoevaluación o cierre	-La utilización de las encuestas permiten que el estudiante logre por si mismo identificar aspectos de autoevaluación, es buena la metodología(D6, frec 2) - En cada una de las sesiones se pregunta por los contenidos u objetivos vistos, pero el problema es que se puede producir un desgaste del recurso al siempre realizar las mismas preguntas de cierre. Además falta incorporar preguntas de metacognición como:¿Qué fue lo que más te costo? ¿Qué fue lo que menos te costo? ¿Qué has aprendido de ti mismo? (D1, frec -8)	El 100 % indica que las actividades de cierre sí permiten que el estudiantado se autoevalúe. Un 66,7 % menciona que la actividad de síntesis permite un cierre sobre lo tratado en la sesión 3, 4 y 5. mientras que un 50 % señala que sí permiten el cierre del tema tratado en las sesiones 1 y 2.
	Orientaciones al/a la docente	-permite prepararse para las posibles complicaciones que pudiesen tener los estudiantes (D1, frec, 2) -La forma en que se plantean ciertas retroalimentaciones que no permiten que el profesor retroalimente de forma adecuada, ya que no permite la reflexión por parte del	El 100 % indica que en la sesión 2, 3 y 4 las orientaciones sí facilitan la retroalimentación del estudiantado. Mientras que un 83,3 % señala que sí facilitan la retroalimentación en las sesiones 1 y 5.

		estudiantado. (sesión 2) (D2, frec -5)	
	Digitalización y redacción	-La redacción es clara y cercana en cada una de las actividades realizadas. (D3, frec 2) -Revisar la redacción: por ejemplo en la sesión uno hay un problema con los signos de las desigualdades y en la sesión 4 donde muestran el desarrollo hay una factorización incorrecta. Es necesario repasar cada escritura y solucionar esos errores (D5, frec -3))	El 100 % menciona que la redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., sí permite la comprensión de las diferentes instrucciones.
Habilidades			
	Resolver problemas	-Todas las actividades tienen al menos una actividad que le permite al estudiante que promueve el desarrollo de la habilidad de resolver problemas. (D3, frec 2)	El 100 % indicó que las sesiones 1, 2 y 5 si permitía desarrollar la habilidad de resolver problemas, mientras que un 83,3 % señaló que si se permite desarrollar esta habilidad en la sesión 3 y 4.
	Argumentar y comunicar	-Esta habilidad se ve reflejada cuando el estudiante debe realizar los cálculos y responder las preguntas planteadas a partir de ellos... (Haciendo referencia a la habilidad de argumentar y comunicar) (D1, frec 1) - Todas las sesiones incluyen al menos una actividad que permite al estudiante desarrollar la comunicación de sus respuestas. Aunque la habilidad de argumentar es poco visible dentro de las actividades. (D2, frec -3)	El 100 % indicó que las sesiones 2, 3, 4 si permitía desarrollar la habilidad de argumentar y comunicar, mientras que un 83,3 % señaló que si se permite desarrollar esta habilidad en la sesión 1 y 5.

	Modelar	-Es evidente que esta presente la habilidad de modelar, pero el estudiante no la desarrolla por completo ya que el estudiante aplica un modelo (formula). (D3, frec -6)	El 83,3 % señala que en la sesión 2,3 y 4, permite desarrollar la habilidad de modelar. Un 66,7 % mencionan que esta habilidad si se desarrolla en la sesión 5, mientras que un 50 % lo menciona para la sesión 1.
	Representar	- la habilidad de representar, las actividades no le permiten al estudiante desarrollar esta habilidad ya que más lo que hace es realizar un análisis de datos donde extraen información que les permite responder a las preguntas planteadas. (D3, frec -2)	El 100 % señala que esta sesión 3 y 4, si permiten desarrollar la habilidad de representar. Mientras que el 66,7 % Menciona que la habilidad de representar si se desarrolla en las sesiones 1,2 y 5.
Contenido matemático		-en cada sesión se va enlazando el contenido anterior, ya que a partir de este se construye el nuevo. (D1, frec 2) - Los contenidos se presentan de una forma muy resumida, lo que se asemeja a un trabajo de preuniversitario, más que a un trabajo de clase. (D2, frec -3)	El 100 % señala que los contenidos entregados durante la sesión sí son apropiados para el desarrollo de las actividades, en las sesiones 2,3 y 5. Mientras que un 83,3 % lo indica para la sesión 1 y 4.
Virtualización			
	Favorece la realización de actividades.	-Si, porque es una red social gratuita, lo que permite que estudiantes que no posean Internet tengan acceso a ellas (D1, frec 2) - Se podría incluir aspectos como discusión con algún compañero o crear algún foro de opinión entre los estudiantes, intencionando preguntas de análisis matemático a partir de la situación. (D6. Frec -1)	El 100 % señala que en las sesiones 2, 3 y 4, la plataforma Facebook sí favorece la realización de las actividades. Mientras que un 83,3 % menciona que la plataforma si favorece la realización de las actividades en las sesiones 1 y 5.
	Diseño de la virtualización	-Resaltan positivamente las presentaciones de los contenidos. (D3, 3)	El 100 % menciona que la presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., sí son visualmente atractivas y permiten observar con nitidez el contenido propuesto.

	Transición de sesiones en Facebook	-Aunque se sugiere hacer un cambio de estilo o diseño para diferenciar las sesiones. La transición de una sesión a otra no es visiblemente fácil de localizar. (D3, frec -5)	El 100 % menciona que la plataforma Facebook sí permite que las actividades se desarrollen como una secuencia didáctica clara y ordenada.
Planificación de propuesta		-La propuesta didáctica es muy interesante pues mezcla aspectos de la virtualidad y redes que los estudiantes comunmente utilizan o les es más accesible, junto a esto permite que desarrollen habilidades matemáticas en un entorno virtual y más atractivo... (D6. Frec 5) - El la planificación y en la actividades publicadas no se considera el tiempo que tiene el estudiante para resolver las actividades. Tampoco se especifica se existirá un horario en el cual se realice una transmisión en vivo explicando algunos contenidos de las sesiones y como se realizara la retroalimentación a los estudiantes.(D1, frec -1)	

Nota. Elaboración propia.

6.4 Descripción de categorías

Respecto a la matriz selectiva se realiza la siguiente descripción, con el fin de interpretar las textualidades obtenidas de los comentarios del profesorado, en conjunto a los resultados obtenidos en la lista de cotejo. Esta descripción se estructura en base a las categorías y subcategorías emergentes.

6.4.1 Categoría 1: Objetivos de aprendizajes

Esta categoría hace referencia a cada objetivo de aprendizaje planteado en las 5 sesiones de la propuesta. Respecto a ello, de esta categoría se seleccionó la siguiente textualidad: “los objetivos están directamente relacionados con las actividades propuestas en cada sesión” (D3, frec 4), y al observar los resultados obtenidos en esta categoría, se obtuvo que un 100 % seleccionó que el objetivo de aprendizaje si es

apropiado para las sesiones 1,3 y 4, mientras que, para las sesiones 2 y 5 esta selección obtuvo un 83,3 %.

Aun cuando las sesiones 2 y 5 no presentaron un 100 % de aprobación, las textualidades tuvieron una frecuencia de 4, evidenciando que los objetivos de aprendizajes son apropiados para las sesiones planificadas.

6.4.2 Categoría 2: Actividades de enseñanza-aprendizaje

Esta categoría hace referencia a las actividades presentadas en las sesiones de la propuesta. Respecto a ello, se seleccionó la siguiente textualidad: “las actividades propuestas están bien articuladas para lograr la correcta relación entre los conceptos estudiados” (D3, frec 4). Al observar los resultados, un 100 % seleccionó que todas las sesiones presentan una relación entre los conceptos. Sin embargo, la textualidad negativa hace referencia a la rigidez de la estructura de las actividades, coartando las libertades del profesorado ante posibles modificaciones.

Dentro de esta categoría emergen 4 subcategorías:

a) Subcategoría emergente 1: Contexto de las actividades.

Para esta subcategoría se seleccionó la textualidad: “Los ejemplos y contextos en las actividades son un acierto ya que cercanos a los estudiantes y les permite comprender los contenidos de forma más cercana” (D3, frec 6). Al observar los resultados, se obtuvo que el 100 % de los y las participantes seleccionó que todas las sesiones están contextualizadas para el desarrollo de las actividades. La textualidad escogida, en conjunto con los resultados obtenidos, evidencian que todas las sesiones están contextualizadas, promoviendo el aprendizaje del estudiantado ante situaciones cotidianas.

b) Subcategoría emergente 2: Actividades de autoevaluación o cierre.

Para esta subcategoría se seleccionaron 2 textualidades, una negativa y una positiva:

La textualidad negativa “En cada una de las sesiones se pregunta por los contenidos u objetivos vistos, pero el problema es que se puede producir un

desgaste del recurso al siempre realizar las mismas preguntas de cierre. Además falta incorporar preguntas de metacognición como: ¿Qué fue lo que más te costo? ¿Qué fue lo que menos te costo? ¿Qué has aprendido de ti mismo?" (D1, frec - 8). A su vez, un 66,7 % de los y las participantes menciona que las actividad de síntesis permite un cierre sobre lo tratado en la sesión 3, 4 y 5, mientras que, para las sesiones 1 y 2 un 50 % señala que sí permiten el cierre del tema tratado. Esto permite evidenciar, que las actividades de síntesis no cumplen en su totalidad con su objetivo de finalizar el tema tratado en cada sesión.

Por otro lado, a través de la siguiente textualidad "La utilización de las encuestas permiten que el estudiante logre por si mismo identificar aspectos de autoevaluación, es buena la metodología" (D6, frec 2) y dado que, el 100 % de las y los participantes indicaron que las actividades de cierre sí permiten que el estudiantado se autoevalúe, se constata que la autoevaluación que realiza el estudiantado al cierre, se logra a través de las encuestas planteadas en cada sesión.

c) Subcategoría emergente 3: Orientaciones al/a la docente.

De esta subcategoría surge una textualidad negativa y otra positiva:

La textualidad negativa indica que "La forma en que se plantean ciertas retroalimentaciones que no permiten que el profesor retroalimente de forma adecuada, ya que no permite la reflexión por parte del estudiantado. (sesión 2)" (D2, frec -5). Esto evidencia que algunas retroalimentaciones de la sesión muestran cierta rigidez para la libertad del profesorado a la hora de retroalimentar al estudiantado, limitando a que el estudiantado siga un solo camino para cumplir con la actividad. No obstante, según la textualidad "permite preparase para las posibles complicaciones que pudiesen tener los estudiantes" (D1, frec, 2), y en conjunto con los datos obtenidos, en que el 100 % de las y los participantes, indica que en las sesiones 2, 3 y 4 las orientaciones sí facilitan la retroalimentación del estudiantado, mientras que, para las sesiones 1 y 5, un 83,3 % señala lo antes mencionado, evidenciando que, si bien, las orientaciones presentan una estructura definida, permiten retroalimentar al estudiantado.

d) Subcategoría emergente 4: Digitalización y redacción.

Los resultados obtenidos en esta subcategoría, indican que el 100 % de las y los participantes afirman que la redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., sí permite la comprensión de las diferentes instrucciones, esto se confirma con la siguiente textualidad: “La redacción es clara y cercana en cada una de las actividades realizadas.” (D3, frec 2). Sin embargo, a través de la siguiente textualidad: “Revisar la redacción: por ejemplo en la sesión uno hay un problema con los signos de las desigualdades y en la sesión 4 donde muestran el desarrollo hay una factorización incorrecta. Es necesario repasar cada escritura y solucionar esos errores” (D5, frec -3), se evidencia que dentro de las sesiones se encuentran algunos errores de tipeo, provocando una confusión a la hora de revisar las retroalimentaciones por parte del profesorado.

6.4.3 Categoría 3: Habilidades

Esta categoría considera 4 subcategorías emergentes.

a) Subcategoría emergente 1: Habilidad de resolver problemas.

Para esta subcategoría se seleccionó la textualidad: “Todas las actividades tienen al menos una actividad que le permite al estudiante que promueve el desarrollo de la habilidad de resolver problemas.” (D3, frec 2). Al observar los resultados de las y los participantes, se obtuvo que el 100 % indicó que las sesiones 1, 2 y 5 si permiten desarrollar la habilidad de resolver problemas, mientras que en las sesiones 3 y 4 un 83,3 % señaló que si se permite desarrollar esta habilidad. Al analizar la textualidad junto a los datos obtenidos se evidencia que todas las sesiones consideran esta habilidad dentro de las actividades propuestas, lo cual se confirma con el diseño de la propuesta donde se menciona la habilidad en cada sesión planteada.

b) Subcategoría emergente 2: Habilidad de argumentar y comunicar.

Para esta subcategoría, el 100 % de las y los participantes indicó que las sesiones 2, 3 y 4 si permiten desarrollar la habilidad de argumentar y comunicar, mientras que para las sesiones 1 y 3 un 83,3 % señaló que si se permite desarrollar esta habilidad. Esto se confirma mediante la textualidad “Esta

habilidad se ve reflejada cuando el estudiante debe realizar los cálculos y responder las preguntas planteadas a partir de ellos... (*...Haciendo referencia a la habilidad de argumentar y comunicar*)" (D1, frec 1). Por otro lado, la textualidad "Todas las sesiones incluyen al menos una actividad que permite al estudiante desarrollar la comunicación de sus respuestas. Aunque la habilidad de argumentar es poco visible dentro de las actividades." (D2, frec -3), menciona que, si bien se considera la habilidad en las sesiones, esta no está explícita. Al analizar las textualidades mencionadas y los datos obtenidos, se constata que, si bien la habilidad de representar y comunicar no se percibe a simple vista si se presenta en todas las sesiones.

c) Subcategoría emergente 3: Habilidad de modelar.

Para esta categoría se seleccionó la textualidad "es evidente que está presente la habilidad de modelar, pero el estudiante no la desarrolla por completo ya que el estudiante aplica un modelo (formula)" (D3, frec -6), la que, acompañada con los resultados obtenidos arroja que, el 83,3 % de las y los participantes está de acuerdo que esta habilidad está presente en las sesiones 2, 3 y 4, mientras que, un 66,7 % la considera para la sesión 5 y, por último, para la sesión 1 el 50 % la seleccionó.

Esto indica que, a pesar de que esta habilidad haya sido considerada para las sesiones 2, 3, 4 y 5, ninguna de ellas obtuvo un 100 % de validación, mientras que, para la sesión 5 la mitad de ellos si la identificó, siendo que no fue considerada para ella. Por lo anterior, es necesario considerar lo planteado en la textualidad escogida, en donde se menciona que la habilidad está presente, pero el estudiantado no la desarrolla por sí mismo, sino que solo sigue el modelo entregado.

d) Subcategoría emergente 4: Habilidad de representar.

De esta subcategoría surge la textualidad "la habilidad de representar, las actividades no le permiten al estudiante desarrollar esta habilidad ya que más lo que hace es realizar un análisis de datos donde extraen información que les permite responder a las preguntas planteadas" (D3, frec -2). Esto se complementa con el resultado de los datos obtenidos, en donde el 100 % de las y los participantes señalan que las sesiones 3 y 4, sí permiten desarrollar la

habilidad de representar, ya que, en ellas se explicitó que esta habilidad sería considerada. Sin embargo, el 66,7 % de los y las participantes menciona que esta habilidad también se desarrolla en las sesiones 1, 2 y 5, habilidad que no fue considerada para tales sesiones, pero que se encuentran de manera implícita.

6.4.4 Categoría 4: Contenido matemático

Esta categoría hace referencia al contenido presentado en cada una de las sesiones que componen el diseño de la propuesta. Al respecto, se obtuvo que el 100 % de las y los participantes señalan que los contenidos entregados durante la sesión sí son apropiados para el desarrollo de las actividades, en las sesiones 2, 3 y 5. Mientras que, para las sesiones 1 y 4 un 83,3 % lo indica. Lo anterior, se confirma a partir de la textualidad “en cada sesión se va enlazando el contenido anterior, ya que a partir de este se construye el nuevo.” (D1, frec 2). Sin embargo, la textualidad “Los contenidos se presentan de una forma muy resumida, lo que se asemeja a un trabajo de preuniversitario, más que a un trabajo de clase.” (D2, frec -3), evidencia que la forma en la que se presentan los contenidos no se asemeja del todo al trabajo realizado en el aula.

6.4.5 Categoría 5: Virtualización

- a) Subcategoría emergente 1: Favorece la realización de actividades.

Respecto al favorecimiento de la realización de actividades en la plataforma Facebook, un 100 % de las y los participantes señalan que en las sesiones 2, 3 y 4, sí favorece la realización de las actividades, mientras que, para las sesiones 1 y 5 el 83,3 % lo afirma. Al analizar la siguiente textualidad: “Se podría incluir aspectos como discusión con algún compañero o crear algún foro de opinión entre los estudiantes, intencionando preguntas de análisis matemático a partir de la situación.” (D6. Frec -1), se evidencia, que se podrían incluir otras herramientas de la misma plataforma que potencien la realización de las actividades. Además, se seleccionó una segunda textualidad “Si, porque es una red social gratuita, lo que permite que estudiantes que no posean Internet tengan acceso a ellas” (D1, frec 2), ya que de ambas textualidades se observa que la plataforma, además de favorecer el desarrollo de actividades, es accesible para el estudiantado.

- b) Subcategoría emergente 2: Diseño de la virtualización.

La siguiente textualidad: “Resaltan positivamente las presentaciones de los contenidos.” (D3, 3), hace referencia al diseño de los contenidos entregados en cada una de las sesiones. Al vincular esta textualidad con los resultados, de las y los participantes, quienes indican en un 100 % que la presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., sí son visualmente atractivas y permiten observar con nitidez el contenido propuesto. Ante esto, se evidencia una valoración positiva referente al diseño de la presentación de contenidos, actividades, etc.

c) Subcategoría emergente 3: Transición de sesiones en Facebook.

Respecto a la plataforma Facebook, el 100 % de las y los participantes afirmó que esta permite que las actividades se desarrollen como una secuencia clara y ordenada, sin embargo, a través de la siguiente textualidad “Aunque se sugiere hacer un cambio de estilo o diseño para diferenciar las sesiones. La transición de una sesión a otra no es visiblemente fácil de localizar.” (D3, frec -5), se constata que no existe una diferenciación clara entre el inicio y fin de cada sesión, provocando cierta dificultad a la hora de visualizar la virtualización realizada.

6.4.6 Categoría 6: Planificación de la propuesta

Esta categoría hace referencia al diseño de secuencia didáctica y la virtualización en la plataforma Facebook, al respecto, se consideraron dos textualidades, una de carácter positiva y otra negativa.

La textualidad positiva “La propuesta didáctica es muy interesante pues mezcla aspectos de la virtualidad y redes que los estudiantes comúnmente utilizan o les es más accesible, junto a esto permite que desarrollen habilidades matemáticas en un entorno virtual y más atractivo...” (D6. Frec 5), se refiere a que el diseño de secuencia didáctica es atractivo, ya que une elementos virtuales con aplicaciones que el estudiantado suele utilizar, permitiendo que se desarrollen habilidades de carácter matemático.

Por otro lado, la textualidad negativa “El la planificación y en la actividades publicadas no se considera el tiempo que tiene el estudiante para resolver las actividades. Tampoco se especifica se existirá un horario en el cual se realice una transmisión en vivo explicando algunos contenidos de las sesiones y como se realizara

la retroalimentación a los estudiantes.” (D1, frec -1), hace referencia al tiempo considerado para la aplicación de la virtualización en la plataforma Facebook, el cual, no se considera en el diseño de secuencia didáctica. Lo anterior, debido a que si bien, él y las diseñadoras de la propuesta mencionan un tiempo estimado por sesión, este aspecto está sujeto a modificaciones que considere necesarias el o la docente que la implemente.

6.5 Reflexiones de los diseñadores

El siguiente apartado presenta reflexiones realizadas por él y las autoras de este Seminario de Grado, que consideran aspectos a mejorar, tanto para el diseño de la secuencia didáctica como para la virtualización de esta.

Una de las condiciones para que la propuesta sea implementada es que cada participante de esta debe tener una cuenta activa en la red social Facebook, sin embargo, si se da el caso de que alguno no la utilice, se debe tener en cuenta una alternativa para la presentación y desarrollo de la propuesta, por ejemplo, guías de autoaprendizaje, comunicación vía correo electrónico u otro.

Además, para el uso de la plataforma Facebook, es necesario que el profesorado que implemente la propuesta, restrinja las publicaciones del estudiantado, es decir, cuando un estudiante responda alguna pregunta abierta, esta no se publique de manera inmediata, sino que deba ser revisada primero por el o la docente y que sea su decisión la hora de la publicación, evitando así la copia por parte del resto del estudiantado, resguardando al o la estudiante que no quisiera que su respuesta sea visible por los demás y dando tiempo a aquellos que demoren más en realizar la actividad. Una opción es utilizar messenger de facebook para que los y las estudiantes envíen sus respuestas y, luego de la revisión, el o la docente autorice la publicación en el foro público de respuestas. Por otro lado Facebook tiene la opción de que los administradores autoricen las publicaciones del estudiantado antes de que estas sean publicadas.

