



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DE LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA
MAESTRIA EN EDUCACION Y DOCENCIA**

**IMPACTO DEL USO DE OVAs DISEÑADOS PARA LA
ENSEÑANZA DE LA DERIVADA EN INGENIERIA CIVIL**

Trabajo de Tesis para obtener el grado de Maestro en Educación y Docencia

Presenta:

YAKOV HUITZILOPOCHTLI LÓPEZ SANTOYO

Directora de Tesis

Dra. Karina Mariela Figueroa Mora

Morelia, Mich., a septiembre de 2021.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Descripción del Problema	5
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
2. Marco Teórico.....	8
2.1. Estilos de aprendizaje.....	8
2.2. Paradigma cognitivo	10
2.3. Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).....	13
2.3.1. Características de las OVAs	14
2.3.2. Criterios para construir un objeto de aprendizaje	15
2.3.3. Clasificación de objetos de aprendizaje.....	17
3. Metodología	19
3.1. Participantes	19
3.2. Instrumentos	19
3.2.1. Examen de conocimientos previos	20
3.2.2. Diseño de los Objetos Virtuales de Aprendizaje	22
4. Resultados.....	35
4.1. Estilos de aprendizaje.....	35
4.2. Evaluación de conocimientos previos.....	37
4.3. Resultado en la utilización de OVAs.....	38
4.4. Encuesta de Salida	40
5. Conclusiones.....	43
A. Objetos de Aprendizaje en la plataforma Moodle	48

Índice de figuras

3.1. Examen de diagnóstico.	21
3.2. Examen de diagnóstico, preguntas 1-8.	22
3.3. Examen de diagnóstico, preguntas 9-19.	23
3.4. Examen de diagnóstico, preguntas 20-31.	23
3.5. Examen de diagnóstico, preguntas 32-42.	24
3.6. Examen de diagnóstico, preguntas 43-44.	24
3.7. OVA 1, 1a parte, lectura.	26
3.8. OVA 1, 2a parte, concepto de derivada.	26
3.9. OVA 1, 3a parte, video explicativo.	27
3.11. OVA 2, 1a parte, reglas básicas de derivación.	28
3.12. OVA 2, 2a parte, reglas básicas de derivación de las constantes.	30
3.13. OVA 2, 3a parte, ejemplos.	30
3.14. OVA 2, 4a parte, ejercicios para el estudiante.	30
3.15. OVA 3, 1a parte, lectura sobre la suma de la derivada.	32
3.16. OVA 3, 2a parte, ejemplos.	33
3.17. OVA 3, 3a parte, video sobre la solución a una suma de derivadas.	33
3.18. OVA 3, 4a parte, ejercicios para el estudiante.	34
4.1. Hoja de calificación de los estilos de aprendizaje, 1a parte.	36
4.2. Hoja de calificación de los estilos de aprendizaje, 2a parte.	36
4.3. Resultados del examen de conocimientos previos aplicados a los estudiantes de primer semestre.	38
4.4. Resultados del examen de conocimientos aplicados a los estudiantes de primer semestre después del uso de los OVAs.	39
4.5. Resultados del examen de conocimientos aplicados a los estudiantes de primer semestre después del uso de los OVAs, porcentaje por calificación.	42

Índice de tablas.

3.1. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje 1.....	25
3.2. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje 2.....	29
3.3. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje 3.....	32

Resumen

El progreso que se ha presentado en los últimos años, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's), dentro de estas tecnologías surgió el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como parte de una estrategia pedagógica para el aprovechamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, se ha convertido en una herramienta de gran ayuda para el docente y un aliado interactivo para el estudiante.

La enseñanza de las matemáticas se ha considerado un problema de aprendizaje y deserción en los estudiantes por considerar una materia complicada y aburrida por lo que se requiere implementar nuevas prácticas docentes que hagan esta material más amigable e interesante como sería la utilización de las OVA's.

En el presente trabajo se analiza la práctica docente a través de la utilización de un OVA para el aprendizaje de la derivada mediante la plataforma Moodle como un complemento para la educación presencial, que permita al alumno promover el trabajo autónomo, optimizar su tiempo libre y académico. Para el diseño del OVA se tomaron en cuenta el estilo de aprendizaje de 34 estudiantes de la facultad de ingeniería civil del primer semestre.