En cuanto a las actividades planteadas en el diseño de la secuencia didáctica, se detectaron algunas inconsistencias entre los valores proporcionados en algunas actividades y la realidad, por lo que fue necesario revisarlos y modificarlos. Una de las inconsistencias detectadas estaba presente en la actividad 2.5 de la sesión dos, la cual se muestra a continuación para visualizar los cambios realizados.

Figura 12

Actividad 2.5 de la sesión 2 anterior a la modificación

2.5 Conductor de Uber Un conductor de Uber quiere saber cuál es su velocidad promedio en una carrera						El/la docente publica un segundo ejercicio, en donde le presenta al estudiantado una tabla que muestra la distancia recorrida por un conductor de Uber en intervalos de 10 minutos.
Minuto (min)	10	20	30	40	50	
Distancia (km)	9,5	9,6	9,9	10,3	10,7	

desde Santiago a Isla de Maipo, para lo cual registra los kilómetros que recorre cada 10 minutos, como se muestra en la siguiente tabla:

Fuente: Elaboración propia

Pregunta
 Determine la velocidad promedio del conductor durante la carrera.
 Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios

2.5 Respuesta Esperada:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10,7 - 9,5}{50 - 10} = \frac{1,2}{40} = \frac{3}{100}$$

Retroalimentación para respuestas incorrectas:

Si ocupa $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2}$

Si ocupa $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$

¿Estás seguro de que se usa así la fórmula de Razón de cambio promedio?

Figura 13

Actividad 2.5 de la sesión 2 posterior a la modificación

2.5 Conductor de Uber Un conductor de Uber quiere saber cuál es su velocidad promedio en una carrera						El/la docente publica un segundo ejercicio, en donde le presenta al estudiantado una tabla que muestra la distancia recorrida por un conductor de Uber en intervalos de 10 minutos.
Distancia (km)	13	24	35	42	60	
Minuto (min)	10	20	30	40	50	

desde Santiago a Isla de Maipo, para lo cual registra los kilómetros que recorre cada 10 minutos, como se muestra en la siguiente tabla:

Fuente: Elaboración propia

Pregunta
 Determine la rapidez promedio del conductor durante la carrera.
 Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios

2.5 Respuesta Esperada:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{60 - 13}{50 - 10} = \frac{47}{40} = 1.175 \left(\frac{km}{min} \right)$$

Retroalimentación para respuestas incorrectas:

Si ocupa $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2}$

Si ocupa $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$

¿Estás seguro de que se usa así la fórmula de Razón de cambio promedio?

Las otras mejoras se realizaron directamente en las sesiones que se encuentran en el Anexo D y E.

Capítulo VII: Conclusiones

El siguiente capítulo se divide en dos apartados, en el primer apartado se presentan las conclusiones generales sobre la validación de la propuesta de virtualización de derivadas en la plataforma Facebook. Mientras que en el segundo apartado se mencionan mejoras para la propuesta.

7.1 Conclusiones

El Seminario de Grado “Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook” surge de las necesidades observadas en el contexto curricular y sanitario país, al considerar diferentes problemáticas, como lo fue el estallido social acontecido en el año 2019, el cambio en las Bases Curriculares, la crisis sanitaria actual y el cambio en la modalidad de clases que esto provocó.

En consecuencia, se plantearon cuatro objetivos específicos que sustentan la propuesta, estos son: 1) construir un marco epistemológico de referencia, 2) diseñar una secuencia didáctica, 3) virtualizar actividades y 4) validar la propuesta didáctica.

Para cumplir con el primer objetivo específico se elaboró el marco epistemológico de referencia, en el cual se describió el objeto matemático “derivada” desde el saber erudito o el saber sabio para comprender su origen, desarrollo y la formalización del concepto de la derivada. Por otro lado, se abordó la derivada desde el saber a enseñar, en donde se observó el comienzo y el desarrollo de la derivada en el marco curricular, destacando las dificultades que se presentan a la hora de su enseñanza. Además, se contempló el análisis de tres textos, dos de educación superior y uno de enseñanza media, observando que estos se enfocaban en la definición de derivada como tal, sin la construcción individual y colectiva del significado de esta por parte del estudiantado, a través de nociones básicas como la razón de cambio y la recta tangente.

Debido a lo anterior, se generaron actividades basadas en el objetivo de aprendizaje 03: “Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido” de las nuevas

Bases Curriculares para el electivo “Límite, derivada e integrales” de 3° y 4° año de enseñanza media, para luego diseñar una secuencia didáctica que posteriormente se virtualizó en la plataforma Facebook. Esta virtualización fue validada a través de la opinión de expertos mediante una lista de cotejo y preguntas abiertas de opinión, utilizada como instrumento de recogida de datos, diseñado bajo una metodología cualitativa con un paradigma interpretativo fenomenológico.

Los resultados obtenidos mediante el instrumento de recogida de datos fueron analizados e interpretados considerando una matriz selectiva, que arrojaron lo siguiente:

- Respecto a los objetivos de aprendizaje de cada sesión, fueron mayoritariamente aprobados, por lo que se consideran apropiados para el diseño de la propuesta.
- Sobre las actividades de enseñanza-aprendizaje, se obtuvo una valoración positiva, debido a que presentan una articulación adecuada con los contenidos y que el contexto utilizado es apropiado. Además, las actividades de cierre permiten una autoevaluación por parte del estudiantado y las orientaciones al/a la docente propician la retroalimentación. Sin embargo, es necesario que la actividad de síntesis integre en su totalidad los contenidos de cada sesión. Por otro lado, se mencionó sobre algunos errores en la tipografía, los que se encuentran actualmente corregidos.
- En cuanto a las habilidades, los resultados mostraron coherencia con las habilidades declaradas en cada una de las sesiones.
- Para el contenido matemático, este fue aprobado en su mayoría, sin embargo, se expresa la necesidad de ahondar en él.
- Respecto a la virtualización, se concluye que esta obtuvo una valoración positiva respecto del diseño y su transición en la plataforma, sin embargo, se manifiesta cierta dificultad en identificar la separación entre una sesión y otra.
- Finalmente, la planificación de la propuesta permite el desarrollo de las habilidades de carácter matemático debido al atractivo visual que esta

presenta, no obstante, se menciona que los tiempos para su implementación no fueron declarados formalmente.

Por otro lado, a través de las reflexiones de él y las autoras, se detectaron algunas inconsistencias en los valores proporcionados en las actividades, los cuales fueron corregidos y actualizados tanto en las sesiones como en la virtualización de la plataforma Facebook, para que cualquier docente pueda implementar en sus contextos educativos el diseño realizado.

Dado lo anterior, la propuesta en general presenta una valoración positiva, tanto para el diseño de la secuencia didáctica como para su virtualización, lo que certifica un desarrollo adecuado en la formulación de cada una de las sesiones, corroborando que los cuatro objetivos específicos se cumplieron.

Por último, al cumplir con los objetivos específicos, el objetivo general “Diseñar una propuesta didáctica de virtualización utilizando la red social Facebook, para abordar la derivada bajo las nuevas Bases Curriculares (MINEDUC, 2019), en los niveles de tercero y cuarto año de enseñanza media en la formación diferenciada científico-humanista” se logra en su totalidad.

7.2 Propuestas de mejoras

Como propuesta de mejora, se sugiere incluir otras instancias de aprendizajes complementarias al contenido tratado en cada una de las sesiones, como foro, videos e imágenes utilizando los recursos integrados dentro de la plataforma Facebook.

Además, se propone mejorar el cambio del diseño visual de cada sesión dentro de la plataforma Facebook, utilizando diferentes colores para cada sesión, con el fin de que el profesorado y el estudiantado pueda identificar con mayor facilidad el cambio entre sesiones.

Finalmente, como proyección se propone la implementación de la virtualización del diseño de secuencia didáctica en la red social Facebook para derivadas, con el propósito de observar si esta beneficia el aprendizaje de la derivada en el estudiantado

que realizará el electivo de Límites, Derivadas e Integrales. Para esto, es necesario considerar lo mencionado en el apartado 6.5 Reflexiones de los diseñadores, en donde se plantean aspectos a mejorar, tanto para el diseño de la secuencia didáctica como para la virtualización, los cuales fueron detectados por los autores posterior a la validación.

Referencias

- Acevedo, D., Tirado, D., Montero, P. (2015). Perfil de Aprendizaje y Rendimiento Académico en una Asignatura de Química en Modalidad a Distancia y Presencial en dos Programas de Ingeniería. *Universidad de Cartagena*.
- Agencia Anadolu [AA]. (2019, 23 de diciembre). *El 2019, el año de las protestas*. <https://www.aa.com.tr/es/mundo/el-2019-a%C3%B1o-de-las-protestas-en-el-mundo/168209>
- Aguirre, L. (2017). El uso del aula invertida en el autoaprendizaje del estudiante. propuesta: diseño de una guía instruccional. *Universidad de Guayaquil*.
- Alarcón, V., Suescún, M. (2011). El método de Descartes para determinar la tangente a una curva. *Matemática: enseñanza universitaria*, XIX (1). <https://www.redalyc.org/pdf/468/46818606009.pdf>
- Araya, L. (2015) Dinámica competitiva de las universidades en Chile y la necesidad de potenciar el mercado de la educación a distancia. *Aposta, revista de ciencias sociales*.
- Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. En P. Gómez (Ed.), *Ingeniería didáctica en educación matemática (un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas)* (pp. 97–140). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Avalos, O. (2018). La Enseñanza de la Derivada en Educación Media "Una Experiencia Para Pensar en el Aula". Bogotá. Colombia: *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Ávila, J., Ávila, R., Parra, F. (2013). Aspectos socioepistemológicos en el análisis y el rediseño del discurso matemático escolar. *Acta latinoamericana de matemática educativa*. (pp. 1223-1230). Comité latinoamericano de matemática educativa A. C.

- Barberá, Elena y Badía, Anthony (2004). Educar con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Machado Libros S.A. Madrid.*
- Berns, A., González-Pardo, A. y Camacho, D. (2013). Game-like language learning in 3-D virtual environments. *Computers y Education, Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma de Madrid.*
- Buil, I., Hernández, B., Sesé, J., Urquizu, P. (2012). Los foros de discusión y sus beneficios en la docencia virtual: recomendaciones para un uso eficiente. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*
- Capdeferro, P., Llorens, C. (2011). Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 8 (2).
<http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewFile/254138/340973#:~:text=Soporta%20enfoces%20innovadores%20para%20el,usuario%20y%20el%20aprendizaje%20colaborativo.>
- Castro, I., Jiménez, V., Iturbe, S., Silva, H., Medina, P. (2020, Abril 14). COVID-19, de la crisis sanitaria a la educativa. *Diario UACH*. <https://diario.uach.cl/covid-19-de-la-crisis-sanitaria-a-la-educativa/>
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., Montes-Soldado, M. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*.
- de Guzmán, M. (1997). Matemáticas y Sociedad: acortando distancias. *Revista didáctica de las matemáticas*, (32).
<http://funes.uniandes.edu.co/3170/1/Guzm%C3%A1n1997Matem%C3%A1ticasNumeros32.pdf>
- del Moral, M., Villalustre, L. (2015). MOOC: Ecosistemas digitales para la construcción de PLE en la educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia.*

- del Valle Veliz, M. Pérez, M. Mentz, R. (2012). La metodología b-learning y el aprendizaje del cálculo. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 25.
https://www.researchgate.net/profile/Yuly-Vanegas/publication/282503935_Una_perspectiva_competencial_sobre_la_formacion_inicial_de_los_profesores_de_secundaria_de_matematicas/links/5610fb0b08ae6b29b49cb57f/Una-perspectiva-competencial-sobre-la-formacion-inicial-de-los-profesores-de-secundaria-de-matematicas.pdf
- Díaz, M. (2005). Modalidades de enseñanza en el desarrollo de competencias, orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. *Universidad de Oviedo*.
- Díaz, M., Toledo, B., Andrada, S., Moreno Vázquez, A. (2011, del 7 al 9 de diciembre). Educación superior y virtualización de los procesos de enseñanza y de aprendizaje: nuevos roles del docente. [congreso]. *XV Coloquio internacional sobre gestao universitária na america do sul*, Florianopolis, Brasil.
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/26046/3.27.pdf?sequence=1>
- Dirección de Educación Media Superior (DEMS) (2019). Catálogo lista de cotejo. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*
- Domínguez, J. y Palomares, A. (2020) El “Aula Invertida” como metodología activa para fomentar la centralidad en su estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Universidad de Castilla La Mancha*.
- Edel. R. (2009) Las nuevas tecnologías para el aprendizaje: estado del arte, en Vales J. (ed.) *Las nuevas tecnologías para el aprendizaje*. México, *Pearson- Prentice Hall*
- Fandos, M. (2003). Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Tesis Doctoral*, *Universitat Rovira i Virgili*.
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf

Facebook (2020), Facebook. <https://about.fb.com/es/>

Fernández, M. B. (octubre 2019). Notas para una refundación de Chile. *Pléyade*.
<http://www.revistapleyade.cl/notas-para-una-refundacion-de-chile/>

Fidalgo, Sein-Echaluce y García. (2018) Del método de aula invertida al aprendizaje invertido. *Universidad Politécnica de Madrid*

Fornons, V. y Palau, R. F. (2016). Flipped classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de educación secundaria obligatoria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55.

García, L. (2018) Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *UNED*

Gottlieb, C. (2018). Habilidades para el siglo XXI. + *Aprendizajes: Ciudadanía digital y habilidades para el siglo XXI, Volumen 1* (nro. 1).
<https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/251>

Gutiérrez, A., Palacios, A., Torrego, L. (2010) Tribus digitales en las aulas universitarias. *Investigaciones/Research*

Gutiérrez, L., Buitrago, M. R. & Ariza, L. M. (2017). Identificación de dificultades en el aprendizaje del concepto de la derivada y diseño de un OVA como mediación pedagógica. *Revista Científica General José María Córdova*.

Homilka, L. (2011). La formación del profesor de matemáticas en una sociedad educativa. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 24.
<https://www.yumpu.com/es/document/read/11236020/alme24/9>

Hootsuite y we are social(2019), "Digital 2019 Global Digital Overview", recuperado de
<https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview>

Larson, R. (2009). Cálculo Diferencial. Novena edición. *Universidad Estatal de Pensilvania*.

- Márquez, F., López, L., Pichardo, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. *Apertura*, 8, 66 – 74.
- Martínez de Salvo, F. (2010). Herramientas de la Web 2.0 para el aprendizaje 2.0. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 11 (3).
<https://www.redalyc.org/pdf/1701/170121969008.pdf>.
- Matemática 3° y 4° medio - Proyecto Explorando. Editorial SM. *Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM - Chile*.
- Martín, S. (2008). Orígenes del cálculo diferencial e integral: historia del análisis matemático. Recuperado de
https://www.ugr.es/~mmartins/material/historia_matematica_origenes_calculo.pdf
- Martín, D., Santiago, R. (2015). ¿Es el flipped classroom un modelo pedagógico eficaz? *Comunicación y Pedagogía. Monográfico sobre Flipped Classroom*. 285-286.
- Micheli, J. y Armendáriz, S. (2011) Estructuras de Educación Virtual en la Organización Universitaria. Un Acercamiento a la Sociedad del Conocimiento. *Universidad Autónoma Metropolitana*.
- Ministerio de Educación [Mineduc]. (2020, 1 de noviembre). *Educación Media*.
<https://escolar.mineduc.cl/media/>
- Ministerio de Educación [Mineduc]. (2019). Bases Curriculares 3° y 4° Medio (1ra. ed.). *Unidad de currículum y evaluación*.
https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-133992_recurso_10.pdf
- Moyano, D. (2020). Análisis de factibilidad para la creación de un sistema para el control y seguimiento a los docentes en sus clases virtuales sincrónicas y asincrónicas en la unidad educativa “23 de junio” del cantón Baba. *Universidad Técnica de Babahoyo. Proceso de titulación*.

Muñoz, M., Fragueiro, M. y Ayuso, M. (2013). La Importancia de las Redes Sociales en el Ámbito Educativo. *Escuela Abierta*, 16, 91-104.

Muñoz, M. (2015). La derivada. Una aproximación a los modos de pensamiento. [Tesis de magíster, Universidad Alberto Hurtado]. Facultad de educación. <https://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/23853/MDMAMu%c3%b1ozA.pdf?sequence=1>

Ley General de Educación N° 20.370. Texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley, con las normas no derogadas del decreto con fuerza de ley n° 1, de 2005 Recuperado el 11 diciembre de 2021, de <http://bcn.cl/1lz6u>

Lozano, Y. (2011). Desarrollo del concepto de la derivada sin la noción de límite. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia. Archivo digital. http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/articulos/DESARROLLO_DE_LA_DERIVADA_SIN_LA%20NOCION_DEL_LIMITE.pdf

Otzen, T y Manterola, C (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Universidad de La Frontera*.

Peña, K., Pérez, M. y Rondón, E. (2010), Redes sociales en Internet: reflexiones sobre sus posibilidades para el aprendizaje cooperativo y colaborativo. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.

Pérez, E. (2011). La transición de segundo a tercer año de educación media municipalizada de Temuco, Chile. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona. Archivo digital. URL

Pichardo, D. (2016). Percepciones en el uso de las Redes sociales y su Aplicación en la Enseñanza de las Matemáticas. *Revista de Medios y Educación N°48*, 165-186.

Pinto, I. (2019). Un modelo para la comprensión de la derivada en su perspectiva local: un estudio de casos en el contexto universitario. Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

- Ponce, J. (2015). Breve historia del concepto de derivada. *The university of Queensland*. Archivo digital.
https://www.researchgate.net/publication/270684035_Breve_historia_del_concepto_de_derivada
- Quijano, N. y Rodríguez, L. (2018). EL AULA VIRTUAL: UNA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ. *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/02/aula-virtualecuador.html>
- Rodera, A.M. y Barberá, E. (2010). LMS y web 2.0 una relación simbiótica en las aulas universitarias. Diseño e integración de actividades pedagógicas 2.0 en una plataforma Blackboard. *Revista de Educación a Distancia*.
- Rodríguez, J.M. (1995). Galileo: La matemática. *Actas del Seminario Orotava de Historia de la Ciencia, I*. 263-275.
https://fundacionorotava.org/media/web/publication_files/publication23_a2_c010w.pdf
- Salinas, M. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. *Argentina: Pontificia Universidad Católica Argentina*.
- Sánchez-Matamoros, G., García, M. y Llinares, S. (2008). La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 11(2), 267-296.
- Sellés, M. (2001). La teoría de indivisibles de Galileo y su geometrización del movimiento. *Actas del Seminario Orotava de Historia de la Ciencia, X*. 445-456.
https://fundacionorotava.org/media/web/files/page145_cap_03_09_Selles.pdf
- Sierra, H. (2013). El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. *Tesis de maestría, Universidad Pública de Navarra*.
<https://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/9834/TFM%20HELENA%20SIERRA.pdf>

- Simonsen, E. (2019, 30 de mayo). Reportaje cambio curricular: expertos apuntan a las capacidades del sistema como aspecto crítico para su implementación. *CIAE Universidad de Chile*.
http://ciae.uchile.cl/index.php?page=view_noticias&langSite=es&id=1565
- Sobrinho, A. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. *Estudios sobre educación*, 20. <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/18344/2/ESE%20117-139.pdf>
- SUBTEL. (2017). IX Encuesta de Acceso y Usos de Internet. Obtenido de www.subtel.gob.cl:
https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2018/07/Informe_Final_IX_Encuesta_Acceso_y_Usos_Internet_2017.pdf
- Temesio, S. (2016). Educación inclusiva: Retos y oportunidades. *Revista de Educación a Distancia*.
- Thomas, G. (2006). Cálculo. Una variable. Undécima edición. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Torres, A. (2017). La Educación a Distancia como Respuesta a las Necesidades Educativas del Siglo XXI. *Revista Academia & Virtualidad* 10(1), 23-41.
- Torres, J y Flores, k. (2017) Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para la administración blearning del curso tecnología y práctica de mercadeo i. *Revista educare*.
- Tur, G., Marín-Juarros, V., & Carpenter, J. (2017). Uso de Twitter en Educación Superior en España y Estados Unidos. *Comunicar*, 25(51), 19-28.
- Viñas, M. (2011, 15 de agosto). 15 razones para empezar a usar Facebook en el aula. Recuperado de: <https://www.totemguard.com/aulatotem/2011/08/15-razones-para-empezar-a-usar-facebook-en-el-aula/>

Vrancken, S. (2009). Una Propuesta para la Introducción del Concepto de Derivada desde la Variación. Análisis de Resultados. *Universidad Nacional del Litoral*, 36-46.

World Economic Forum (2015). New Vision for Education: "Unlocking the Potential of Technology". *Industry Agenda*.

Reconocimiento 4.0 Internacional

Anexos

Anexo A: Modelos informativos de consentimiento

Anexo A.1. Modelo de información de validación de la propuesta y consentimiento

	Universidad de Santiago de Chile Facultad de Ciencia Departamento de Física Pedagogía/Licenciatura en Educación de Física y Matemática	
---	---	---

Validación del diseño de la secuencia didáctica y virtualización en la plataforma Facebook

Estimado/Estimada participante:
Nuestros nombres son *Miguel Gajardo Saavedra*, *Katherine Hernández Aburto*, *Dakota Sáez De La Puente* y somos estudiantes de *Pedagogía/Licenciatura en Educación de Física y Matemática* de la Universidad de Santiago de Chile.