Se llegó a la conclusión que el uso de la OVA es de gran utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje como complemento a la educación presencial, ayuda al docente a modificar el proceso de enseñanza y promueva el aprendizaje autónomo y colaborativo. La utilización de las OVA's busca en el estudiante promover el trabajo autónomo y mejorar su rendimiento académico, además de ofrecerle una herramienta que está disponible las 24 horas del día y los 7 días de la semana donde pueda optimizar su tiempo de acuerdo a sus necesidades.

Palabras claves: TIC's, OVA, aprendizaje, enseñanza, docente, alumno, derivada.

Abstract.

The progress that has been presented in recent years Information and communications technologies (ICTs), within these technologies emerged the Virtual Learning Object (OVA) as part of a pedagogical strategy for the use of the teaching process Learning has become a great help tool for the teacher and an interactive ally for the student.

The teaching of mathematics has been considered a problem of learning and dropping out in students because it is considered a complicated and boring subject, so it is necessary to implement new teaching practices that make this material more friendly and interesting, such as the use of OVAs.

In the present work, the teaching practice is analyzed through the use of an OVA for the learning of the derivative through the Moodle platform as a complement for the face-to-face education, which allows the student to promote autonomous work, optimize their free time and academic. For the design of the OVA, the learning style of 34 students of the civil engineering faculty of the first semester was taken into account.

It was concluded that the use of OVA is very useful in the teaching-learning process as a complement to face-to-face education, helps teachers modify the teaching process and promotes autonomous and collaborative learning. The use of the OVA's seeks in the student to promote autonomous work and improve their academic performance, in addition to offering a tool that is available 24 hours a day and 7 days a week where you can optimize your time according to your needs.

Keywords: TIC's, OVA, learning, teaching, teacher, student, derivative.

1.Introducción

Incorporar las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo permite al docente, mejorar y crear estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes tener un mayor interés por aprender. Una propuesta es modificar el ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se sientan capaces de construir o formar su propio conocimiento, logrando generar un aprendizaje significativo y autodidacta.

Una ventaja actual es que los estudiantes cuentan, en su mayoría, con herramientas digitales tales como: computadora, celular, tablet o cualquier dispositivo electrónico, esta tecnología permite tener contacto permanente entre el estudiante y la fuente de información. Aprovechando estas herramientas es posible facilitar el aprendizaje en temas que requieren más atención por medio de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

Un tema central en cualquier carrera de Ingeniería es el estudio del concepto de la derivada, pues es uno de los pilares del cálculo diferencial y, desafortunadamente, uno de los temas donde los estudiantes muestran más deficiencia en su aprendizaje, además de falta de interés. El estudio de este tema implica desarrollar en el estudiante habilidades que además necesitará durante el curso de cálculo diferencial y a lo largo de la carrera de ingeniería

Esta tesis muestra el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre el concepto de la derivada, las propiedades, reglas y la solución de ejercicios. Con esto se pretende mejorar el aprendizaje en los estudiantes de nivel Universitario, específicamente enfocado a las Ingenierías. Además, permitirá ser un apoyo para los docentes al momento de impartir este material. Una ventaja de estos objetos es permitir al estudiante poder controlar su ritmo del proceso de aprendizaje a través del ambiente interactivo que permite el uso de la tecnología.

Sánchez-Matamoros, García, and Llinares [2007] (p.268) sostienen que, de acuerdo con (Artigue [1995]):

Se puede enseñar a los alumnos a realizar de manera más o menos mecánica algunos cálculos de derivadas y a resolver algunos problemas estándar, hay dificultades para que los jóvenes de estas edades logren una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro del análisis matemático. Por ejemplo, algunos estudiantes son capaces de resolver los ejercicios que se les proponen con la aplicación correcta de las reglas de derivación; sin embargo, tienen dificultades cuando necesitan manejar el significado de la noción de derivada, ya sea a través de su expresión analítica, como límite del cociente incremental, o en su interpretación geométrica, como pendiente de la recta tangente.

1.1. Justificación

Los avances informáticos en la actualidad han desarrollado una sociedad cada vez más dependiente de las TIC, en que los procesos educativos han tenido un desarrollo importante en los últimos años en la formación semipresencial y virtual esto debido en gran parte a los objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) que permiten mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estos objetos de aprendizaje deben ser diseñados e implementados a partir de modelos pedagógicos en los que exista una conexión didáctica, interactiva en un ambiente amigable entre el estudiante y los recursos educativos.

Una de las problemáticas del cálculo diferencial enfocándonos específicamente en el tema de las derivadas en la facultad de ingeniería civil en la modalidad presencial se debe principalmente a dos aspectos como lo mencionan Ortiz Daza and Simanca H [2016].

El primero, es una costumbre del profesor de matemáticas, en especial de cálculo diferencial, al momento de impartir una sesión de clase lo hace de manera conceptual, lógica y estructurada, más afín al análisis matemático; esto lo ha llevado a adoptar metodologías basadas en clases magistrales usando el marcador y el tablero para explicar los conceptos, reglas y teoremas que rigen la ciencia. Sin duda, esto ha generado un gran impacto sobre los estudiantes creando en ellos experiencias negativas relacionadas con el cálculo y la matemática en general, ocasionando que gran parte de ellos desarrollen cierto tipo de aversión a la disciplina o, peor aún, a generar posibles deserciones sobre todo en carreras de ingeniería. Por tal motivo, una sesión de clase magistral sobre cálculo diferencial demuestra que aún hoy en día se basa en un modelo tradicional y conductista, generando que los estudiantes entiendan los conceptos a medias o repitan y memoricen procedimientos sin entender su esencia (p. 1).

Dentro de la dentro la enseñanza tradicional. Para Segura and Chacón [1996], “no proporciona al alumno las herramientas para indagar, analizar y discernir la información” (p. 29). Para estas autoras, “los conocimientos impartidos son más bien automatizados, memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse por distintas vías” (p. 29).

Por otro lado, Coll, Pozo, Sarabia, and Valls [1992] afirmaron que la importancia del aprendizaje está en que el alumnado construya significados y atribuya sentido a lo que aprende; pues para un ingeniero, no basta adquirir conocimiento matemático, es determinante comprenderlo y aplicarlo.

Por su parte Ortiz Daza and Simanca H [2016] describen que se debe considerar que “la ausencia de los recursos didácticos, así como de herramientas informáticas implementadas en el aula, podría transformar las clases de matemáticas como algo repetitivo, sin motivación y difícil de entender” (p.1). Por supuesto, este tipo de problemática ha sido tema central de diversas

investigaciones en materia de educación buscando fortalecer la pedagogía empleada durante el proceso de la enseñanza de la matemática, con el único objetivo de disminuir la dificultad del aprendizaje en esta área. Para los autores “existe una tímida participación de las tecnologías informáticas como un apoyo didáctico en las clases de matemáticas en modalidad presencial” (p. 1).

La finalidad que tiene para el estudiante la utilización del objeto virtual de aprendizaje de la derivada, es el ser una herramienta de enseñanza en un ambiente amigable donde los estudiantes aprendan a su ritmo y en forma independiente.

Cabe mencionar que actualmente en la facultad de ingeniería civil de la UMSNH no se han utilizado las OVA's en el tema de derivadas ni en el área de ciencias básicas. Lo que utiliza el docente para la enseñanza de la derivada son aplicaciones para solucionar la derivada de una función como son Derive, Mathway y Khan Academy. Por lo que al no existir antecedente se pretende implementar y promover el uso de OVAs en las derivadas.

Es necesario conocer la importancia que tiene la derivada y su aplicación en el quehacer diario del ingeniero civil tanto en el aula como en su práctica profesional. Con la derivada se pudieron calcular formulas, como, por ejemplo, la fórmula del área de un triángulo $(\text{base} \times \text{altura}) / 2$, salió a partir de calcular el área bajo la recta de un triángulo; otro ejemplo es en la relación que existe entre las ecuaciones de cargas estáticas con las ecuaciones de momentos flexionantes; o por mencionar otro ejemplo, es minimizar costos o materiales para la elaboración de un proyecto, optimizar secciones transversales de canales, tuberías. La aplicación de estos conocimientos nos lleva a satisfacer las necesidades sociales mediante la construcción de edificios, puentes, puertos, caminos, sistemas de riego.

Con lo anterior el objetivo principal de este trabajo de investigación concientizar al docente de la importancia de utilizar los objetos virtuales de aprendizaje, como herramientas y estrategias pedagógicas en la enseñanza de la derivada con la finalidad de conocer las ventajas que nos ofrecen para facilitar el

proceso de enseñanza aprendizaje que nos permitan presentar los contenidos de forma amigable e impulsar al estudiante a construir su propio conocimiento.