Actualmente estamos realizando nuestro seminario de grado que tiene como objetivo diseñar una secuencia didáctica de virtualización en la Red Social Facebook, que aborde la temática de derivadas, considerando el OA03 "Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido."

Lo anterior, mediante la metodología de aprendizaje activo considerando la modalidad virtual, para ser aplicada en educación media bajo las nuevas Bases Curriculares.

El siguiente formulario tiene como objetivo validar la "Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook", en el marco de seminario para optar al Grado Académico de Licenciado/a en Educación de Física y Matemática, por lo que solicitamos su opinión, en calidad de experto/a, para validar la propuesta didáctica.

A continuación, se entrega la información necesaria para tomar la decisión de participar voluntariamente. Utilice el tiempo que desee para estudiar el contenido de este documento antes de decidir si va a participar del mismo.

- Si accede a formar parte del estudio, su participación consistirá en la respuesta de preguntas del tipo cualitativas.
- Debe disponer de al menos 1 hora para responder el formulario (con previa revisión de la propuesta de la secuencia didáctica y su virtualización).
- Debes disponer de una cuenta de facebook.
- Al formar parte de este estudio no se expone a ningún tipo de riesgo.
- Tiene derecho de abandonar su participación en cualquier momento del desarrollo de este formulario.
- La participación a este estudio no conlleva ningún costo ni remuneración para usted.
- Los resultados de este estudio serán utilizados sólo con fines académicos.
- Su participación es completamente anónima, manteniendo su confidencialidad en los futuros documentos generados.
- Toda información será resguardada y será destruida al cabo de 5 años de la implementación de esta validación, siendo almacenada por los autores en formato digital.

Si usted tiene alguna duda sobre su participación en la validación del diseño de la secuencia didáctica y virtualización en la plataforma Facebook, puede contactarse a los siguientes correos:

- miguel.gajardo@usach.cl
- katherine.hernandez@usach.cl
- dakota.saez@usach.cl

Si acepta participar en el estudio, complete lo siguiente:

***Obligatorio**

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

He leído las instrucciones del formulario, siendo informado del objetivo y el uso de este. *

☐ Sí

☐ No

Acepto participar de esta validación de forma voluntaria. *

Elige

Anexo B: Validación del instrumento

Anexo B.1. Modelo de instrumento de validación del instrumento de recogida de datos



Validación de Instrumento: Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook.

Estimado(a) Juez(a) Validador(a):

Nuestros nombres son *Miguel Gajardo Saavedra, Katherine Hernández Aburto, Dakota Sáez De La Puente* y somos estudiantes de *Pedagogía/Licenciatura en Educación de Física y Matemática de la Universidad de Santiago de Chile*.

Actualmente estamos realizando nuestro Seminario de Grado que tiene como objetivo diseñar una propuesta didáctica de virtualización en la Red Social Facebook que aborde la temática de derivadas, mediante la metodología de aprendizaje activo considerando la modalidad virtual, para ser aplicada en educación media bajo las nuevas bases curriculares.

En esta oportunidad, solicitamos a usted pueda validar el instrumento elaborado, emitiendo su opinión para cada parte que se presenta a continuación, con el objeto de establecer su criterio respecto del formulario de validación conforme a si:

- Las afirmaciones son claras y pertinentes respecto al objetivo del instrumento
- Las afirmaciones son adecuadas, respecto al objetivo específico que desean conseguir.

Para cada parte se solicita seleccionar la casilla A (Aprueba), R (Rechaza) o M (Modifica), seleccionando una de ellas. Si selecciona la opción modificar debe expresar tal modificación de la afirmación en el espacio asignado para ello. Además, podrá exponer su opinión general o algún otro aspecto no considerado en la sección de comentarios generales.

De antemano agradecemos su participación en esta validación.

Información del Juez Validador

Nombre Completo:

Rut:

Título profesional / Grado académico:

Parte 1: Diseño de la secuencia didáctica

Objetivo del Instrumento: Validar el diseño de la secuencia didáctica para abordar la enseñanza de la derivada.

Diseño del Instrumento: Lista de cotejo (SI - NO)

Objetivo específico	Afirmación	A	R	M	Modificaciones
Determinar si los objetivos de aprendizajes son apropiados para cada sesión.	"El objetivo de aprendizaje es apropiado para la sesión planificada."	☐	☐	☐	
Identificar si las actividades cumplen con las habilidades propuestas en cada sesión.	"Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle las habilidades propuestas, tales como resolver problemas, argumentar, comunicar, modelar y representar."	☐	☐	☐	
Identificar si la actividad de inicio activa conocimientos previos.	"La actividad de inicio permite activar conocimientos previos para el desarrollo de la sesión".	☐	☐	☐	
Determinar si las actividades asociadas permiten relacionar conceptos.	"Las actividades del desarrollo de la sesión permiten identificar la relación entre los conceptos involucrados."	☐	☐	☐	
Identificar si los contenidos de la sesión son pertinentes con las actividades planteadas.	"Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados y contextualizados para el desarrollo de las actividades de la sesión."	☐	☐	☐	
Determinar si la actividad de síntesis se relaciona con los contenidos de la sesión.	"La actividad de síntesis es apropiada para dar un cierre sobre lo tratado en la sesión."	☐	☐	☐	
Determinar si las actividades de cierre permiten Autoevaluar el aprendizaje.	"Las actividades de cierre permiten la metacognición del estudiantado."	☐	☐	☐	
Identificar si la gramática y ortografía utilizada permiten entender las instrucciones para cada enunciado.	"La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de la instrucción."	☐	☐	☐	
Determinar si la descripción de las actividades permite que el/la docente las comprenda.	"La descripción de las actividades permite que el/la docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar."	☐	☐	☐	

Determinar si las orientaciones al docente favorecen la retroalimentación de las actividades.	"Las orientaciones al/a la docente les facilita la corrección y retroalimentación hacia el estudiantado."	☐	☐	☐	
---	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--

Parte 2: Virtualización en la plataforma Facebook

Objetivo del Instrumento: Validar la virtualización del diseño de la propuesta didáctica en la plataforma Facebook.

Diseño del Instrumento: Lista de Cotejo (SI - NO)

Objetivo específico	Afirmación	A	R	M	Modificaciones
Determinar si la exposición de la sesión es visualmente atractiva.	"La presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., son atractivas visualmente para el estudiantado."	☐	☐	☐	
Determinar si el contenido complementario es de fácil acceso.	"Las imágenes y videos utilizados se logran visualizar de manera directa."	☐	☐	☐	
Determinar si el formato las imágenes es adecuado.	"El diseño de las imágenes es apropiado, atractivo y claro para el estudiantado."	☐	☐	☐	
Determinar si Facebook permite generar una secuencia didáctica.	"La plataforma Facebook permite crear una secuencialidad en las actividades."	☐	☐	☐	
Determinar si Facebook facilita la ejecución de actividades.	"La plataforma Facebook simplifica la realización de las actividades."	☐	☐	☐	

Comentarios Generales:

Valida ☐ Valida con modificación ☐ Rechaza ☐

Firma: _____

Anexo B.2. Resumen de validación del instrumento

Resumen validación del instrumento

J1	Juez 1
J2	Juez 2
J3	Juez 3
J4	Juez 4
A	Acepta
R	Rechaza
M	Modifica

Parte 1									
Objetivo del Instrumento: Validar el diseño de la secuencia didáctica para abordar la enseñanza de la derivada.									
Objetivos específicos	Afirmación	Respuestas				Observaciones			
		J1	J2	J3	J4	J1	J2	J3	J4
Determinar si los objetivos de aprendizaje son apropiados para la sesión.	"El objetivo de aprendizaje es apropiado para la sesión planificada."	A	A	A	A				
Identificar si las actividades cumplen con las habilidades propuestas en cada sesión.	"Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle las habilidades propuestas, tales como resolver problemas, argumentar, comunicar, modelar y representar."	A	M	A	A		Este objetivo apunta a todas y si es solo una que permite el desarrollo de habilidades.		
									-Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de resolver problemas. -Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de argumentar y comunicar. -Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado

									desarrolle la habilidad de modelar. -Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de representar.
Identificar si la actividad de inicio activa conocimientos previos.	"La actividad de inicio permite activar conocimientos previos para el desarrollo de la sesión".	A	M	A	A		Durante toda la sesión se debe activar conocimientos previos.		La actividad de inicio permite activar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la sesión.
Determinar si las actividades asociadas permiten relacionar conceptos.	"Las actividades del desarrollo de la sesión permiten identificar la relación entre los conceptos involucrados."	A	A	M	A			Modificaría la redacción: "Las actividades del desarrollo de la sesión permiten establecer relación(es) entre distintos conceptos involucrados". No es lo mismo decir "identificar la relación" (entendiendo la relación como algo dado), que "establecer una relación" (que requiere un rol más activo).	Las actividades del desarrollo de la sesión permiten establecer relación(es) entre distintos conceptos involucrados.
Identificar si los contenidos de la sesión son pertinentes con las actividades planteadas.	"Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados y contextualizados para el desarrollo de las actividades de la sesión."	A	M	A	M		Pueden ser apropiados y no contextualizados. Se abarcan dos principios	Redacción. "Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados y contextualizados para el desarrollo de las actividades propuestas,"	Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados para el desarrollo de las actividades propuestas. Los contenidos entregados durante la sesión son contextualizados para el desarrollo de las actividades propuestas.

Determinar si la actividad de síntesis se relaciona con los contenidos de la sesión.	"La actividad de síntesis es apropiada para dar un cierre sobre lo tratado en la sesión."	A	A	A	A				
Determinar si las actividades de cierre permiten Autoevaluar el aprendizaje.	"Las actividades de cierre permiten la metacognición del estudiantado."	M	A	A	A	Autoevaluar no es lo mismo que lograr metacognición			Las actividades de cierre permiten que el estudiantado se autoevalúe.
Identificar si la gramática y ortografía utilizada permiten entender las instrucciones para cada enunciado.	"La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de la instrucción."	A	A	M	A			Cambiaría redacción: "La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de las diferentes instrucciones". Mejor hablar el plural, pues puede haber múltiples instrucciones.	La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de las diferentes instrucciones.
Determinar si la descripción de las actividades permite que el/la docente las comprenda.	"La descripción de las actividades permite que el/la docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar."	M	M	M	A	Comprender no es lo mismo conocer...	Más es el conocimiento que se desea desarrollar o el concepto	Modificaría: "La descripción de las actividades permite que el/la docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar y la comprenda". Conocer y comprender no son necesariamente lo mismo, así que mejor ser explícitos con la comprensión.	La descripción de las actividades permite que el/la docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar y la comprenda.
Determinar si las orientaciones al docente favorecen la retroalimentación de las actividades.	"Las orientaciones al/a la docente les facilita la corrección y retroalimentación hacia el estudiantado."	A	M	A	A		¿A qué corrección se refieren? Puede ser corrección y no cumplir la retroalimentación.		Las orientaciones al/a la docente les facilita la retroalimentación hacia el estudiantado.

Parte 2										
Objetivo del Instrumento: Validar la virtualización del diseño de la propuesta didáctica en la plataforma Facebook.										
Objetivos específicos	Afirmación	Respuestas				Observaciones				Modificación
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	
Determinar si la exposición de la sesión es visualmente atractiva.	"La presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., son atractivas visualmente para el estudiantado."	A	M	A	A		Si es para el estudiantado debe proporcionar información del diseño. Cuáles son los intereses del estudiantado.			La presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., son visualmente atractivas.
Determinar si el contenido complementario es de fácil acceso.	"Las imágenes y videos utilizados se logran visualizar de manera directa."	M	M	M	M	Fácil acceso no es lo mismo que visualizar de manera directa	A qué se refieren de manera directa.	Modificaría: "Las imágenes y videos utilizados son fácilmente accesibles y se logran visualizar de manera directa". No es exactamente lo mismo visualizar de manera directa algo (por ejemplo, un video), que el hecho de que algo sea de fácil acceso.	Considero que el objetivo propuesto no se interpreta en la afirmación escrita. Dado que el concepto "de manera directa" trae diferentes interpretaciones, ya que por un lado el objetivo hace referencia a si es de fácil acceso el contenido (recursos didácticos) y por otro si logran visualizar dichos contenidos de manera directa (como a un proceso de pocos pasos dentro de la plataforma). Existe la posibilidad de agregar una palabra que haga relación "a lo de fácil acceso", Por ejemplo. "Las imágenes y videos utilizados se logran visualizar de manera sencilla/simple y directa". En vez del concepto "contenido" sugiero utilizar "recursos didácticos", abriendo de esta manera el espectro de recursos que	Los recursos didácticos son accesibles y se logran visualizar de manera sencilla/simple dentro de la misma plataforma.

Determinar si el formato de las imágenes es adecuado.	"El diseño de las imágenes es apropiado, atractivo y claro para el estudiantado."	A	M	A	A		Apropiado puede ser y no atractivo. Claro y no apropiado. Deben desencadenar los atributos.		pueden compartir a través de dicha plataforma.	El diseño de las imágenes permite observar con nitidez el contenido propuesto
Determinar si Facebook permite generar una secuencia didáctica.	"La plataforma Facebook permite crear una secuencia en las actividades."	A	M	M	A		Si ya seleccionaron Facebook, este criterio debe ser satisfecho.	No queda del todo claro qué se entiende por secuencialidad en el enunciado. Modificaría: "La plataforma Facebook permite que las actividades se desarrollen como una secuencia didáctica clara y ordenada".		La plataforma Facebook permite que las actividades se desarrollen como una secuencia didáctica clara y ordenada.
Determinar si Facebook facilita la ejecución de actividades.	"La plataforma Facebook simplifica la realización de las actividades."	A	M	A	M		La misma observación. Si se selecciona una plataforma es porque cumple con los requisitos básicos.		Considero que la palabra "simplifica" no es adecuada dado que la utilidad y eficiencia que uno le pueda a dar al uso de la plataforma en parte depende del usuario y su nivel de manejo tanto con la misma como con el dominio de la actividad propuesta. Sugiero cambiar la palabra por "facilita", o "favorece" u otra que ustedes consideren más apropiada.	La plataforma Facebook favorece la realización de las actividades.

Anexo C: Instrumento de recogida de datos.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Departamento de Física
Pedagogía/Licenciatura en Educación de
Física y Matemática



Validación del diseño de la secuencia didáctica y virtualización en la plataforma Facebook

Estimado/Estimada participante:

Nuestros nombres son **Miguel Gajardo Saavedra, Katherine Hernández Aburto, Dakota Sáez De La Puente** y somos estudiantes de **Pedagogía/Licenciatura en Educación de Física y Matemática de la Universidad de Santiago de Chile**.

Actualmente estamos realizando nuestro seminario de grado que tiene como objetivo diseñar una secuencia didáctica de virtualización en la Red Social Facebook, que aborde la temática de derivadas, considerando el OA03 "Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido."

Lo anterior, mediante la metodología de aprendizaje activo considerando la modalidad virtual, para ser aplicada en educación media bajo las nuevas Bases Curriculares.

El siguiente formulario tiene como objetivo validar la "Propuesta didáctica de virtualización para abordar la derivada a través de la red social Facebook" en el marco de seminario para optar al Grado Académico de Licenciado/a en Educación de Física y Matemática, por lo cual solicitamos su opinión, en calidad de experto/a, para validar la propuesta didáctica.

A continuación, se entrega la información necesaria para tomar la decisión de participar voluntariamente. Utilice el tiempo que desee para estudiar el contenido de este documento antes de decidir si va a participar del mismo.

- Si accede a formar parte del estudio, su participación consistirá en la respuesta de preguntas del tipo cualitativas.
- Debe disponer de al menos 1 hora para responder el formulario (con previa revisión de la propuesta de la secuencia didáctica y su virtualización).
- Debes disponer de una cuenta de facebook.
- Al formar parte de este estudio no se expone a ningún tipo de riesgo.
- Tiene derecho de abandonar su participación en cualquier momento del desarrollo de este formulario.
- La participación a este estudio no conlleva ningún costo ni remuneración para usted.

- Los resultados de este estudio serán utilizados solo con fines académicos.
- Su participación es completamente anónima, manteniendo su confidencialidad en los futuros documentos generados.
- Toda información será resguardada y será destruida al cabo de 5 años de la implementación de esta validación, siendo almacenada por los autores en formato digital.

Si usted tiene alguna duda sobre su participación en la validación del diseño de la secuencia didáctica y virtualización en la plataforma Facebook, puede contactarse a los siguientes correos:

- miguel.gajardo@usach.cl
- katherine.hernandez@usach.cl
- dakota.saez@usach.cl

Si acepta participar en el estudio, complete lo siguiente:

Correo:		
He leído las instrucciones del formulario, siendo informado del objetivo y el uso de este.	☐ Sí	☐ No
Acepto participar de esta validación de forma voluntaria.	☐ Acepto	☐ Rechazo

Información del validador	
Nombre Completo:	
RUT (sin puntos ni dígito verificador)	
Título profesional o grado académico	
Años de experiencia	☐ 1 a 2 años ☐ 3 a 4 años ☐ 5 a 6 años ☐ 7 o más años
Actualmente te desempeñas en:	☐ Colegio Municipal ☐ Colegio Particular subvencionado ☐ Colegio Particular pagado ☐ Colegio con Corporación de administración delegada ☐ institución de educación superior ☐ ninguna de las anteriores ☐ Otra entidad relacionada con la educación
Si tu respuesta anterior fue "Otra entidad relacionada con la educación", menciona cuál.	
Programa de estudio en el cuál trabaja	☐ Científico Humanista ☐ Técnico Profesional

2. Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de resolver problemas.						
3. Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de argumentar y comunicar.						
4. Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de modelar.						
5. Las actividades de la sesión permiten que el estudiantado desarrolle la habilidad de representar.						
6. La actividad de inicio permite activar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la sesión.						
7. Las actividades del desarrollo de la sesión permiten establecer relación(cc) entre distintos conceptos involucrados.						
8. Los contenidos entregados durante la sesión son apropiados para el desarrollo de las actividades propuestas.						
9. Los contenidos entregados durante la sesión son contextualizados para el desarrollo de las actividades propuestas.						
10. La actividad de síntesis es apropiada para dar un cierre sobre lo tratado en la sesión.						
11. Las actividades de cierre permiten que el estudiantado se autoevalúe.						
12. La redacción de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., permite la comprensión de las diferentes instrucciones.						
13. La descripción de las actividades permite que el/la						

docente tenga conocimiento de la actividad a desarrollar y la comprenda.						
14. Las orientaciones al/a la docente les facilita la retroalimentación hacia el estudiantado.						

II. Virtualización en la plataforma Facebook											
A continuación, se presentan una serie de afirmaciones asociadas a la virtualización en la plataforma Facebook de la secuencia didáctica correspondiente a la propuesta mencionada.											
Criterio	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3		Sesión 4		Sesión 5		comentarios
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1. La presentación de las preguntas, contenidos, encuestas, etc., son visualmente atractivas.											
2. Los recursos didácticos son accesibles y se logran visualizar de manera sencilla/simple dentro de la misma plataforma.											
3. El diseño de las imágenes permite observar con nitidez el contenido propuesto											
4. La plataforma Facebook permite que las actividades se desarrollen como una secuencia didáctica clara y ordenada.											
5. La plataforma Facebook favorece la realización de las actividades.											

Comentarios Generales
Expone tu opinión general o algún otro aspecto no considerado en esta sección

Anexo D: Sesiones

Anexo D.1 Sesión 1

DISEÑO DE SECUENCIA DIDÁCTICA

Sesión 1

Objetivo: Identificar variables en situaciones reales, analizando su comportamiento, dependencia y determinando la pendiente.	Contenidos previos: - Variables dependientes e independientes - Gráfica de funciones - Pendiente de una recta.
Habilidades: - Resolver problemas - Argumentar y comunicar -	Recursos necesarios: - Facebook

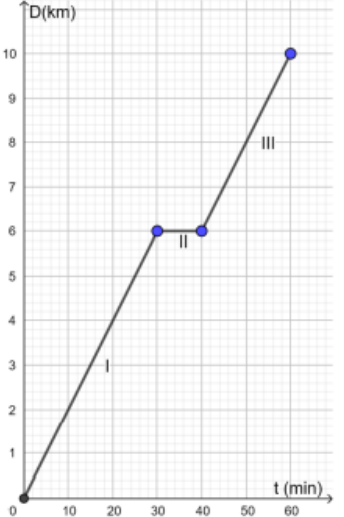
INICIO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad 1	Orientaciones al/la Docente
Se presenta una breve descripción sobre la actividad deportiva Running, señalando su importancia en la salud.	Publicación: 1.0 RUNNING El running o también conocido como "salir a correr". Se refiere a la actividad de mantenerse corriendo a un ritmo constante, ya sea de una forma competitiva o recreativa. Este es uno de los deportes más practicados en todo el mundo, ya que ofrece numerosos beneficios, tanto a nivel físicos como anímico, además de ser económico, ya que se puede practicar en cualquier espacio abierto. Fuente: https://vivetrekking.com/que-es-el-running/	El/la docente publica una breve definición del Running para contextualizar los siguientes enunciados.

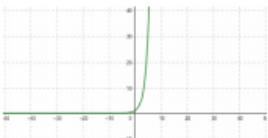
Se les presenta una situación y se le pide al estudiantado que a partir de esta identifique cuáles son las variables que se encuentran relacionadas en el enunciado.	Publicación con encuesta: <u>Practica de Runnig</u> Dentro del horario dispuesto por las autoridades sanitarias durante la situación de pandemia, planeas ir a practicar Running, ya que leiste que por cada kilómetro que recorras quemarás 100 calorías, y como consecuencia mejorar tu condición física. A partir del enunciado contesta las siguientes encuestas que se plantean a continuación. ¿Cuáles son las variables que se están relacionando en la situación del enunciado? marca solo dos variables. a) Distancia b) Tiempo c) Velocidad d) Calorías quemadas e) Masa corporal	El/la docente publica el enunciado del problema que se trabaja en el inicio de la sesión. <u>1.1 Respuestas esperadas:</u> Distancia Calorías quemadas <u>Retroalimentación para respuestas incorrectas:</u> El tiempo, la velocidad y la masa corporal, son variables que podrían afectar la situación de forma indirecta, las variables que se encuentran relacionadas en el enunciado son la distancia y las calorías quemadas, y entre ellas existe una causalidad directa. Por otro lado se esperaría es que por concepción previa relacionen la distancia y el tiempo, por lo que será importante destacar al estudiantado el contexto que se le está dando en la situación. ¿Cuáles son las variables principales que podemos ver en el enunciado?
Se le pide al estudiantado identificar a partir de cuatro enunciados cual es la dependencia de las variables.	<u>1.2 Encuesta</u> A partir de las variables mencionadas en la encuesta anterior ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto? Marca solo una alternativa correcta.	<u>1.2 Respuesta esperada:</u> b)La cantidad de calorías quemadas depende de la cantidad de kilómetros que correrás. <u>Retroalimentación para respuestas incorrectas:</u>

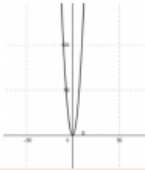
	a) La cantidad de masa corporal va a depender de la cantidad de tiempo que corras. b) La cantidad de calorías quemadas depende de la cantidad de kilómetros que correrás. c) La cantidad de kilómetros recorridos va a depender del tiempo	a)La cantidad de masa corporal va a depender de la cantidad de tiempo que corras. sí nos remitimos al problema anterior cuáles eran las variables que se encontraban involucradas en el problema ¿está relacionada la masa corporal con el tiempo? Como mencionamos en la actividad anterior la masa corporal y el tiempo no son variables directamente involucradas dado el contexto. c)La cantidad de kilómetros recorridos va a depender del tiempo En este enunciado la forma de expresar la dependencia es incorrecta ya que a medida que variamos la cantidad de kilómetros obtenemos la cantidad de calorías quemadas ¿En el enunciado la cantidad de calorías dependen de los kilómetros? ¿A cuál variable le podemos asignar valores sin tener en cuenta la otra variable?
--	---	---

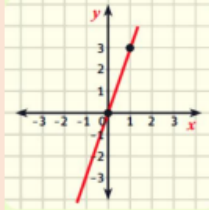
Descripción de las actividades	Presentación de la Actividad	Orientación al/a la Docente
Se genera un pequeño resumen sobre la dependencia de las variables.	Publicación: La variable independiente es un valor que no depende de ninguna otra variable, debido a esto se le pueden asignar valores y es a partir de esta variable que se genera la variable dependiente. Suele representarse por la letra x. Gráficamente se representa en el eje de las abscisas. La variable dependiente es aquella cuyos valores dependen de los que tomen otra variable. La variable dependiente en una función se suele representar por y. Gráficamente se representa en el eje de las ordenadas.	El/la docente publicará, a través de una imagen la definición de variables dependiente e independiente.
Se le pide al estudiantado que a partir del resumen responda cuál es la variables dependiente e independiente.	2.0 Encuesta: Tomando en cuenta el Enunciado del problema: Dentro del horario dispuesto por las autoridades sanitarias durante la situación de pandemia, Planeas ir a practicar Running, ya que leíste que por cada kilómetro que recorras quemaras 100 calorías, y como consecuencia mejorar tu condición física. ¿Cuál es la variable dependiente e independiente? Marca solo una alternativa correcta.	2.0 Respuesta Esperada: a) El número de kilómetro que recorres es la variable independiente y la cantidad de calorías que quemas es la variable dependiente Retroalimentación para respuestas incorrectas: Como mencionamos en la actividad 1.2, son las calorías quienes dependen de la cantidad de kilómetros. ¿En la actividad anterior qué variable depende de la otra? ¿Cuál era la variable a la cual podríamos asignarle valores sin

	a) El número de kilómetros que recorres es la variable independiente y la cantidad de calorías que quemas es la variable dependiente. b) La cantidad de calorías que quemas es la variable independiente y el número de kilómetros que recorres es la variable dependiente.	necesidad de tener en cuenta la otra variable?
Se presenta una gráfica correspondiente al trayecto de un corredor. Luego se le pide al estudiantado que, a partir de la gráfica presentada en la publicación anterior, explique qué es lo que le sucede al corredor en cada uno de los tramos.	Publicación: 2.1 Trayecto de un Corredor La siguiente gráfica representa el trayecto de un corredor, reflejando el tiempo en minutos (min) y la distancia en kilómetros (km) Fuente: Elaboración propia A partir de la gráfica presentada en la publicación, contesta las siguientes encuestas o preguntas que se plantean a continuación. 2.1 Pregunta Abierta: A partir de la gráfica presentada en la publicación ¿Qué ocurre con el corredor a medida que transcurre el tiempo en el tramo I, tramo II y tramo III? Contesta en la publicación.	El/la docente publica una imagen correspondiente a la gráfica que representa el trayecto de un corredor, con lo cual el estudiantado deberá contestar las preguntas planteadas. 2.1 Respuestas Esperadas: Durante la gráfica se presentan 3 situaciones. Tramo 1: A medida que el tiempo aumenta la distancia aumenta Tramo 2: a medida que el tiempo aumenta la distancia se mantiene, por lo que el corredor se encuentra en reposo. Tramo 3: a medida que el tiempo aumenta el corredor sigue aumentando su distancia. Retroalimentación para respuestas incorrectas: Tramo 2:

		Se podría esperar que el estudiantado crea que a medida que el tiempo aumenta, el corredor aumenta la distancia, pero en menos cantidad que el tramo 1, lo que es incorrecto que el corredor aumenta su distancia, de la gráfica podemos observar que durante este tramo de tiempo el corredor mantiene la distancia, por lo que, podemos decir que este no se encuentra en movimiento durante ese intervalo de tiempo. ¿hay variación en la distancia durante este tramo?
Considerando el gráfico de la publicación, se le pide al estudiantado que identifique las variables dependientes e independiente.	2.2 Encuesta: Considerando el gráfico de la publicación ¿Cuál es la variable dependiente e independiente? Marca solo una alternativa correcta. a) El tiempo en minutos es la variable independiente y la distancia recorrida en kilómetros es la variable dependiente.	2.2 Respuesta Esperada: a) El tiempo en minutos es la variable independiente y la distancia recorrida en kilómetros es la variable dependiente. Retroalimentación para respuestas incorrectas:

	b) La distancia recorrida en kilómetros es la variable independiente y el tiempo que le toma recorrer esa distancia en minutos es la variable dependiente.	La distancia recorrida en kilómetros es la variable independiente y el tiempo que le toma recorrer esa distancia en minutos es la variable dependiente En el gráfico podemos ver que en el eje x se encuentra el tiempo y en el eje y se encuentra la distancia, pudiendo deducir rápidamente la dependencia de las variables, la cual es que la distancia dependerá del tiempo. ¿la variable dependiente o la independiente se colocaba en el eje de las x? ¿Qué variable depende la otra?
Se le pide al estudiantado que relaciones el tipo de función para cada tramo de la gráfica presentada en la publicación.	2.3 Encuesta: A partir del gráfico presentado en 2.1 Trayecto de un Corredor, contesta la siguiente pregunta. ¿Qué tipo de función relacionarías para el tramo I y III? Marca solo una alternativa correcta. a) Exponencial y Lineal b) Exponencial y afín c) Lineal y afín d) Afín y lineal e) Cuadrática y lineal	2.3 Respuesta Esperada: c) Lineal y afín Posibles respuestas incorrectas: a) Exponencial y Lineal b) Exponencial y afín d) Afín y línea e) Cuadrática y lineal Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Recuerdas cómo es la gráfica de cada una de las funciones? Función exponencial: 

		Función lineal: es una recta que pasa por el punto 0,0 Función afín: es una recta que no pasa por el punto 0,0 ¿La función lineal o Afín pasa por el punto 0,0 del plano cartesiano? Función cuadrática: 
Se recuerdan las funciones afín y lineal exponencial y cuadrática.	Publicación: Una función lineal se representa de forma algebraica de la siguiente manera: $f(x) = mx$ Donde m es un número real distinto de cero Características principales: su gráfica es una línea recta que pasa por el origen (0,0). m es la pendiente, correspondiente a la inclinación que la recta tiene respecto del eje x. si $m > 0$ la función es creciente. si $m < 0$ la función es decreciente. En una función lineal la relación entre la variable independiente y dependiente es de proporcionalidad directa.	El/la docente publicará, a través de una imagen las funciones afín y lineal exponencial y cuadrática.



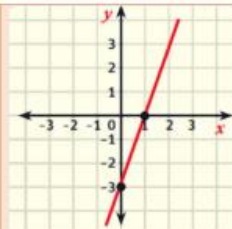
Una función Afín se representa de forma algebraica de la siguiente manera:

$$f(x) = mx + n$$

Donde m y n son números reales distinto de cero

Características principales:

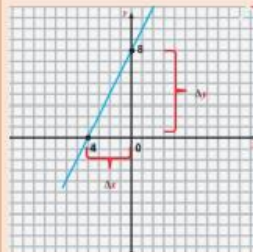
- su gráfica es una línea recta
- m es la pendiente, y corresponde a la inclinación que la recta tiene respecto del eje de x .
- n es el coeficiente de posición, y corresponde al valor en el cual la recta corta al eje de las ordenadas y .



Pendiente de la recta

Si los puntos $P1 (x_1, y_1)$ y $P2 (x_2, y_2)$ pertenecen a una recta, se define la pendiente m de esa recta como el cociente entre la diferencia de coordenadas y y la diferencia de coordenadas x . Es decir:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



Una función exponencial se representa de forma algebraica de la siguiente manera:

$$f(x) = a^x = \text{base}^{\text{exponente}}$$

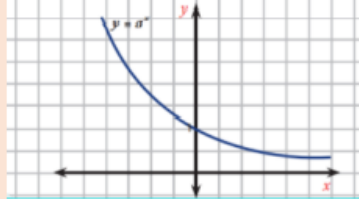
Donde $0 < a < 1$ o $a > 1$

La base $a > 1$ hace que la función sea creciente:

La base $0 < a < 1$ hace que la función sea decreciente:



La base $0 < a < 1$ hace que la función sea decreciente:



Una función Cuadrática se representa de forma algebraica de la siguiente manera:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

con $a \neq 0$; $a, b, c \in \mathbb{R}$

las letras a, b y c se llaman coeficientes de la función.

si $a > 0$, la parábola abre hacia arriba

si $a < 0$, la parábola abre hacia abajo

el coeficiente c , nos da el punto donde la parábola corta el eje de las y . con coordenadas $(0, c)$

Para determinar si la parábola corta o no el eje de las x , es necesario conocer el valor del discriminante:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

si $\Delta < 0$ la gráfica de la función no intersecta al eje x .

si $\Delta = 0$ la gráfica intersecta al eje x en un punto (el vértice)

si $\Delta > 0$ la gráfica de la función intersecta 2 veces al eje x

Mineduc, 2013a

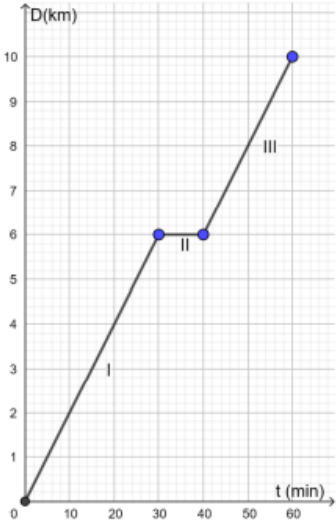
https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2016/04/201404141136550_GuiaN4MatematicaIICicloE M.pdf

Mineduc, 2013b

https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2016/04/201404141135550_GuiaN3MatematicaIICicloE M.pdf

Mineduc, 2013c

	https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2016/04/GuiaN2_MatematicaIIICiclodeEM.pdf	
Los alumnos determinan la pendiente de la gráfica para cada uno de los tramos y suben su desarrollo.	Publicación: 2.4 Grafica Trayecto del corredor La siguiente gráfica representa el trayecto de un corredor, reflejando el tiempo en minutos (min) y la distancia en kilómetros (km) Fuente: Elaboración Propia A partir del Gráfico Trayecto de un corredor: Determina la pendiente para cada uno de los tramos de la gráfica. ¿Qué valores obtuviste para cada uno de los tramos? Sube en los comentarios tu desarrollo.	2.4 Respuestas Esperadas: -tramo I: $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6 - 0}{30 - 0} = \frac{1}{5} = 0.2[km/min]$ -tramo II: $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6 - 6}{40 - 30} = 0[km/min]$ -tramo III: $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10 - 6}{60 - 40} = \frac{1}{5} = 0.2[km/min]$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: Al determinar las pendientes los estudiantes pueden confundir cuál de las variables va en el denominador y denominador. ¿Qué puntos consideraste en el cálculo de variación? ¿qué variable va en el numerador y denominador?

		
Se le pide al estudiantado identifique cual es el significado de una pendiente tenga valor 0.	2.5 Encuesta: Analiza el resultado obtenido en la pregunta anterior para el tramo II. ¿A qué se debe el valor de la pendiente que obtuviste? Marca solo una alternativa correcta.	2.4 Respuesta Esperada: c) Esto se debe a que no hay una variación de las distancias, ya que el corredor se encuentra en reposo. Retroalimentación para respuestas incorrectas: a) Se debe a que no hay una variación en el tiempo durante este tramo.

	a) Se debe a que no hay una variación en el tiempo durante este tramo. b) Se debe a que durante este tramo el corredor cambia el sentido en el que corre. c) Esto se debe a que no hay una variación de las distancias, durante este tramo.	Si no hubiese una variación de tiempo, esto significa la indeterminación de la pendiente. ¿Qué ocurre si no hay variación del tiempo? b) Se debe a que durante este tramo el corredor cambia el sentido en el que corre. En la gráfica podemos observar que durante este tramo no hay cambios de sentido, si no que la distancia se mantiene en el intervalo de tiempo. ¿Qué ocurre con un corredor si cambia su sentido? ¿aumenta o disminuye su distancia?
Se le pide al estudiantado que identifique cuál es el significado de una pendiente negativa.	2.6 Encuesta: Analiza el resultado obtenido en la pregunta anterior para el tramo I y III. ¿A qué se debe que el valor de las pendientes en estos tramos? ¿Cuánto tiempo se demora en recorrer 2 kilómetros? Responde en los comentarios.	2.5 Respuesta Esperada: En el primer tramo el corredor recorre 6 km en 30 min, mientras que para el segundo tramo recorre 4 km en 20 min, como las pendientes son iguales podemos decir que el mantiene el paso de trote. Se demora 10 min cada dos kilómetros. Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Cuánta distancias y que tiempo se demora para cada tramo? ¿Cómo son las pendientes de cada uno de los tramos? ¿si se demora 20 min en recorrer 4 km, cuando se demorara en 2 km manteniendo el paso?

Se plantea una actividad de síntesis, en donde el estudiantado debe identificar un ejemplo de relación entre variables, indicando como estas se comportan e identificando la variable dependiente e independiente y la posible función que describa su comportamiento.	Pregunta Abierta: 2.7 Actividad de Síntesis Menciona un ejemplo cotidiano donde puedas observar una relación entre variables, indicando: ¿Cómo es el comportamiento de estas variables? ¿Cuál sería la variable dependiente e independiente? ¿podría relacionar alguna función a estas variables? Contesta en la publicación.	2.6 Respuesta Esperada: Las respuestas para esta actividad son variadas, ya que cada estudiante mencionara un ejemplo cotidiano para relación de variables con las cuales contestara las preguntas Un posible ejemplo sería: La temperatura del agua al calentarla a medida que pasa el tiempo. - Mientras más aumenta el tiempo el agua comienza a aumentar su temperatura. - Variable independiente: tiempo - Variable dependiente: temperatura - Función exponencial
--	---	---

CIERRE		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	
Se realiza una encuesta de cierre, en donde el estudiantado responde sobre los temas vistos durante la sesión.	3.0 Encuesta Final: ¿Qué conceptos estudiamos hoy? Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy. a) Variables dependiente e independiente b) Pendiente c) Función lineal y afín d) Dependencia entre variables e) Función exponencial f) Función cuadrática	Respuesta Esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el estudiantado logró identificar cada concepto estudiado en la sesión.

Se realiza una segunda encuesta, en donde se plantean indicadores a partir del objetivo de la sesión.	3.1 Encuesta Final: Respecto de nuestro objetivo de clase "identificar variables en situaciones reales, analizando su comportamiento, dependencia y determinando la pendiente." Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión. a) Identifiqué variables en situaciones reales b) Determiné la pendiente para diferentes situaciones c) Identifiqué funciones lineales y afín d) Analicé la dependencia entre variables e) Identifiqué variable dependiente e independiente	Respuesta Esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el objetivo planteado para esta sesión se cumplió en su totalidad.
Se realiza una autoevaluación sobre la actitud y el comportamiento del estudiantado durante la sesión.	3.2 Encuesta Final: Autoevaluación: Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión. a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades.	Respuesta Esperadas: Todas Esta pregunta es para evaluar la actitud y el comportamiento que mantuvo el estudiantado sobre los temas tratados en la sesión.
	b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas. c) Dediqué un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada. d) Utilice conceptos antes vistos para argumentar mis respuestas.	