1.2. Descripción del Problema

García Retona [2013] considera importante que “frecuentemente se asocia a las matemáticas con el razonamiento correcto, definido por la lógica aristotélica, y se dejan de lado los aspectos motivacionales y subjetivos del educando” (p. 30). Para Cantoral [2002] hay otros aspectos que tienen un papel esencial en la creación de las ideas y conceptos matemáticos en cada estudiante, estos son: motivación, afectividad, imaginación, comunicación, aspectos lingüísticos y por supuesto la capacidad de representación.

Sin considerar otros aspectos, las matemáticas comúnmente se enseñan sin un contexto previo y siguiendo un patrón, esto lleva a un aprendizaje monótono, obligado a seguir una serie de reglas, axiomas, postulados y teoremas, lo cual lo hace una enseñanza fuera de la realidad cotidiana. Para García Retona [2013] (citando a García [2009]) este tipo de aprendizaje lo “reduce a un nivel que roza con la aritmética gracias al uso de calculadoras, donde lo único que se vuelve importante es la obtención, de las respuestas a los ejercicios presentes en algún texto” (p. 30).

En el ámbito educativo en todos los niveles, erróneamente se tiene se tiene la idea que las matemáticas es una materia de las más difíciles, por lo que estamos interesados en crear objetos que permitan su aprendizaje de manera amigable, interesante y acorde al perfil de un estudiante de ingeniería. El grupo de prueba lo enfocaremos específicamente en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Una de las materias que se imparten en la facultad, es la de cálculo diferencial donde un tema crucial es la derivada, en esta materia existe un alto índice de reprobación debido a varios factores entre los que se encuentran la falta de bases sólidas de las matemáticas de nivel básico, la predisposición de que el

cálculo es difícil, la falta de interés de los estudiantes, la oportunidad que tienen en caso de reprobación volverla a cursar esta materia mediante un curso de reforzamiento.

Es de vital importancia poseer el conocimiento de la derivada pues un pilar fundamental a lo largo de toda la carrera de ingeniería civil en áreas como: física, hidráulica, estructuras, vías terrestres; al carecer de este conocimiento creará una problemática y deficiencia al estudiante a lo largo de la carrera de la ingeniería civil. Con lo anterior es necesario destacar el potencial que el uso de la tecnología para conseguir que los alumnos interactúen con ambientes de aprendizaje que lo lleven a construir su propio conocimiento, así como a tener un panorama más amplio del material estudiado Guedez [2005].

Ciertamente la tecnología por sí sola no es la solución a todos los retos y problemas (Dede [2000], Guedez [2005]). Las soluciones verdaderas dependen del diseño de los docentes y lo sé que haga con ellas (Meza and Zaldivar [2002]). Por lo que se pretende implementar la utilización de los OVAs como apoyo en el aprendizaje de la derivada y medir el impacto que llegan a alcanzar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con los resultados de este trabajo se pretende iniciar con la utilización de las OVAs en la Facultad de Ingeniería Civil, y que éstos sean un detonador para que se implemente en otras materias donde se tenga un alto índice de reprobación. Además de fomentar en los estudiantes el autoaprendizaje y salir de paradigma educativo tradicional donde el maestro expone su cátedra y el estudiante escucha pasivamente.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Contribuir al aprendizaje de las derivadas por medio del uso de OVAs diseñados, con estudiantes de ingeniería civil de primer semestre, de la sección 04.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Diseñar los OVAs que se utilizarán para la enseñanza de los conceptos de derivada.
2. Diseñar ejercicios que permitan el aprendizaje en la solución de derivadas de funciones.
3. Mostrar las ventajas de los OVAs en la enseñanza de la derivada.
4. Analizar el concepto de la derivada de una función, mediante su interpretación geométrica, para obtener la operatividad necesaria para aplicar este concepto.
5. Resolver y calcular derivadas de funciones usando la definición y las reglas de derivación.
6. Identificar y resolver el cálculo de derivadas, con la regla de la cadena para la derivación de funciones compuestas.
7. Lograr que el docente sea mediador y guía del alumno mediante plataformas virtuales.

2.Marco Teórico

2.1. Estilos de aprendizaje

Para Suazo Galdames [2007] (citando a Keefe [1988]), “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p. 367).