Anexo D.2 Sesión 2

DISEÑO DE SECUENCIA DIDÁCTICA

Sesión 2

Objetivo: Identificar variables dependientes e independientes, analizando su variación y determinando la razón de cambio promedio.	Contenidos previos: - Relación de variables - Variable independiente - Variable dependiente - Concepto de razón - Velocidad promedio
Habilidades: - Resolver problemas - Argumentar y comunicar - Modelar	Recursos necesarios: Facebook

INICIO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se presenta una breve descripción de la actividad deportiva del atleta Usain Bolt, señalando su participación en carreras mundiales y sus mejores marcas. Luego, se les presenta un breve video de Usain, en donde corre 100 metros planos (se supondrá con velocidad constante), marcando un récord mundial en el año 2009	1.0 Publicación: UNA LEYENDA OLÍMPICA ¿Sabes quién es el hombre más rápido del mundo? Usain Bolt es un atleta jamaicano, que de pequeño destacaba a partes iguales como un gran jugador de cricket y como velocista, sin embargo, los entrenadores del colegio al que asistía se dieron cuenta de su inusual velocidad y lo convencieron para que se centrara únicamente en correr. Sus mejores marcas personales son: - 100 m - 9.58 s (2009) - 200 m - 19,19 s (2009) Fuente:	El/la docente publica una breve historia del atleta jamaicano Usain Bolt, mostrando sus 2 mejores marcas en correr. Junto con lo anterior el/la docente publica un video breve video de una carrera de Usain Bolt, en donde corre 100 metros planos en un tiempo de 9.58 segundos para realizar una actividad.

	https://www.olympicchannel.com/es/athletes/detail/usain-bolt/ Observa el siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=5Dd3MpyUvOA (los primeros 20 segundos)	
Se le pide al estudiantado responder una encuesta, en donde deben seleccionar las variables involucradas en la carrera del atleta, recordando lo visto en la sesión anterior.	1.1 Encuesta: A partir del video de la publicación 1.0 Una leyenda olímpica contesta la siguiente encuesta. ¿Cuáles son las dos variables principales que puedes identificar en la carrera de Usain Bolt? Marca solo dos alternativas. a) Distancia b) Tiempo c) Velocidad d) Aceleración e) Altura f) Masa Corporal	1.1 Respuestas Esperadas: a) Distancia b) Tiempo Retroalimentación para respuestas incorrectas: Velocidad: Más que una variable principal, ¿no será una consecuencia de la relación que existe entre ambas variables solicitadas? Aceleración: Podemos ver que efectivamente hay una aceleración en la carrera, por ejemplo, cuando comienza la carrera, en donde debe acelerar para comenzar su movimiento, pero ¿es la aceleración una variable principal en una carrera? Altura: ¿Crees que la altura de cada atleta sea una variable principal en una carrera? Masa corporal: A pesar de que la masa corporal sea una variable a considerar para la aceleración, ¿será una variable principal en esta carrera?
Se le pide al estudiantado identificar la relación entre las variables distancia y tiempo, como pregunta abierta.	1.2 Pregunta abierta: ¿Existe alguna dependencia entre las variables distancia – tiempo? ¿Qué	1.2 Respuesta Esperada: - Si existe dependencia, a medida que aumenta el tiempo, aumenta la distancia

	ocurrirá con la distancia mientras avanza el tiempo? Contesta en los comentarios.	Retroalimentación para respuestas incorrectas: A medida que aumenta el tiempo, disminuye la distancia: ¿Será posible que en una carrera en donde avanza el tiempo disminuya la distancia? A medida que aumenta la distancia, aumenta el tiempo: ¿estás seguro que es el tiempo el que depende de la distancia? No existe dependencia, la distancia no cambia a medida pasa el tiempo: Vuelve a ver el video ¿qué ocurre a medida que avanza el tiempo?
--	--	---

DESARROLLO					
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad				Orientaciones al/la Docente
Se hace una publicación, en donde se presenta una tabla que muestra las temperaturas registradas el 1 de enero de 2021 en la ciudad de Santiago de Chile con intervalos de 2 horas.	2.0 Temperaturas en Santiago: El 1 de enero de 2021 se registraron las siguientes temperaturas en Santiago de Chile:				El/la docente publica un ejercicio, en donde le presenta al estudiantado una tabla que muestra las temperaturas registradas el día 1 de enero de 2021 en la ciudad de Santiago de Chile, las que se evidencian en intervalos de 2 horas.
	Hora (h)	12:00	14:00	16:00	18:00
	Temperatura (°C)	31	34	30	28

	Fuente: elaboración propia A partir de la tabla contesta las siguientes encuestas o preguntas que se presentan a continuación.	
Se genera una encuesta para que identifiquen la variable dependiente e independiente de la publicación anterior.	2.1 Encuesta: La variable dependiente e independiente para la tabla anterior, respectivamente es: a) Hora/Temperatura b) Temperatura/Hora Marca solo una alternativa.	2.1 Respuesta Esperada: b) Temperatura/Hora Retroalimentación para respuestas incorrectas: Hora/Temperatura: Si variamos la hora ¿qué pasaría con la temperatura? Si varía la temperatura ¿se alteran las horas?
Se realiza una encuesta en donde se les pregunta sobre el intervalo de horas en donde hay una mayor variación de temperatura.	2.2 Encuesta: Considerando la tabla de la publicación 2.0 Temperatura en Santiago: ¿En qué intervalo de horas es donde hay mayor variación de temperatura? a) 12:00 - 14:00 horas b) 14:00 - 16:00 horas c) 16:00 - 18:00 horas Marca solo una alternativa correcta.	2.2 Respuesta Esperada: 14:00 - 16:00 horas Retroalimentación para respuestas incorrectas: 12:00 - 14:00 horas: Si calculamos la variación que existe entre las temperaturas de las 12:00 y 14:00 horas, ¿qué valor da? ¿Es mayor al valor que da cuando calculamos la variación entre las 14:00 y 16:00 horas, o entre las 16:00 y 18:00 horas? 16:00 - 18:00 horas: Si calculamos la variación que existe entre las temperaturas de las 16:00 y 18:00 horas, ¿qué valor da? ¿Es mayor al valor que da cuando calculamos la variación entre las 12:00 y 14:00 horas, o entre las 14:00 y 16:00 horas?

Se les pide contestar una pregunta abierta, en donde suban una foto de los cálculos que les ayudaron a contestar la pregunta anterior.	2.3 Pregunta Abierta: Te sugerimos que para verificar tu respuesta anterior determines la diferencia de temperaturas entre cada intervalo de horas. Sube una foto de tu desarrollo en esta publicación.	2.3 Respuesta Esperada: Se espera que utilicen la siguiente fórmula para calcular la variación de temperatura de cada intervalo de horas: $\Delta T = T_f - T_i$ $T_f: \text{Temperatura final}$ $T_i: \text{Temperatura inicial}$ $\Delta T_{(12:00-14:00)} = 34 - 31 = 3$ $\Delta T_{(14:00-16:00)} = 30 - 34 = -4 = 4$ $\Delta T_{(16:00-18:00)} = 28 - 30 = -2 = 2$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: Si ocupa $\Delta H = H_f - H_i$: Si la pregunta va enfocada a la variación de temperatura, ¿será correcto calcular la variación de las horas?
Definición de razón de cambio promedio	Publicación: La actividad anterior expresa una variación, en este caso, de la temperatura máxima promedio respecto del pasar de las horas; esto se conoce como razón de cambio promedio, que se define matemáticamente como: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y}{x_1 - x} = \frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x}$	El/la docente publicará, a través de una imagen la definición de razón de cambio a través de los cálculos en la actividad anterior, en donde el estudiantado debía calcular la pendiente, realizando una resta entre los intervalos de valores, mostrando la relación entre ambos términos y cálculos.

	De esta forma podemos determinar la razón de cambio promedio* para cualquier pareja de puntos. La razón de cambio más frecuente es la rapidez promedio, que se calcula dividiendo la variación de distancia por la variación de tiempo. Entregándonos información sobre su movimiento en un intervalo de tiempo. Fuente: Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santillana.	
Se les plantea una pregunta abierta, en donde deban calcular la variación de temperatura entre las 12:00 y 18:00 horas.	2.4 Pregunta Abierta: Determine la razón de cambio promedio entre las 12:00 y 18:00 horas. Apoya tu respuesta con cálculos y sube una foto en esta publicación.	2.4 Respuestas Esperadas: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{28 - 31}{18 - 12} = \frac{-3}{6} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$ Recordar que el signo solo indica la inclinación de la pendiente. Retroalimentación para respuestas incorrectas: Si ocupa $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2}$ Si ocupa $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$ ¿Estás seguro que se usa así la fórmula de Razón de cambio promedio?

Se publica una segunda situación, dando la tabla de la distancia recorrida por cada 10 minutos de un conductor de Uber desde Santiago a Isla de Maipo. Para luego plantear una pregunta, en donde deben determinar la velocidad promedio del conductor de Uber en su carrera.	2.5 Conductor de Uber Un conductor de Uber quiere saber cuál es su velocidad promedio en una carrera <table><tr><td>Distancia (km)</td><td>13</td><td>24</td><td>35</td><td>42</td><td>60</td></tr><tr><td>Minuto (min)</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table> desde Santiago a Isla de Maipo, para lo cual registra los kilómetros que recorre cada 10 minutos, como se muestra en la siguiente tabla: Fuente: Elaboración propia Pregunta Determine la rapidez promedio del conductor durante la carrera. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios	Distancia (km)	13	24	35	42	60	Minuto (min)	10	20	30	40	50	El/la docente publica un segundo ejercicio, en donde le presenta al estudiantado una tabla que muestra la distancia recorrida por un conductor de Uber en intervalos de 10 minutos. 2.5 Respuesta Esperada: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{60 - 13}{50 - 10} = \frac{47}{40} = 1.175 \left(\frac{km}{min} \right)$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: Si ocupa $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2}$ Si ocupa $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$ ¿Estás seguro de que se usa así la fórmula de Razón de cambio promedio?
Distancia (km)	13	24	35	42	60									
Minuto (min)	10	20	30	40	50									
Se plantea una actividad de síntesis, en donde el estudiantado debe explicar con sus palabras el concepto de razón de cambio promedio y deba dar 2 ejemplos de su vida cotidiana en donde se presente este.	2.6 Actividad de Síntesis Explica con tus palabras que entiendes por razón de cambio promedio y da dos ejemplos de tu vida diaria en donde se evidencie este concepto. Contesta en la publicación.	2.6 Respuestas Esperada: Las respuestas para esta actividad son variadas, ya que cada estudiante lo explicará con sus palabras. Un posible ejemplo sería: El tiempo que me demoro en ir a comprar, sabiendo la cantidad de metros que hay entre mi casa y el negocio.												

Se publica una segunda situación, dando la tabla de la distancia recorrida por cada 10 minutos de un conductor de Uber desde Santiago a Isla de Maipo. Para luego plantear una pregunta, en donde deben determinar la velocidad promedio del conductor de Uber en su carrera.	2.5 Conductor de Uber Un conductor de Uber quiere saber cuál es su velocidad promedio en una carrera <table><tr><td>Distancia (km)</td><td>13</td><td>24</td><td>35</td><td>42</td><td>60</td></tr><tr><td>Minuto (min)</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table> desde Santiago a Isla de Maipo, para lo cual registra los kilómetros que recorre cada 10 minutos, como se muestra en la siguiente tabla: Fuente: Elaboración propia Pregunta Determine la rapidez promedio del conductor durante la carrera. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios	Distancia (km)	13	24	35	42	60	Minuto (min)	10	20	30	40	50	El/la docente publica un segundo ejercicio, en donde le presenta al estudiantado una tabla que muestra la distancia recorrida por un conductor de Uber en intervalos de 10 minutos. <u>2.5 Respuesta Esperada:</u> $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{60 - 13}{50 - 10} = \frac{47}{40} = 1.175 \left(\frac{km}{min} \right)$ <u>Retroalimentación para respuestas incorrectas:</u> Si ocupa $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2}$ Si ocupa $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$ ¿Estás seguro de que se usa así la fórmula de Razón de cambio promedio?
Distancia (km)	13	24	35	42	60									
Minuto (min)	10	20	30	40	50									
Se plantea una actividad de síntesis, en donde el estudiantado debe explicar con sus palabras el concepto de razón de cambio promedio y deba dar 2 ejemplos de su vida cotidiana en donde se presente este.	2.6 Actividad de Síntesis Explica con tus palabras que entiendes por razón de cambio promedio y da dos ejemplos de tu vida diaria en donde se evidencie este concepto. Contesta en la publicación.	<u>2.6 Respuestas Esperada:</u> Las respuestas para esta actividad son variadas, ya que cada estudiante lo explicará con sus palabras. Un posible ejemplo sería: El tiempo que me demoro en ir a comprar, sabiendo la cantidad de metros que hay entre mi casa y el negocio.												

CIERRE

Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se realiza una encuesta de cierre, en donde el estudiantado responde sobre los temas vistos durante la sesión.	3.0 Encuesta Final: ¿Qué conceptos estudiamos hoy? Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy. a) Variables principales b) Dependencia de variables c) Variable dependiente d) Variable independiente e) Variación de temperatura f) Razón de cambio promedio g) Velocidad promedio	Respuesta Esperada: Todas Esta pregunta es para verificar si el estudiantado logró identificar cada concepto estudiado en la sesión.
Se realiza una segunda encuesta, en donde se plantean indicadores a partir del objetivo de la sesión.	3.1 Encuesta Final: Respecto de nuestro objetivo de clase "Identificar variables dependientes e independientes, analizando su variación y determinando la razón de cambio promedio". Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión. a) Identifiqué variables dependientes e independientes b) Identifiqué y calculé la variación de variables dependientes e independientes c) Determiné la razón de cambio promedio para situaciones de la vida real.	Respuesta Esperada: Todas Esta pregunta es para verificar si el objetivo planteado para esta sesión se cumplió en su totalidad.

Se realiza una autoevaluación sobre la actitud y el comportamiento del estudiantado durante la sesión.	3.2 Encuesta Final: Autoevaluación: Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión. a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades. b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas. c) Dedique un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada. d) Utilice conceptos antes vistos para argumentar mis respuestas.	Respuesta Esperadas: Todas Esta pregunta es para evaluar la actitud y el comportamiento que mantuvo el estudiantado sobre los temas tratados en la sesión.
--	--	---

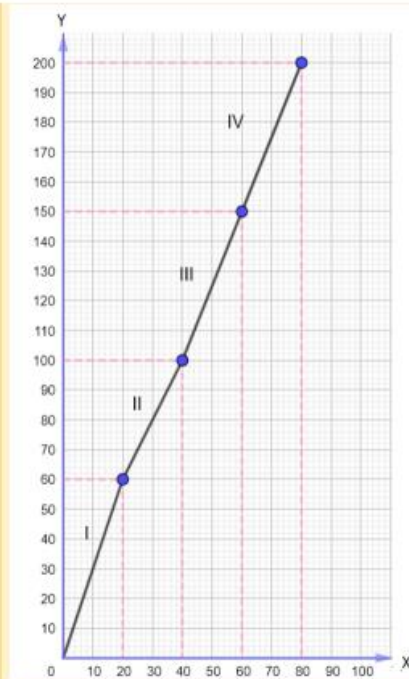
Anexo D.3 Sesión 3

DISEÑO DE SECUENCIA DIDÁCTICA Sesión 3

Objetivo: Relacionar la razón de cambio promedio con la pendiente de recta secante utilizando gráfica de funciones.	Contenidos previos: - Funciones. - Gráfica de funciones. - Pendiente de una recta. - Razón de cambio promedio. - Recta secante.
Habilidades: - Resolver problemas - Argumentar y comunicar - Modelar - Representar	Recursos necesarios: - Facebook

INICIO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se presenta una breve descripción de la carrera deportiva del nadador Michael Phelps, mencionando sus logros deportivos más destacados.	1.0 Publicación: Michael Phelps ¿Sabes quién es el mejor nadador de la historia de los juegos olímpicos? Michael Fred Phelps es Considerado el mejor de la historia de la especialidad, en 2004 fue la sensación de los Juegos Olímpicos de Atenas y ya en los de Pekín 2008 superó el mítico récord de Mark Spitz, al obtener ocho medallas de oro frente a las siete que su compatriota había conquistado en los Juegos Olímpicos de Munich (1972). Tras ganar en 2012 otras seis medallas en los Juegos Olímpicos de Londres, Michael Phelps se convirtió en el deportista más laureado de la historia de los juegos.	El(la) docente publica una breve historia sobre el nadador Michael Phelps, dando una breve reseña de su historia como deportista.

Se presenta al estudiantado una gráfica con datos correspondientes a la distancia que recorre Michael Phelps durante el tiempo que le toma completar la prueba de nado de 200 metros.	Fuente: https://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/phelps.htm 1.1 Publicación: En una competencia de 200 metros de nado (estilo libre), cada competidor debe completar dos vueltas de 100 metros. La siguiente grafica muestra los metros recorridos por Michael Phelps durante el tiempo que demora en terminar la competencia de nado.	El/la docente publica una gráfica que muestra los metros recorridos por Michael Phelps en el tiempo que demora en completar la prueba de 200 metros
--	---	--



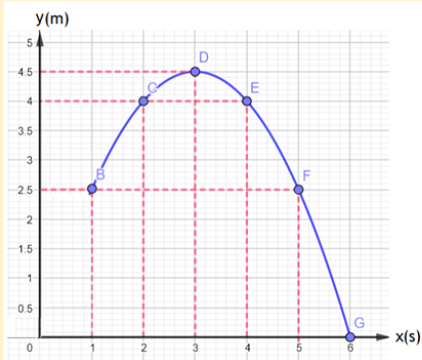
Fuente: elaboración propia

Se le pide al estudiantado determinar la razón cambio promedio para cada uno de los intervalos que se observan en la gráfica anterior.	1.2 Pregunta abierta Determina la razón cambio promedio para cada uno de los intervalos presentes en la gráfica anterior. Sube una foto con tu desarrollo en los comentarios.	1.2 Respuesta esperada: El estudiantado utiliza la siguiente fórmula: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y: variable dependiente (distancia) x: variable independiente (tiempo) Intervalo I $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{60 - 0}{20 - 0} = \frac{60}{20} = 3$ Intervalo II $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{100 - 60}{40 - 20} = \frac{40}{20} = 2$ Intervalo III $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{150 - 100}{60 - 40} = \frac{50}{20} = 2.5$ Intervalo IV $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{200 - 150}{80 - 60} = \frac{50}{20} = 2.5$ Retroalimentación para respuestas incorrectas:
--	---	---

Se pide al estudiantado que mencione el intervalo donde el nadador tuvo un mayor avance argumentando su respuesta.	1.3 Pregunta abierta ¿En qué intervalo presente en la gráfica el nadador avanzó más? ¿Qué explicación tiene este hecho? Contesta en los comentarios.	¿Estás seguro que se utiliza así la fórmula de razón de cambio promedio? Revisa los contenidos trabajados en la sesión N°2 ¿Cómo se ubican los términos en la fórmula? ¿Cuál es el eje que se ubica en el numerador? ¿Y cuál se ubica en el denominador? 1.3 Respuesta esperada El nadador avanzó más rápido en el intervalo I, donde recorrió 60 metros entre los 0 y 20 segundos. Esto se debe a que la velocidad alcanzada en este intervalo fue mayor que en los otros según el valor obtenido de razón de cambio promedio. Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Qué aspectos de cada intervalo se deben considerar para responder la pregunta? ¿Qué representa cada valor obtenido con la razón de cambio promedio entre cada intervalo? ¿Qué representa cada eje de coordenadas en la gráfica? 1.4 Respuesta esperada:
Se pide al estudiantado determinar la velocidad promedio de la carrera,	1.4 Pregunta abierta Determina la velocidad promedio para la carrera y contesta ¿Qué significa el valor que obtuviste?	1.4 Respuesta esperada:

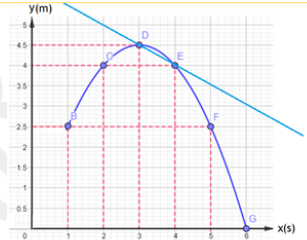
mencionando en su respuesta el significado del cálculo obtenido.	Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios.	Se determina la razón de cambio promedio entre el primer y el último punto de la gráfica. $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{200 - 0}{80 - 0} = 2.5$ El valor obtenido corresponde a la velocidad promedio de la carrera, el cual significa que la velocidad considerada entre el total de metros recorridos en el tiempo que le toma completar la carrera es de 2.5 m/s Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Recuerdas como determinar el promedio entre una cantidad de valores? ¿Qué representa el promedio de una serie de datos?
--	---	--

DESARROLLO		
Descripción de la Actividad Se presenta una breve descripción de la carrera deportiva de la atleta Yelena Isinbayeva, mencionando sus logros deportivos destacados.	Presentación de la Actividad 2.0 SALTO CON GARROCHA ¿Conoces algún especialista en salto con garrocha? Yelena Isinbayeva es una atleta rusa, especialista en salto con garrocha. Ganadora de Medalla de oro de pértiga (garrocha) en los Juegos Olímpicos de Atenas 2004, destacó por sus marcas mundiales,	Orientaciones al/la Docente El/la docente publica una breve descripción de la carrera deportiva de la atleta Yelena Isinbayeva, mencionando sus logros deportivos destacados.

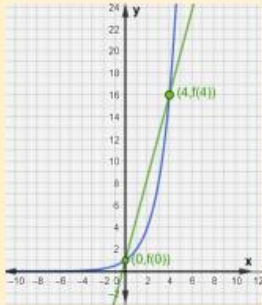
	la más relevante fue en julio de 2005 al rebasar la barrera de los cinco metros. Fuente: https://www.biografiasyvidas.com/biografia/i/isinbayeva.htm	
Se presenta una actividad donde se muestra una gráfica que describe la altura alcanzada por Yelena Isinbayeva durante el salto realizado.	Publicación 2.1 Gráfica de Altura en Función del Tiempo Durante la práctica de Yelena Isinbayeva su entrenador utilizó un nuevo dispositivo que permite graficar la altura alcanzada respecto al tiempo, desde que suelta la garrocha hasta que toca el suelo, obteniendo la siguiente gráfica.  Fuente: Elaboración Propia.	El(la) docente publica un gráfico que muestra la altura alcanzada por Yelena al momento de realizar el salto.

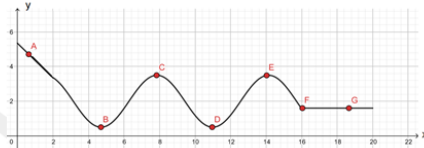
	A partir de la Gráfica, contesta las encuestas o preguntas que se plantean a continuación	
Se presenta al estudiantado una actividad donde deben calcular la razón de cambio promedio para los puntos dados.	2.2 Encuesta: ¿Cuál es la razón de cambio promedio entre los puntos D y E? Utiliza la gráfica de altura en función del tiempo presentada anteriormente para contestar esta pregunta. Marca solo una alternativa correcta. a) 2 b) -0.5 c) 0.5 d) -2	2.2 Respuesta esperada: El estudiantado utiliza la siguiente fórmula $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y}{x_1 - x}$ y: variable dependiente (altura) x: variable independiente (tiempo) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4.0 - 4.5}{4.0 - 3.0} = -0.5$ La razón de cambio promedio posee un valor igual a -0.5. Alternativa "b". Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás seguro que se utiliza así la fórmula de razón de cambio promedio? Revisa los contenidos trabajados en la sesión N°2 ¿Cómo se ubican los términos en la fórmula? ¿Cuál es el eje que se ubica en el numerador? ¿Y cuál se ubica en el denominador?

Se presenta al estudiantado un recordatorio de la definición de recta secante.	Rectas Secantes En la imagen la recta que pasa por P y Q se dice una recta secante a la curva $f(x)$. Dados $P(x, f(x))$ y $Q(x_1, f(x_1))$ dos puntos sobre la curva descrita por $f(x)$, podemos calcular la pendiente de la recta secante a $f(x)$ como: $m_{Sec} = \frac{y_1 - y}{x_1 - x} = \frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x}$ Si $h = x_1 - x$ se tiene que $x_1 = h + x = x + h$. Así, $m_{Sec} = \frac{f(x + h) - f(x)}{h}$ <i>Fuente: Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santillana.</i>	El(la) docente publica un breve recordatorio sobre la definición de rectas secantes.
Se presenta al estudiantado una pregunta abierta donde deben mencionar las coordenadas de los puntos por donde se traza la recta secante.	2.3 Pregunta Abierta: Traza una recta secante entre los puntos D y E. Para esto utiliza la imagen 2.1 Gráfica de Altura en Función del Tiempo. Sube una foto en los comentarios y luego responde ¿Qué coordenadas tienen los puntos D y E?	2.3 Respuesta esperada:

		 Las coordenadas de los puntos por donde se trazo la recta secante son: Punto D: (4.5, 3) Punto E: (4, 4) Retroalimentaciones para respuestas incorrectas: ¿A que distancia del eje x se ubica cada punto? ¿A que distancia del eje y se ubica cada punto? ¿Cuál es el orden de los factores cuando mencionamos una coordenada?
Se pide al estudiantado determinar la pendiente de la recta secante entre dos puntos, utilizando las coordenadas obtenidas en el ejercicio anterior.	2.4 Pregunta abierta: Determina la pendiente de la recta secante que pasa por los puntos D y E. Considera las coordenadas que obtuviste en el ejercicio anterior. Sube una foto de tu desarrollo en lo comentarios.	2.4 Respuesta esperada: $m_{sec} = \frac{y_1 - y}{x_1 - x} = \frac{4.0 - 4.5}{4 - 3} = \frac{0.5}{-1} = -0.5$

		Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás seguro que remplazaste bien los valores? Comprueba si la fórmula que utilizaste para determinar la pendiente es correcta.
Se pide al estudiantado que encuentre una relación entre el resultado obtenido al determinar la pendiente de la recta tangente y el de razón de cambio.	2.5 Pregunta abierta: Observa el resultado de la actividad 2.2 ¿existe relación entre ellos? ¿A qué crees que se deba esto? Responde en los comentarios.	2.5 Respuesta esperada: El resultado de determinar la pendiente de la recta tangente coincide con el calculo de la razón cambio promedio Esto se debe a que la razón de cambio promedio es el cociente entre la diferencia de las coordenadas asociadas a los puntos donde se traza la recta secante. Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Cómo son los resultados de la pendiente de la recta secante y la razón de cambio promedio? ¿qué hiciste para obtener esos valores? ¿los procedimientos se parecen?

Se presenta al estudiantado una publicación donde se menciona la relación entre razón de cambio promedio, pendiente y recta secante.	Publicación: En términos geométricos la razón de cambio se interpreta como la pendiente de la recta secante a la curva f que corta a ésta en dos puntos. $R_{prom} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = m_{Sec}$ 	El(la) docente publica la definición de razón de cambio promedio relacionándola con el concepto de pendiente de una función.
---	--	---

Fuente: <i>Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santillana.</i>		
Se presenta al estudiantado una imagen correspondiente a la trayectoria que sigue una montaña rusa. Además deben mencionar que representan las rectas secantes que se pueden trazar por cada par de puntos.	2.6 Actividad de Síntesis ¿Conoces las montañas rusas? Una montaña rusa se compone por una serie de caminos curvos y rectos que hacen de la experiencia una gran vivencia en el entretenimiento. A continuación, se presenta una gráfica de altura en función del tiempo, correspondiente a una montaña rusa. Considere que en el eje x está el tiempo en segundos, mientras que en y se encuentra la altura en metros de los caminos de la montaña.  Pregunta Abierta	El(la) docente realiza una publicación como actividad de síntesis donde se menciona una montaña rusa haciendo énfasis en la trayectoria que esta realiza. 2.6 Respuesta esperada: Las pendientes de las rectas secantes de los puntos AB, BC, CD, DE, EF y FG representan la velocidad promedio entre cada uno de sus intervalos correspondientes. Mientras que la pendiente de la recta secante de AG representa la Velocidad promedio de todos los intervalos de tiempo anteriores. Además, todas las rectas secantes se relacionan con la razón de cambio promedio entre los puntos asociados. Retroalimentación para preguntas incorrectas: ¿Recuerdas cual es la relación entre una recta secante y la razón de cambio promedio?

Se presenta una encuesta donde se pide al estudiantado seleccionar el par de puntos para los cuales la razón de cambio promedio es cero.	¿Qué representarían las rectas secantes que pasan por los puntos AB, BC, CD, DE EF, FG y AG? Responde en los comentarios.	¿Qué se determina cuando calculas la razón de cambio promedio para un grafico de distancia v/s tiempo?
	2.7 Encuesta A partir de la imagen presentada en la publicación anterior: ¿Para qué par de puntos la razón de cambio promedio es 0? Marca solo una alternativa correcta. Puntos A y B Puntos B y C Puntos D y E Puntos F y G	2.7 Respuesta esperada: D) Puntos F y G $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{\Delta x} = \frac{0}{\Delta x} = 0$ Se considera que para este par de puntos la razón de cambio promedio es 0, ya que, los valores de y_2 e y_1 son iguales. Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Qué debe suceder con los valores de las coordenadas entre dos puntos para que la razón de cambio promedio sea 0? ¿Es posible determinar la razón de cambio promedio para dos puntos con igual coordenadas?

CIERRE		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se realiza una encuesta de cierre, en donde el estudiantado responde sobre los temas vistos durante la sesión 2.	3.0 Encuesta Final: ¿Qué conceptos estudiamos hoy?	Respuestas Esperadas:

	Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy. a) Funciones b) Recta secante c) Razón de cambio promedio d) Cociente e) Rapidez promedio	Toda esta pregunta es para verificar si el estudiantado logró identificar cada concepto estudiado en la sesión.
Se realiza una segunda encuesta, en donde el estudiantado debe identificar en qué situaciones se percibe una razón de cambio promedio.	3.1 Encuesta Final: Respecto de nuestro objetivo de clase "Relacionar los conceptos de razón de cambio promedio y recta secante utilizando gráfica de funciones." Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión. a) Analicé graficas de funciones. b) Recordé la recta secante y su pendiente. c) Determiné la pendiente de la recta secante en una gráfica. d) Relacione la pendiente de la recta secante con la razón de cambio promedio.	Respuestas Esperadas: Toda esta pregunta es para verificar si el objetivo planteado para esta sesión se cumplió en su totalidad.
Se realiza una autoevaluación sobre la actitud y el comportamiento del estudiantado durante la sesión.	3.2 Encuesta Final: Autoevaluación: Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.	Respuestas Esperadas: Toda esta pregunta es para evaluar la actitud y el comportamiento que mantuvo el estudiantado sobre los temas tratados en la sesión.

	a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades. b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas. c) Dedique un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada. d) Utilice conceptos antes vistos para argumentar mis respuestas.	
--	--	--

Anexo D.4 Sesión 4

DISEÑO DE SECUENCIA DIDÁCTICA Sesión 4

Objetivo: Reconocer la razón de cambio instantánea y su relación con la pendiente de la recta tangente a través de un manipulativo virtual.	Contenidos previos: - Razón de cambio promedio - Recta tangente - Recta secante - Pendiente
Habilidades: - Resolver problemas - Argumentar y comunicar - Modelar - Representar	Recursos necesarios: - Facebook - GeoGebra

INICIO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se publica información sobre la Asociación Nacional de Vehículos de Carrera Estándar (NASCAR).	Publicación: 1.0 NASCAR La Asociación Nacional de Vehículos de Carrera Estándar (NASCAR), es el ente regulador más grande de los deportes de motor en los Estados Unidos. Las tres series principales de NASCAR son la Nextel Cup, la Busch Series y la Craftsman Truck Series. También supervisa siete series regionales y una local de base. NASCAR autoriza más de 1.500 carreras en más de 100 circuitos en 38 estados de los EE.UU., Canadá y México. Fuente: https://espn.deportes.espn.com/noticias/nota?s=mot&id=525442&type=story	El/la docente publica una breve reseña sobre las competencias NASCAR
Se le pide al estudiantado determinar la razón de cambio promedio entre 2	Pregunta abierta: 1.1 Competencia de NASCAR	Respuesta Esperada: Para calcular la razón de cambio promedio entre los puntos señalados:

intervalos de tiempo asociados a la tabla presentada.	En una competencia de NASCAR un equipo tras hacer seguimiento de su vehículo obtiene la siguiente tabla, donde se menciona la relación entre la distancia recorrida y el tiempo. <table><tr><td>Distancia (km)</td><td>0</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td></tr><tr><td>Tiempo (min)</td><td>0</td><td>25</td><td>48</td><td>67</td><td>88</td></tr></table> <i>Fuente: Elaboración propia</i> Considerando los valores de la tabla, determina la razón de cambio promedio entre los 48 y 67 minutos. Apoya tu respuesta con cálculos y sube una foto en los comentarios de esta publicación.	Distancia (km)	0	100	200	300	400	Tiempo (min)	0	25	48	67	88	$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y: variable dependiente (distancia) x: variable independiente (tiempo) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{300 - 200}{67 - 48} = \frac{100}{19}$ <u>Retroalimentación para respuestas incorrectas:</u> ¿Estás seguro de que se determina así la razón de cambio promedio? Revisa la sesión anterior. ¿Remplazaste correctamente? ¿observa los datos que utilizaste?
Distancia (km)	0	100	200	300	400									
Tiempo (min)	0	25	48	67	88									
Se le pide al estudiantado que a partir del resultando anterior responda las preguntas que se plantean.	1.2 Pregunta Abierta: ¿Qué representa el valor que obtuviste en el ejercicio anterior? ¿Gráficamente a qué correspondería este valor? Responde las preguntas en los comentarios.	<u>Respuesta Esperada:</u> La razón de cambio promedio representa la rapidez promedio con la que se mueve el vehículo entre los 48 y 67 minutos. Además, gráficamente corresponde a la pendiente de la recta secante que pasa por los puntos 48 y 67 de la curva. <u>Retroalimentación para respuestas incorrectas:</u> ¿Recuerdas que es la razón de cambio promedio? ¿Recuerdas cuál era la razón de cambio promedio más utilizada en e ¿Qué magnitud física es distancia/ tiempo?												

		¿Como se relacionan las variables distancia y tiempo con la rapidez?
Se les plantea una pregunta abierta, en donde deban argumentar sobre cómo calcularían la velocidad en un instante determinado de la carrera.	Pregunta abierta: 1.3 Mantenión en NASCAR Durante una competencia, el equipo encargado de la mantención del vehículo se percató que en un instante de la carrera este sufrió un desperfecto mecánico producto de la velocidad adquirida. Para que esto no vuelva a ocurrir, necesitan saber la velocidad del vehículo en este instante y así mejorar la mantención. ¿Cómo calcularías la Rapidez en un instante determinado de la carrera? Contesta la pregunta en la publicación.	Respuestas Esperadas: Cualquier respuesta se considerara valida ya que el estudiantado deberá a volverán a contestar la pregunta más adelante.

DESARROLLO		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se presenta una contextualización, con la que es estudiante deberá trabajar a través de un manipulativo virtual de GeoGebra.	Publicación 2.0 Taller Mecánico de NASCAR En el taller de NASCAR los vehículos son sometidos a diferentes pruebas, para ser aceptados dentro de las carreras, esto con el fin de evitar algún tipo de accidente. Una de las pruebas que se realiza en el taller, trata de someter el vehículo a un test de esfuerzo, donde se va midiendo la temperatura del motor del auto a través de un sensor durante 40 min. La siguiente función modela la situación: $F(x) = 24 + 7.6e^{0.08x}$	El/la docente publica un manipulativo de GeoGebra

	A continuación, se presenta un manipulativo de GeoGebra donde se encuentra la gráfica que describe la función anterior. https://www.geogebra.org/m/zeduwzrq Observa el manipulativo y contesta las preguntas se presentan en las siguientes publicaciones. El mecánico encargado de calcular y anotar los resultados del test no se presentó el día de hoy, sin embargo, los resultados deben ser presentados antes de la competencia, contesta las siguientes preguntas.	
	2.1 Mecánico Aprendiz: El mecánico encargado de calcular y anotar los resultados del test no se presentó el día de hoy, sin embargo, los resultados deben ser presentados antes de la competencia, contesta las siguientes preguntas. Determine la rapidez promedio de calentamiento del motor entre los puntos A Y B, utilizando la gráfica del manipulativo. ¿Qué debe hacer el aprendiz para obtener este valor? Determina el valor de la rapidez. Responde en los comentarios.	2.1 Respuesta correcta: Para que el aprendiz pueda determinar la rapidez promedio, debe determinar la variación de Δx y Δy , determinado la razón entre las variables $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. El estudiantado puede observar que el manipulativo calcula directamente la rapidez promedio o puede ser calculado a través de las coordenadas de los puntos de la gráfica donde: A= (40,210.45) B= (20,61.64) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{210.45-61.64}{40-20} = \frac{148.81}{20} = 7.44$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Estás seguro de que se determina así la razón de cambio promedio? Revisa la sesión anterior.

		¿Remplazaste correctamente? ¿Qué se está determinando en el manipulativo? ¿tus cálculos coinciden con los del manipulativo? ¿observa los datos que utilizaste?
Se le pide al estudiantado que observe el manipulativo utilizando las instrucciones presentes en el enunciado, a partir de esto deberán contestar una encuesta marcando todas las alternativas que se consideran correctas.	2.2 Encuesta: Dentro de los resultados se le pide al mecánico que analice la situación de la gráfica a través del manipulativo, sigue las siguientes instrucciones para utilizar el manipulativo: En la gráfica mueve el punto A variable de tal forma que la distancia entre los dos puntos vaya disminuyendo, acercándose cada vez al punto B, puedes realizar un zoom para observar con mayor claridad. Con tus observaciones, marca todas las alternativas que consideres correctas. a) Al disminuir la distancia entre el punto A y B, los valores de x_a tienden a x_b b) La recta que pasa por los puntos A y B, tiende a ser una recta tangente a medida que la distancia entre los puntos disminuye, es decir tiende a tocar solo un punto de la curva. c) La diferencia Δx tiende a 0, al disminuir la distancia entre A y B No se puede determinar la razón de cambio promedio en el punto B, ya que $\Delta x = 0$	2.2 Respuestas Esperadas: Todas las respuestas son correctas. Retroalimentación para respuestas incorrectas: En caso de que no marquen alguna de las alternativas: a) Al disminuir la distancia entre el punto A y B, los valores de x_a tienden a x_b -Disminuye las distancias entre los puntos y ve la coordenada x del punto A. ¿Qué valores está tomando? ¿a que tiende el valor de la coordenada? b) La recta que pasa por los puntos A y B, tiende a ser una recta tangente a medida que la distancia entre los puntos disminuye, es decir tiende a tocar solo un punto de la curva. -disminuye la distancia entre los puntos hasta acercarte cada vez al punto A. ¿Qué ocurre con la recta? ¿Cuál es la

		definición de recta tangente y recta secante? ¿podríamos decir que tiende a ser una recta tangente? c) La diferencia Δx tiende a 0, al disminuir la distancia entre A y B -Disminuyes las distancias entre los puntos A y B, y observa los valores que va tomando Δx ¿qué ocurre con los valores? ¿hacia qué valor tiende? d) No se puede determinar la razón de cambio promedio en el punto B, ya que $\Delta x = 0$ - ¿cómo se determinaba la razón cambio promedio? ¿Qué ocurre cuando en una división el 0 se encuentra en el denominador? ¿Es posible determinar este valor?
	2.3 Encuesta: El Aprendiz al observar y manipular la gráfica, llega a las siguientes conclusiones ¿Cuál de las siguientes conclusiones crees que son correctas? Marca todas las que consideres correctas. a) Si pudiera determinar la pendiente de la gráfica justo en el punto b, estaría determinando la razón de cambio instantánea en ese punto.	2.3 Respuestas Correctas: a) Si pudiera determinar la pendiente de la gráfica justo en el punto b, estaría determinando la razón de cambio instantánea en ese punto. c) La razón instantánea se podría determinar como el límite de razón entre $\Delta y/\Delta x$, cuando $\Delta x \rightarrow 0$ Retroalimentación para respuestas incorrectas:

	b) Gráficamente la pendiente de la recta secante en un punto corresponde a la razón de cambio instantánea. c) La razón instantánea se podría determinar como el límite de razón entre $\Delta y/\Delta x$, cuando $\Delta x \rightarrow 0$	b) Gráficamente la pendiente de la recta secante en un punto corresponde a la razón de cambio instantánea. -Gráficamente la pendiente de la recta tangente en un punto corresponde a la razón de cambio instantánea. ¿Es posible tener una recta secante que pase solo por un punto? ¿Cuál es la definición de recta secante y tangente?
	Publicación Razón de cambio instantánea Conocer la razón de cambio promedio de un objeto brinda información sobre su movimiento en un intervalo de tiempo, Sin embargo, no es posible conocer el comportamiento en un instante del intervalo. A medida que disminuimos la diferencia entre el intervalo nos acercamos cada vez más a la rapidez en un instante, ya que la diferencias se aproxima a cero. Así, la razón de cambio instantánea se define como: $R_{inst} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(x_1)}{x_1 - x}$ Recuerda que $h = x_1 - x \rightarrow$ que $x = x_1$	

	$R_{inst} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1+h) - f(x_1)}{h}$  Recta tangente Observa la gráfica $f(x)$, sobre esta encontramos dos puntos pertenecientes a la función, T y S. La recta que pasa por los puntos T y S es secante a curva $f(x)$. Si el punto S se mueve sobre la curva $f(x)$ acercándose al punto T, se tiene que: • $x_1 \rightarrow x$ es decir, si $h = x_1 - x$, entonces $h \rightarrow 0$. • La recta que pasa por T y por S tiende a ser una recta tangente a $f(x)$ en T. Podemos determinar la pendiente de recta con la siguiente ecuación: $m_{PQ} = \frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x}$	
--	--	--

	 Pero como h tiende a ser cero este cociente no se puede calcular. Por lo tanto, se calcula el límite de la expresión: $m_{PQ} = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ Fuente: Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santillana.	
Se les plantea una pregunta abierta, en donde deban argumentar sobre cómo calcularían la rapidez en un instante determinado de la carrera.	2.4 Pregunta Abierta: Ahora que ya sabes como determinar la razón de cambio instantánea vuelve a contestar la pregunta 1.3 Mantención en Nascar Durante una competencia, el equipo encargado de la mantención del vehículo se percató que en un instante de la carrera este sufrió un desperfecto mecánico producto de la velocidad adquirida. Para que esto no vuelva a ocurrir, necesitan saber la rapidez del vehículo en este instante y así mejorar la mantención. ¿Cómo calcularías la Rapidez en un instante determinado de la carrera? Contesta la pregunta en la publicación.	2.4 Respuesta esperada: Para calcular la rapidez en un instante se debe considerar la razón de cambio promedio entre un punto determinado y otro lo más cercano posible a él. Como no es posible determinar la razón promedio cuando las diferencia Δx es igual a cero, determinamos la rapidez instantánea como el límite de la razón cambio promedio cuando esta tiende a cero. $R_{inst} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t_1 + h) - f(t_1)}{h}$

		Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿observa nuevamente como se determina la razón de cambio instantánea? ¿a que corresponde el cociente en el límite? ¿cómo era la fórmula para determinar la pendiente de una recta secante? ¿a que corresponde geométricamente la pendiente de la recta secante? Revisa la sesión anterior.
	2.5 Actividad de síntesis La siguiente función modela la rapidez que lleva el vehículo durante la carrera: $f(t) = 3t^2 + 5$ Donde: t es el tiempo en segundos y $f(t)$ es la distancia en metros Determina la velocidad a los 8 segundos y sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.	2.5 Respuesta Esperadas: Utiliza la fórmula de límites para calcular la rapidez de cambio instantáneo. $ \begin{aligned} R_{inst} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t_1 + h) - f(t_1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(8 + h) - f(8)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(8 + h)^2 + 5] - [3(8)^2 + 5]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[3(64 + 16h + h^2) + 5] - f[3(64) + 5]}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{197 + 48h + 3h^2 - 197}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{48h + 3h^2}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(48 + 3h)}{h} \end{aligned} $

		$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{48 + 3h}{48}$ Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Calculaste la razón instantánea a través del límite? ¿estás seguro que reemplazaste bien en la formula? Revisa bien tus cálculos.
	2.6 Actividad de síntesis ¿Qué representa el valor que obtuviste en el ejercicio anterior? ¿Gráficamente a que correspondería este valor? Responde en los comentarios.	2.6 Respuesta Esperada: La razón de cambio instantánea representa la rapidez con la que va el vehículo justo a los 8 segundos. Gráficamente corresponde a la pendiente de la tangente que pasa por $t=8s$. Retroalimentación para respuestas incorrectas: ¿Recuerdas que es la razón de cambio instantáneo? ¿Qué magnitud física es distancia/tiempo? ¿Como se relacionan las variables con la rapidez? ¿Por cuantos puntos pasa la recta?

CIERRE		
Descripción de la Actividad	Presentación de la Actividad	Orientaciones al/la Docente
Se realiza una encuesta de cierre, en donde el estudiantado responde sobre los temas vistos durante la sesión.	3.0 Encuesta Final: ¿Qué conceptos estudiamos hoy? Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy. a) Razón de cambio promedio b) Recta tangente. c) Pendiente de la recta tangente. d) Razón de cambio instantánea.	Respuestas Esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el estudiantado logró identificar cada concepto estudiado en la sesión.
Se realiza una segunda encuesta, en donde el estudiantado debe identificar en qué situaciones se percibe una razón de cambio promedio.	3.1 Encuesta Final: Respecto de nuestro objetivo de clase "Reconocer la razón de cambio instantánea y su relación con la pendiente de la recta tangente a través de un manipulativo virtual". Marca los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión. a) Utilicé las herramientas virtuales para comprender la situación planteada. b) Reconocí las consecuencias al disminuir la distancia entre dos puntos. c) Identifique la transferencia de una recta secante a una recta tangente. d) Relacioné la definición de la pendiente de una recta tangente con la razón de cambio instantánea.	Respuestas Esperadas: Todas Esta pregunta es para verificar si el objetivo planteado para esta sesión se cumplió en su totalidad.
Se realiza una autoevaluación sobre la actitud y el comportamiento del estudiantado durante la sesión.	3.2 Encuesta Final: Autoevaluación: Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión. a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades.	Respuestas Esperadas: Todas Esta pregunta es para evaluar la actitud y el comportamiento que mantuvo el estudiantado sobre los temas tratados en la sesión.

Anexo E: virtualización en plataforma Facebook

Anexo E.1: Descripción de guías.

Guías

Las siguientes sesiones están dirigida al estudiantado que rinde la asignatura de matemática electiva "Límite, Derivada e Integrales", parte del plan de formación diferenciada Humanista-Científica que según las Bases Curriculares de 3° y 4° medio "ofrece oportunidades de profundizar en materias ya aprendidas, de modo de aumentar sus posibilidades de aplicación y también de tener una primera aproximación a temas que encontrará en los currículos de carreras de nivel superior." La derivada, tema central de la propuesta didáctica, se considera mediante el OA 03 "Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido", descrito en las bases curriculares antes mencionadas.

★ 0 de 5 guías obligatorias completadas

Anexo E.2: Sesión 1.

← Publicaciones de guías

Guía 1: SESIÓN 1

Objetivo:
Identificar variables en situaciones reales, analizando su comportamiento, dependencia determinando la pendiente.

Habilidades:
- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar

Contenidos previos:
- Variables dependientes e independientes
- Gráfica de funciones
- Pendiente de una recta.

Recursos necesarios:
- Facebook

★ 0 de 16 publicaciones obligatorias completadas

1.0 RUNNING

El running o también conocido como "salir a correr". Se refiere a la actividad de mantenerse corriendo a un ritmo constante, ya sea de una forma competitiva o recreativa. Este es uno de los deportes más practicados en todo el mundo, ya que ofrece numerosos beneficios, tanto a nivel físicos como anímico, además de ser económico, ya que se puede practicar en cualquier espacio abierto.
Fuente: <https://vivetrekking.com/que-es-el-running>



Listo

Me gusta
Comentar

Práctica de Running

Dentro del horario dispuesto por las autoridades sanitarias durante la situación de pandemia, planeas ir a practicar Running, ya que leíste que p cada kilómetro que recorras quemarás 100 calorías, y como consecuencia mejorar tu condición física.

A partir del enunciado contesta las siguientes encuestas que se plantean a continuación.

¿Cuál es la variable dependiente?

- ☐ a) Distancia ...
- ☐ b) Tiempo ...
- ☐ c) Velocidad ...

2 más...

Listo

1.2 Encuesta

A partir de las variables mencionadas en la encuesta anterior ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?
✓ Marca solo una alternativa correcta

☐ a) La cantidad de masa corporal va a depender de la cantidad de tiempo que corras. ...

☐ b) La cantidad de calorías quemadas depende de la cantidad de kilómetros que correrás. ...

☐ c) La cantidad de kilómetros recorridos va a depender del tiempo ...

Listo

Me gusta
Comentar

Variables

Variable
Independiente y **Dependiente**

La variable independiente es un valor que no depende de ninguna otra variable, debido a esto que se le pueden asignar valores, generando la variable dependiente.

- En una función suele representarse por la letra x .
- Gráficamente se representa en el eje de las abscisas.

La variable dependiente es aquella cuyos valores dependen de los que tome la otra variable.

- En una función se suele representar por la letra y .
- Gráficamente se representa en el eje de las ordenadas.

Fuente: Elaboración propia en base a Khan Academy, accedido 05/02/21 www.khanacademy.org

Listo

Me gusta
Comentar

2.0 Encuesta

Tomando en cuenta el Enunciado: Dentro del horario dispuesto por las autoridades sanitarias durante la situación de pandemia, Planeas ir a practicar Running, ya que leíste que p cada kilómetro que recorras quemaras 100 calorías, y como consecuencia mejorar tu condición física.

¿Cuál es la variable dependiente e independiente?

✓ Marca solo una...

☐ a) El número de kilómetros que recorres es la variable independiente y la cantidad de calorías que quemas es la variable dependiente. ...

☐ b) La cantidad de calorías que quemas es la variable independiente y el número de kilómetros que recorres es la variable dependiente. ...

Listo

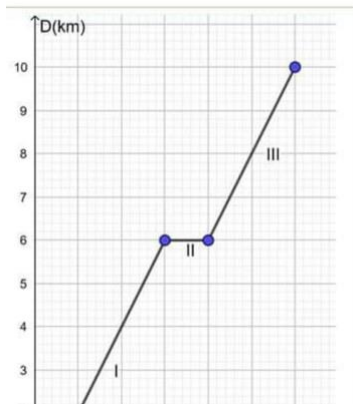
Me gusta
Comentar

2.1 Trayecto de un Corredor

La siguiente gráfica representa el trayecto de un corredor, reflejando el tiempo en minutos (min) y la distancia en kilómetros (km)

A partir de la gráfica presentada en la publicación, contesta las siguientes encuestas o preguntas que se plantean a continuación:

A partir de la gráfica pres
... Ver más



Funciones

Función Lineal

La función lineal se representa de la siguiente manera:

$$f(x) = mx + n$$

Características principales:
- Su gráfica es una línea recta que pasa por el origen (0,0).
- La pendiente, correspondiente a la inclinación que la recta tiene respecto al eje x.
- Si $m > 0$ la función es creciente.
- Si $m < 0$ la función es decreciente.

Pendiente de una recta

Si los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ pertenecen a una recta, se define la pendiente m de esa recta como el cociente entre la diferencia de coordenadas y y la diferencia de coordenadas x . Es decir:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Función Exponencial

Una función Exponencial se representa de la siguiente manera:

$$f(x) = a^x$$

Características principales:
- La base $a > 0$ y $a \neq 1$.
- La función $f(x) = a^x$ tiene que ser una función de crecimiento.

Función Afín

La función Afín se representa de la siguiente manera:

$$f(x) = mx + n$$

Características principales:
- Su gráfica es una línea recta que no pasa por el origen (0,0).
- La inclinación que la recta tiene respecto al eje x.
- Si $m > 0$ la función es creciente.
- Si $m < 0$ la función es decreciente.

Función Cuadrática

Una función Cuadrática se representa de la siguiente manera:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Características principales:
- La función $f(x) = ax^2 + bx + c$ tiene que ser una función de crecimiento.
- La función $f(x) = ax^2 + bx + c$ tiene que ser una función de crecimiento.

2.2 Encuesta

Considerando el gráfico de la publicación anterior:

¿Cuál es la variable dependiente e independiente?

✓ Marca solo una alternativa correcta

☐ a) El tiempo en horas es la variable independiente y la distancia recorrida en kilómetros es la variable dependiente.

☐ b) La distancia recorrida en kilómetros es la variable independiente y el tiempo que le toma recorrer esa distancia en horas es la variable

Listo

Me gusta Comentar

2.3 Encuesta

A partir del gráfico presentado en 2.1 Trayecto de un Corredor, contesta la siguiente pregunta:

¿Qué tipo de función relacionarías para el tramo I y III?

✓ Marca solo una alternativa correcta

☐ a) Exponencial y Lineal

☐ b) Exponencial y afín

☐ c) Lineal y afín

2 más...

Listo

Me gusta Comentar

2.4 Grafica Trayecto del corredor

La siguiente gráfica representa el trayecto de un corredor, reflejando el tiempo en minutos (min) y la distancia en kilómetros (km)

Determina la pendiente para cada uno de los tramos de la gráfica

¿Qué valores obtuviste para cada uno de los tramos?

... Ver más

2.5 Encuesta

Analiza el resultado obtenido en la pregunta anterior para el tramo II.

¿A qué se debe el valor de la pendiente que obtuviste?

✓ Marca solo una alternativa correcta.

☐ a) Se debe a que no hay una variación en el tiempo durante este tramo.

☐ b) Se debe a que durante este tramo el corredor cambia el sentido en el que corre.

☐ c) Esto se debe a que no hay una variación de las distancias, durante este tramo.

Listo

Me gusta Comentar

2.6 Encuesta

...

📖 Analiza el resultado obtenido en la pregunta anterior para el tramo I y III.

🔍 ¿A qué se debe que el valor de las pendientes en estos tramos? ¿Cuánto tiempo se demora en recorrer 2 kilómetros?

Responde en los comentarios. 🙌🙌🙌

+ Agregar una opción de respuesta

Listo

Me gusta

Comentar

2.7 Actividad de Síntesis

...

🔴 Menciona un ejemplo cotidiano donde puedas observar una relación entre variables, indicando:

🔍 ¿Cómo es el comportamiento de estas variables?

🔍 ¿Cuál sería la variable dependiente e independiente?

🔍 ¿podría relacionar alguna función a estas variables?

Contesta en la publicación 🙌🙌🙌

Listo

Me gusta

Comentar

3.0 Encuesta Final

...

📖 ¿Qué conceptos estudiamos hoy?

✓✓✓✓✓ Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy.

☐ a) Variables dependiente e independiente

...

☐ b) Pendiente

...

☐ c) Función lineal y afín

...

3 más...

Listo

Me gusta

Comentar

3.1 Encuesta Final

...

📖 Respecto de nuestro objetivo de clase "identificar variables en situaciones reales, analizando su comportamiento, dependencia y determinando la pendiente."

✓✓✓✓✓✓✓✓ Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión.

☐ a) Identifiqué variables en situaciones reales

...

☐ b) Determiné la pendiente para diferentes situaciones

...

☐ c) Identifiqué funciones lineales y afín

...

2 más...

Listo

Me gusta

Comentar

3.2 Encuesta Final

...

😄😄😄 Autoevaluación:

✓✓✓✓✓✓✓✓ Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.

☐ a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades.

...

☐ b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas.

...

☐ c) Dediqué un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada.

...

1 más...

Listo

Me gusta

Comentar

Anexo E.3: Sesión 2.

Guía 2: SESIÓN 2

Objetivo: Identificar variables dependientes e independientes, analizando su variación y determinando la razón de cambio promedio.

Habilidades:

- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar
- Modelar

Contenidos previos:

- Relación de variables
- Variable independiente
- Variable dependiente
- Concepto de razón
- Velocidad promedio

Recursos necesarios: Facebook

0 de 14 publicaciones obligatorias completadas

Publicaciones de guías

1.0 UNA LEYENDA OLÍMPICA

¿Sabes quién es el hombre más rápido del mundo?

Usain Bolt es un atleta jamaicano, que de pequeño destacaba a partes iguales como un gran jugador de cricket y como velocista, sin embargo, los entrenadores del colegio al que asistía se dieron cuenta de su inusual velocidad y lo convencieron par

... Ver más



Listo

1.2 Pregunta

¿Existe alguna dependencia entre las variables distancia - tiempo?
¿Qué ocurrirá con la distancia mientras avanza el tiempo?
Contesta en los comentarios.

Listo

Me gusta

Comentar

2.0 Temperaturas en Santiago

El 1 de enero de 2021 se registraron las siguientes temperaturas en Santiago de Chile:

A partir de la tabla contesta las siguientes encuestas o preguntas que se presentan a continuación.

Fuente: elaboración propia

Hora (h)	12:00	14:00	16:00	18:00
Temperatura (°C)	31	34	30	28

Listo

Me gusta

Comentar

1.1 Encuesta

A partir del video de la publicación 1.0 Una leyenda olímpica contesta la siguiente encuesta.

¿Cuáles son las dos variables principales que puedes identificar en la carrera de Usain Bolt?

✓✓ Marca solo dos alternativas.

- ☐ a) Distancia
- ☐ b) Tiempo
- ☐ c) Velocidad

3 más...

Listo

Me gusta

Comentar

2.1 Encuesta

La variable dependiente e independiente para la tabla anterior, respectivamente es:

✓ Marca solo una alternativa.

- ☐ a) Hora/Temperatura
- ☐ b) Temperatura/Hora

+ Agregar una opción de respuesta

Listo

Me gusta

Comentar

2.4 Pregunta Abierta

 **Determine la razón de cambio promedio entre las 12:00 y 18:00 horas. Apoya tu respuesta con cálculos y sube una foto en esta publicación.** 🖐️🖐️🖐️

 [Agregar algo](#)

[Listo](#)

 Me gusta  [Comentar](#)



2.5 Conductor de Uber

...


 Un conductor de Uber quiere saber cuál es su velocidad promedio en una carrera desde Santiago a Isla de Maipo, para lo cual registra los kilómetros que recorre cada 10 minutos, como se muestra en la siguiente tabla:


 Determine la Rapidez promedio del conductor durante la carrera.

Sube una fot
 ... Ver más

Distancia (km)	13	24	35	42	60
Minuto (min)	10	20	30	40	50

Listo

 Me gusta
  Comentar



2.6 Actividad de Síntesis





Explica con tus palabras qué entiendes por razón de cambio promedio y da dos ejemplos de tu vida diaria en donde se evidencie este concepto. Contesta en la publicación.    



Me gusta



Comentar

3.0 Encuesta Final

¿Qué conceptos estudiamos hoy?
✓✓✓✓ Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy.

☐ a) Variables principales

☐ b) Dependencia de variables

☐ c) Variable dependiente

4 más...

Listo

Me gusta

Comentar

3.1 Encuesta Final

Respecto de nuestro objetivo de clase "Identificar variables dependientes e independientes, analizando su variación y determinando la razón de cambio promedio".
✓✓✓✓ Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión.

☐ a) identifiqué variables dependientes e independientes

☐ b) identifiqué y calculé la variación de variables dependientes e independientes

☐ c) Determiné la razón de cambio promedio para situaciones de la vida real.

1 más...

+ Agregar una opción de respuesta

Listo

Me gusta

Comentar

3.2 Encuesta Final

🤔🤔🤔 Autoevaluación:
📋 Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.

☐ a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades.

☐ b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas.

☐ c) Dediqué un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada.

1 más...

Listo

Me gusta

Comentar

Anexo E.4: Sesión 3.

Guía 3: SESIÓN 3

Objetivo:

Relacionar la razón de cambio promedio con la pendiente de recta secante utilizando gráfica de funciones

Contenidos previos:

- Funciones.
- Gráfica de funciones.
- Pendiente de una recta.
- Razón de cambio promedio.
- Recta secante.

Habilidades:

- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar
- Modelar
- Representar

Recursos necesarios:

- Facebook

★ 0 de 18 publicaciones obligatorias completadas

1.0 EL MEJOR NADADOR

¿Sabes quién es el mejor nadador de la historia de los juegos olímpicos?

🏆 Michael Fred Phelps es Considerado el mejor de la historia de la especialidad, en 2004 fue la sensación de los Juegos Olímpicos de Atenas y ya en los de Pekín 2008 superó el mítico récord de Mark Spitz, al obtener ocho med

... Ver más



Listo

Me gusta

Comentar

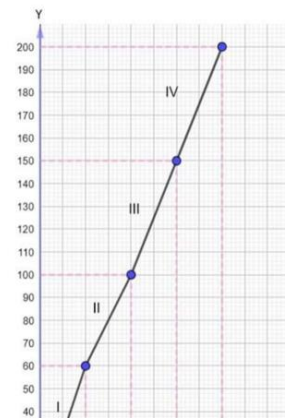
1.1 Gráfica Competencia de Nado

En una competencia de 200 metros de nado (estilo libre), cada competidor debe completar dos vueltas de 100 metros.

La siguiente gráfica muestra los metros recorridos por Michael Phelps durante el tiempo que demora en terminar la competencia de nado.

Contesta las preguntas que se plantean a conti

... Ver más



1.2 Pregunta

📌 Determina la razón cambio promedio para cada uno de los intervalos presentes en la gráfica anterior. Sube una foto con tu desarrollo en los comentarios. 🙌🙌🙌

📎 Agregar algo

Listo

Me gusta

Comentar

1.3 Pregunta abierta

¿En qué intervalo presente en la gráfica el nadador avanzó más?

¿Qué explicación tiene este hecho?

Contesta en los comentarios. 🙌🙌🙌

Listo

Me gusta

Comentar

1.4 Pregunta abierta

📌 Determina la velocidad promedio para la carrera y contesta ¿Qué significa el valor que obtuviste?

Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios.

🙌🙌🙌

Listo

Me gusta

Comentar

2.0 SALTO CON GARROCHA

¿Conoces algún especialista en salto con garrocha?

Yelena Isinbayeva es una atleta rusa, especialista en salto con garrocha. Ganadora de Medalla de oro de pértiga (garrocha) en los Juegos Olímpicos de Atenas 2004, destacó por sus marcas mundiales, la más relevante fue en julio de 2005 al rebasa

... Ver más



Listo

Me gusta

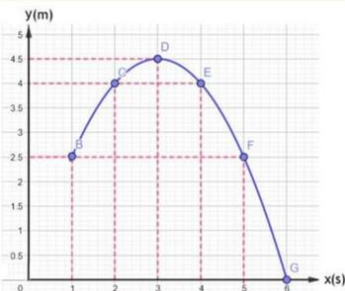
Comentar

2.1 Gráfica de Altura en Función del Tiempo

Durante la práctica de Yelena Isinbayeva su entrenador utilizó un nuevo dispositivo que permite graficar la altura alcanzada respecto al tiempo, desde suelta la garrocha hasta el suelo hasta que toca el suelo, obteniendo la siguiente gráfica.

A partir de la Gráfica, contesta las encuestas o pre

... Ver más



Listo

Me gusta

Comentar

2.2 Encuesta

¿Cuál es la razón de cambio promedio entre los puntos D y E?

Utiliza la gráfica de altura en función del tiempo presentada anteriormente para contestar esta pregunta.

Marca solo una alternativa correcta.

- ☐ a) 2
- ☐ b) -0.5
- ☐ c) 0.5

1 más...

Listo

Me gusta

Comentar

Rectas Secantes

Rectas Secantes

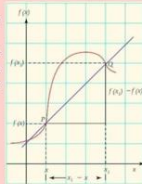
Una recta secante es una línea que corta una curva en dos puntos.

En la imagen la recta que pasa por P y Q se dice una recta secante a la curva $f(x)$. Dados $P(x_1, f(x_1))$ y $Q(x_2, f(x_2))$ dos puntos sobre la curva descrita por $f(x)$, podemos calcular la pendiente de la recta secante a $f(x)$ como

$$m_{\text{sec}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

Si $h = x_2 - x_1$ se tiene que $x_2 = h + x_1 = x + h$. Así,

$$m_{\text{sec}} = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$



Fuente: Elaboración propia en base a Matemática 2 para el 2do año de Educación Media Diversificada y Profesional, Santiago.

Listo

Me gusta

Comentar

2.3 Pregunta abierta

Traza una recta secante entre los puntos D y E. Para esto utiliza la imagen 2.1 Gráfica de Altura en Función del Tiempo.

Sube una foto en los comentarios y luego responde

¿Qué coordenadas tienen los puntos D y E?

Listo

Me gusta

Comentar

2.4 Pregunta abierta

Determina la pendiente de la recta secante que pasa por los puntos D y E. Considera las coordenadas que obtuviste en el ejercicio anterior. Sube una foto de tu desarrollo en los comentarios.

Agregar algo

Listo

Katherine Hernandez

Me gusta

Comentar

2.5 Pregunta abierta ...

🔗 Observa el resultado de la actividad 2.2 ¿existe relación entre ellos? ¿A qué crees que se deba esto? Responde en los comentarios. 📌📌📌

Me gusta Comentar

Razón de Cambio Promedio y la Recta Seca... ...

Razón de Cambio Promedio y la Recta Secante

En términos geométricos la razón de cambio promedio se interpreta como la pendiente de la recta secante a la curva f que corta a ésta en dos puntos.

$R_{prom} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = m_{sec}$

Me gusta Comentar

2.6 Actividad de Síntesis ...

¿Conoces las montañas rusas?

✓ Una montaña rusa se compone por una serie de caminos curvos y rectos que hacen de la experiencia una gran vivencia en el entretenimiento.

✓ A continuación, se presenta una gráfica de altura en función del tiempo, correspondiente a una montaña rusa.

✎ Considera que en el eje x está el tiempo en segundos, mientras que... Ver más

Me gusta Comentar

2.7 Encuesta ...

✓ A partir de la imagen presentada en la publicación anterior:
¿Para qué par de puntos la razón de cambio promedio es 0?

✓ Marca solo una alternativa correcta.

☐ Puntos A y B ...

☐ Puntos B y C ...

☐ Puntos D y E ...

1 más...

Me gusta Comentar

3.0 Encuesta Final ...

✎ ¿Qué conceptos estudiamos hoy?

✓✓✓ Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy.

☐ a) Funciones ...

☐ b) Recta secante ...

☐ c) Razón de cambio promedio ...

2 más...

Me gusta Comentar

3.1 Encuesta Final ...

✎ Respecto de nuestro objetivo de clase "Relacionar los conceptos de razón de cambio promedio y recta secante utilizando gráfica de funciones."

✓✓✓ Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión.

☐ a) Analicé graficas de funciones. ...

☐ b) Recordé la recta secante y su pendiente. ...

☐ c) Determiné la pendiente de la recta secante en una gráfica. ...

1 más...

Me gusta Comentar

3.2 Encuesta Final

Autoevaluación:

Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.

- ☐ a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades.
- ☐ b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas.
- ☐ c) Dedique un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada.

1 más...

Listo

Me gusta

Comentar

Anexo E.5: Sesión 4.

← Publicaciones de guías

Guía 4: SESIÓN 4

Objetivo: Reconocer la razón de cambio instantánea y su relación con la pendiente de la recta tangente a través de un manipulativo virtual.

Habilidades:

- Resolver problemas
- Argumentar y comunicar
- Modelar
- Representar

Contenidos previos:

- Razón de cambio promedio
- Recta tangente
- Recta secante
- Pendiente

Recursos necesarios:

- Facebook
- GeoGebra

★ 0 de 15 publicaciones obligatorias completadas

1.0 NASCAR

La Asociación Nacional de Vehículos de Carrera Estándar (NASCAR), es el ente regulador más grande de los deportes de motor en los Estados Unidos. Las tres series principales de NASCAR son la Nextel Cup, la Busch Series y la Craftsman Truck Series. También supervisa siete series regionales y una I

... Ver más



Listo

Me gusta Comentar

1.1 Competencia de NASCAR

En una competencia de NASCAR un equipo tras hacer seguimiento de su vehículo obtiene la siguiente tabla, donde se menciona la relación entre la distancia recorrida y el tiempo.

Considerando los valores de la tabla, determina la razón de cambio promedio entre los 48 y 67 minutos.

Apoya tu re

... Ver más

Distancia (km)	0	100	200	300	400
Tiempo (min)	0	25	48	67	88

Listo

Me gusta Comentar

1.2 Pregunta abierta

¿Qué representa el valor que obtuviste en el ejercicio anterior? ¿Gráficamente a que correspondería este valor? Responde las preguntas en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

1.3 Mantención en NASCAR

Durante una competencia, el equipo encargado de la mantención del vehículo se percató que en un instante de la carrera este sufrió un desperfecto mecánico producto de la velocidad adquirida. Para que esto no vuelva a ocurrir, necesitan saber la velocidad del vehículo en este instante y así mejorar la mantención. ¿Cómo calcularías la Rapidez en un instante determinado de la carrera? Contesta la pregunta en la publicación.

Listo

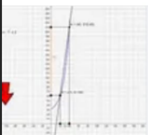
Me gusta Comentar

2.0 Taller Mecánico de NASCAR

En el taller de NASCAR los vehículos son sometidos a diferentes pruebas, para ser aceptados dentro de las carreras, esto con el fin de evitar algún tipo de accidente.

Una de las pruebas que se realiza en el taller, trata de someter el vehículo a un test de esfuerzo, donde se va midiendo la tem

... Ver más



Información sobre este sitio web
GEOGEBRA.ORG
Razón de cambio instantánea

Listo

Me gusta Comentar

2.1 Mecánico Aprendiz:

El mecánico encargado de calcular y anotar los resultados del test no se presentó el día de hoy, sin embargo, los resultados deben ser presentados antes de la competencia, contesta las siguientes preguntas.

Determine la rapidez promedio de calentamiento del motor entre los puntos A y B, utilizando la gráfica del manipulativo. ¿Qué debe hacer el aprendiz para obtener este valor? Determina el valor de la rapidez.

Responde en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.2 Encuesta

Dentro de los resultados se le pide al mecánico que analice la situación de la gráfica a través del manipulativo, sigue las siguientes instrucciones para utilizar el manipulativo:

En la gráfica mueve el punto A variable de tal forma que la distancia entre los dos puntos vaya disminuyendo, acercándose cada vez al punto B, puedes realizar un...

☐ a) Al disminuir la distancia entre el punto A y B, los valores de $(x_2 - x_1)$ tienden a $(x_2 - x_1)$ subíndice b)

☐ b) La recta que pasa por los puntos A y B, tiende a ser una recta tangente a medida que la distancia entre los puntos disminuye, es decir tie

☐ c) La diferencia Δx tiende a 0, al disminuir la distancia entre A y B

1 más...

Listo

Razón de Cambio Instantánea y Recta Tang...

Razón de Cambio Instantánea

La razón de cambio instantánea es la derivada de la función $f(x)$ en el punto x_0 . Se define como:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Recta tangente

La recta tangente a la curva $y = f(x)$ en el punto $(x_0, f(x_0))$ es la recta que toca a la curva en ese punto y tiene la misma pendiente que la curva en ese punto.

La ecuación de la recta tangente es:

$$y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0)$$

Listo

Me gusta Comentar

2.3 Encuesta

El Aprendiz al observar y manipular la gráfica, llega a las siguientes conclusiones ¿Cuál de las siguientes conclusiones crees que son correctas? Marca todas las que consideres correctas.

☐ a) Si pudiera determinar la pendiente de la gráfica justo en el punto b, estaría determinando la razón de cambio instantánea en ese punto.

☐ b) Gráficamente la pendiente de la recta secante en un punto corresponde a la razón de cambio instantánea.

☐ c) La razón instantánea se podría determinar como el límite de razón entre $\Delta y / \Delta x$, cuando $\Delta x \rightarrow 0$

+ Agregar una opción de respuesta

Listo

Me gusta Comentar

2.4 Pregunta Abierta

Ahora que ya sabes como determinar la razón de cambio instantánea vuelve a contestar la pregunta 1.3 Mantención en Nascar

Durante una competencia, el equipo encargado de la mantención del vehículo se percató que en un instante de la carrera este sufrió un desperfecto mecánico producto de la velocidad adquirida. Para que esto no vuelva a ocurrir, necesitan saber la velocidad del vehículo en este instante y así mejorar la mantención.

¿Cómo calcularías la Rapidez en un instante determinado de la carrera?

Contesta la pregunta en la publicación.

Listo

Me gusta Comentar

2.5 Actividad de síntesis

La siguiente función modela la rapidez que lleva el vehículo durante la carrera:

$$f(t) = 3t^2 + 5$$

Donde: t es el tiempo en segundos y $f(t)$ es la distancia en metros

Determina la velocidad a los 8 segundos y sube la foto de tu desarrollo en los comentarios.

Listo

Me gusta Comentar

2.6 Actividad de síntesis

...

¿Qué representa el valor que obtuviste en el ejercicio anterior? ¿Gráficamente a que correspondería este valor? Responde en los comentarios. 📌📌📌

Listo

Me gustaComentar

3.0 Encues...

...

¿Qué conceptos estudiamos hoy?
✓✓✓✓ Marca todos los conceptos que creas que estudiamos hoy.

☐

a) Razón de cambio promedio. ...

☐

b) Recta tangente. ...

☐

c) Pendiente de la recta tangente. ...

1 más...

Listo

Me gustaComentar

3.1 Encuesta Final

...

Respecto de nuestro objetivo de clase "Relacionar los conceptos de razón de cambio promedio y recta secante utilizando gráfica de funciones."
✓✓✓✓ Marca todos los indicadores que creas que se cumplieron durante la sesión.

☐

a) Utilicé las herramientas virtuales para comprender la situación planteada. ...

☐

b) Reconocí las consecuencias al disminuir la distancia entre dos puntos. ...

☐

c) Identifique la transferencia de una recta secante a una recta tangente. ...

1 más...

Listo

Me gustaComentar

3.2 Encuesta Final

...

😬😬😬 Autoevaluación:
📌 Marca todas las alternativas que sientas que representan tu actitud y comportamiento durante la sesión.

☐

a) Mantuve una actitud positiva durante el desarrollo de las actividades. ...

☐

b) Seguí las instrucciones en cada una de las preguntas. ...

☐

c) Dedique un tiempo adecuado a cada encuesta y pregunta planteada. ...

1 más...

Listo

Me gustaComentar

Anexo F: Matriz Abierta

Matriz Abierta: Validación de la propuesta.			
Categoría de Análisis	Textualidades	Subcategorías Emergentes	Frecuencia
Objetivo de aprendizaje	- Existe una concordancia entre los objetivos y las actividades planeadas - Hay coherencia entre el objetivo y la actividad (D1) - Los objetivos propuestos tienen relación directa con las actividades propuestas para cada sesión. (D2) - Los objetivos están directamente relacionados con las actividades propuestas en cada sesión. (D3)		4
Actividades de enseñanza - aprendizaje	- Considero que las actividades propuestas están articuladas de forma en que se puede lograr la relación entre los conceptos estudiados en cada sesión. (D2) - La forma en que se presentan las actividades es tan estructurada que deja poco espacio a posibles cambios y libertades por parte del docente. (D2) - Las actividades propuestas están bien articuladas para lograr la correcta relación entre los conceptos estudiados. (D3) -		3

	- Las actividad de inicio son contemporáneas a los estudiantes entender el contexto y lograr activar sus conocimientos previos (D2) - En todas las sesiones se trabaja al menos un problema de alguna situación cotidiana, este ayuda a que el estudiante aplique correctamente el contenido asociado a la situación didáctica (D1) - Cada una de las situaciones didácticas tiene asociado un contexto cotidiano y que es familiar para la mayoría de ellos, Este último facilita el desarrollo del mismo. (D1) - Los ejemplos y contextos utilizados, me parecen un acierto, ya que son cercanos a los estudiantes y esto ayuda a captar la atención del estudiantado. (D2) - Las actividades de inicio son cercanos para los estudiantes entender el contexto a trabajar y facilita activar conocimientos previos (D3) - Los ejemplos y contextos en las actividades son un acierto ya que cercanos a los estudiantes y les permite comprender los contenidos de forma más cercana. (D3)	Contexto de las actividades	6
--	--	-----------------------------	---

	- la preguntar que aprendio se autoevalúa, pero faltan preguntas del proceso cognitivo y emocional del estudiante mientras realiza las actividades(D1) - En cada una de las sesiones se pregunta por los contenidos u objetivos vistos, pero el problema es que se puede producir un desgaste del recurso al siempre realizar las mismas preguntas de cierre. Además falta incorporar preguntas de metacognición como:¿Qué fue lo que más te costo? ¿Qué fue lo que menos te costo? ¿Qué has aprendido de ti mismo? (D1) - En este caso cabe señalar, que la actividad de autoevaluación es de tipo formativa, porque se relaciona a aspectos actitudinales por parte del estudiante (D2) - Considero que las actividades , no permiten dar un cierre al contenido tratado en la sesión, ya que se basa en una "repetición" de los objetivos propuestos al inicio de la clase . (D2) - A mi parecer las actividades no permiten dar un cierre al aprendizaje obtenidos en la sesión ya que se basa en una "repetición" de los objetivos mencionados al inicio de la clase. (D3) - Aunque las actividades de las autoevaluaciones son de carácter formativo, ya que se evalúan más que nada los aspectos actitudinales por parte del estudiante. (D3) - la actividad de cierre esta bien, pero creo necesario que la reflexion de los estudiantes sea un poco mas amplia y no tan estructurada (D4) - muy bien... (...Haciendo referencia Las actividades de cierre permiten que el estudiantado se autoevalúe.) (D4) - Pero en la parte de autoevaluación quizás sea bueno que dentro de las alternativas existan distractores para que ellos discriminen que aprendieron de lo que no (D5) - La utilización de las encuestas permiten que el estudiante logre por si mismo identificar aspectos de autoevaluación, es buena la metodología(D6)	Actividades de autoevaluación o cierre.	10
--	--	---	----

	- permite prepararse para las posibles complicaciones que pudiesen tener los estudiantes (D1) - La forma en que se plantean ciertas retroalimentaciones que no permiten que el profesor retroalimente de forma adecuada, ya que no permite la reflexión por parte del estudiantado. (sesión 2) (D2) - Deja poco espacio a los cambios o libertades del docente ya que esta muy pauteado su desarrollo. (D3) - Hay ciertas retroalimentaciones que no permiten guiar al docente para que le permita al estudiante reflexionar y llegar a la respuesta correcta. Revisar retroalimentaciones de la sesión 2. (D3) - muy bien... (...Haciendo referencias a Las orientaciones al/a la docente les facilita la retroalimentación hacia el estudiantado) (D4) - En una parte de la sesión cuatro faltan orientaciones para el docente, aunque sea contenido sería bueno que existieran estas orientaciones (D5) - Hay elementos propios de la física que se podrían haber incluido como orientación al docente, como por ejemplo la diferencia cuando se habla de rapidez y velocidad. (D6)	Orientaciones al/a la docente	7
--	--	-------------------------------	---

	- En la sesión cinco aparece una definición dada al final y se encuentra escrita de forma incompleta en el documento del drive. (D5) - Revisar la redacción: por ejemplo en la sesión uno hay un problema con los signos de las desigualdades y en la sesión 4 donde muestran el desarrollo hay una factorización incorrecta. Es necesario repasar cada escritura y solucionar esos errores (D5) - Revisar las desigualdades en la parte del contenido de función exponencial y revisar algunos de los desarrollos que aparecen en la sesión 4 y 5 en las orientaciones del docente(D5) - La redacción es clara y cercana en cada una de las actividades realizadas. (D3) - muy clara la comprensión de lo preguntado (D4)	Digitalización y redacción	5
Habilidades			
	- Todas las actividades tienen al menos una actividad que le permite al estudiante que promueve el desarrollo de la habilidad de resolver problemas. (D3) - Todas las sesiones tienen al menos una actividad que promueve el desarrollo de esta habilidad... (...Haciendo referencia a la habilidad de resolver problemas) (D2)	Resolver problemas	2

	- Esta habilidad se ve reflejada cuando el estudiante debe realizar los cálculos y responder las preguntas planteadas a partir de ellos... (...Haciendo referencia a la habilidad de argumentar y comunicar) (D1) - Todas las sesiones incluyen al menos una actividad que permite al estudiante desarrollar la comunicación de sus respuestas. Aunque la habilidad de argumentar es poco visible dentro de las actividades. (D2) - Todas las actividades tienen al menos una actividad que le permite al estudiante que promueve el desarrollo de la habilidad de comunicar al escribir sus respuestas, aunque la habilidad de argumentar en alguna de ellas no es tan observable o evaluable. (D3) - en un supuesto creo que si se lograra el desarrollo de la habilidad, pero pienso necesario ampliar el tiempo en las sesiones... (...Haciendo Referencia a la habilidad de argumentar y comunicar) (D4)	Argumentar y comunicar	4
--	---	------------------------	---

	- solo en la sesión 1 el estudiante modela un problema, en las siguientes el modela ya esta escrito, por lo que el solo debe analizarlos. Para que se trabaje esta habilidad el estudiante debe interpretar la situación y construir él el modelo. (D1) - Si bien en las habilidades presentadas para cada sesión, las actividades no le permiten al estudiante desarrollar la habilidad, mas bien se trata de un análisis de gráficos desde donde extraen la información necesaria para responder a las preguntas planteadas... (...Haciendo referencia a la habilidad de modelar) (D2) - Si bien la habilidad de modelar se encuentra presente en las actividades, considero que no es un proceso realizado completamente por los estudiantes, mas bien es una aplicación de modelos (formulas asociadas a pendiente, variación, etc) (D2) - Es evidente que esta presente la habilidad de modelar, pero el estudiante no la desarrolla por completo ya que el estudiante aplica un modelo (formula). (D3) - no creo que las sesiones por si solas logren el desarrollo de la habilidad de modelar mas bien creo que fortalecer la habilidad (D4) - Se podría incorporar elementos del ciclo de modelamiento pues esto le permite al estudiante identificar la fase en la que esta y hacia donde debe llegar, es decir la meta. (D6)	Modelar	-6
--	---	---------	----

	- Se ve presentada esta habilidad pero se podría trabajar mejor. En las distintas situaciones el estudiante transita de representación gráfica a simbólica y se tabular a simbólica, pero es no realiza la transformación de simbólico a tabular o gráfico (D1) - la habilidad de representar, las actividades no le permiten al estudiante desarrollar esta habilidad ya que más lo que hace es realizar un análisis de datos donde extraen información que les permite responder a las preguntas planteadas. (D3)	Representar	-2
Contenido matemático	- En casa una de las sesiones se trabaja el contenido se entrada que necesita el estudiante. (D1) - en cada sesión se va enlazando el contenido anterior, ya que a partir de este se construye el nuevo. (D1) - Los contenidos se presentan de una forma muy resumida, lo que se asemeja a un trabajo de preuniversitario, más que a un trabajo de clase. (D2) - Aunque como observación general, los contenidos están muy resumidos, lo que se asemeja a un trabajo de preuniversitarios más que como contenidos a trabajar en una clase para estudiantes de enseñanza media. (D3) - Cuando se trabajan con distintas funciones ayuda también estudiar condiciones como restricciones de las funciones propuestas. (D6) - Es importante que cuando se trabajan con problemas de la física se mencionen conceptos propios de esta, como es el caso de parámetros como la distinción entre rapidez y velocidad, desplazamiento y camino recorrido, ya que este tipo de precisión permite que los estudiantes no confundan por ejemplo conceptos de naturaleza vectorial con aquellos de naturaleza escalar. (D6)		6

Virtualización			
	- Si, porque es una red social gratuita, lo que permite que estudiantes que no posean Internet tengan acceso a ellas (D1) - con las instrucciones queda claro como se respinde... (...haciendo referencias a <i>Facilidad para responder</i>) (D1) - Se podría incluir aspectos como discusión con algún compañero o crear algún foro de opinión entre los estudiantes, intencionando preguntas de análisis matemático a partir de la situación. (D6)	Favorece la realización de actividades.	3
	- Los colores son adecuados, lo que evita que el estudiante se distraiga al leerlos (P1) - las imágenes y las láminas le añaden color y dinamismo al trabajo (D1) - Resaltan positivamente las presentaciones de los contenidos. (D3)	Diseño de la virtualización	3

	- el Unico problema que podría existir es que al estar todo el material publicado algunos podrían no responder en el orden correcto (D1) - La transición de una sesión a otra no es fácil de localizar, se sugiere realizar un cambio de estilo o diseño que permita diferenciar una sesión de otra. (D2) - Reitero que el unico "problema" es la transición de una sesión a otra. Se sugiere que las actividades de cada sesión se relacione directamente con la sesión aplicada, por ejemplo actividad 2.1 (actividad 1 de la sesión 2) (D2) - Aunque se sugiere hacer un cambio de estilo o diseño para diferenciar las sesiones. La transición de una sesión a otra no es visiblemente fácil de localizar. (D3) - Aunque la numeración de las actividades podría comenzar siempre con el mismo numero de la sesión para diferenciarlas, así como los inicios de cada sesión. (D3)	Transición de sesiones en Facebook	-5
Planificación de propuesta	- El la planificación y en la actividades publicadas no se considera el tiempo que tiene el estudiante para resolver las actividades. Tampoco se especifica se existirá un horario en el cual se realice una transmisión en vivo explicando algunos contenidos de las sesiones y como se realizara la retroalimentación a los estudiantes. - la planificación es clara (D1) - En términos generales es una excelente propuesta didáctica para enseñar derivadas en los estudiantes de tercero y cuarto medio, esta todo bien secuenciado y conectado, permitiendo la conexión entre los distintos contenidos estudiados . Aunque hay que considerar que en estos años de pandemia puede que la sesión 1 no sean tan "fácil" de trabajar con un simple repaso de todos los tipos de funciones ya que los estudiantes con clases virtuales y priorización curricular han dejado de estudiar ciertos contenidos. (D3) - La secuencia didáctica es adecuada, pero a mi parecer es un ambiciosa (D4) - si pero creo que falta algun tipo de trabajo de lo emocional para que los estudiantes se conecten con la asignatura (D4) - La propuesta didáctica es muy interesante pues mezcla aspectos de la virtualidad y redes que los estudiantes comunmente utilizan o les es más accesible, junto a esto permite que		6

	desarrollen habilidades matemáticas en un entorno virtual y más atractivo. La metodología propuesta para que los estudiantes se autoevalúen es un aspecto muy bien logrado, ya que en general en las clases de matemática este aspecto se deja de lado, sabiendo que es un aspecto formativo clave para el aprendizaje de la disciplina. Con respecto a los conceptos tratados faltaría incluir algunas distinciones o elementos propios de la física sobre todo cuando se habla y/o utilizan conceptos de esta ciencia, por ejemplo tener claro la distinción de conceptos que se suelen confundir y que pueden causar obstáculos de aprendizaje en profundidad, tal es el caso de la velocidad y la rapidez, junto a esto, se debe intencionar o describir que los modelos matemáticos resultan ser una aproximación a la realidad, por lo que efectos tales como la resistencia del aire (en el movimiento de un cuerpo) no es que deje de estar sino que para el modelo utilizado no se incluye. (D6)		
--	--	--	--

Nota. Elaboración propia.