Para Ruiz Ahmed [2010] (citando a Alonso, Gallego, and Honey [1994]) “definir el constructo estilo de aprendizaje es necesario para delimitar las áreas que abarca y sus posibles aplicaciones, pero resulta difícil ofrecer una definición única que pueda explicar adecuadamente aquello que es común a todos los estilos” (p.2).

Como docentes es indispensable saber las necesidades cognitivas y filosóficas de los alumnos dentro del proceso de aprendizaje. Lo que nos ayuda a entender la actitud dentro del salón de clase, la forma en que los alumnos están aprendiendo, lo que nos ayuda a implementar estrategias eficientes de acuerdo a los conocimientos que se requieren aprender, lo que nos ayuda para poder utilizar un estilo de aprendizaje definido de acuerdo a las necesidades globales que se presentan en el aula. Antes del diseño del OVA se aplicó un instrumento para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes. Con esta información se procedió a desarrollar OVAs de acuerdo a los estilos de aprendizaje, y en los que se deberá de abarcar tanto las características individuales como las de grupo.

Los estudiantes forman un grupo heterogéneo en el que se percibe y se procesa la información de forma diferente, por lo que es imprescindible que el profesor conozca sus características para poder programar las actividades adecuadas para su aprendizaje. Para saber cuál es el estilo de aprendizaje de los alumnos en términos generales del grupo de estudio se utilizó como instrumento de

medición el Cuestionario estilos de aprendizaje Inventario de Felder (modelo de Felder y Silverman), (Felder, R. M., y Silverman [1988]).

De acuerdo con N/A [2020] donde mencionan:

Felder, R. M., y Silverman [1988] desarrollaron un modelo de estilo de aprendizaje por dos razones: para capturar las diferencias de estilo de aprendizaje más importantes entre los estudiantes de ingeniería; y, para proporcionar una buena base para los instructores de ingeniería para diseñar un método de enseñanza que aborde las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes (Felder and Spurlin [2005], p.103).

El modelo de Felder-Silverman clasifica preferencias de aprendizaje de los estudiantes en una de las categorías en cada una de las siguientes dimensiones de estilo cuatro de aprendizaje: sensorial o intuitiva, visual o verbal, activo o reflexivo, secuencial o global (Felder and Spurlin [2005]).

Definiendo cada una de las dimensiones de estilo:

Activos o reflexivos (Act-Ref): Los primeros tienden a retener y comprender mejor la información cuando la manipulan, ya sea discutiéndola, aplicándola o explicándola a sus condiscípulos; y se sienten bien trabajando en grupo.

Los segundos prefieren pensar primero las cosas calmadamente, antes de tomar acciones; y prefieren trabajar solos.

Sensitivos o Intuitivos (Sen-Int): Los primeros prefieren aprender sobre hechos, resolver los problemas con métodos establecidos y no les gustan las sorpresas. Los segundos prefieren descubrir relaciones, les gusta la innovación y les disgusta la repetición; captan fácilmente conceptos nuevos y les gustan las abstracciones matemáticas. **Visuales o Verbales (Vis-Ver):** Los primeros recuerdan mejor lo que ven (figuras, diagramas, líneas de tiempo, películas, etc.). Los

segundos captan mejor la información si proviene de palabras (explicaciones escritas o habladas).

Secuenciales o Globales (Sec-Glo): Los primeros tienden a comprender mejor siguiendo pasos ordenados, uno a uno; y para resolver problemas siguen una ruta lógica. Los segundos tienden a aprender en grandes saltos procesando el material casi en forma aleatoria sin necesidad de conectar las partes; son hábiles para resolver problemas complejos en poco tiempo, pero tienen dificultad para explicar cómo lo hicieron.

2.2. Paradigma cognitivo

El proceso de enseñanza y aprendizaje a lo largo del tiempo ha ido sufriendo cambios de acuerdo a los momentos sociales, culturales y económicos lo que nos ha llevado a la creación de varios paradigmas o enfoques cognitivos. “El paradigma cognitivo, proporciona grandes aportaciones al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la contribución al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, tales como: la atención, la memoria y el razonamiento” (Carretero p.29).

Para Carretero, uno de los principales aportes del cognitivismo es el percatarse de la importancia de cómo las personas organizan, depuran, codifican, categorizan, y evalúan la información y la forma en que estas herramientas, esquemas mentales son empleadas para alcanzar e interpretar la realidad.

En conclusión, la teoría cognitiva se sintetiza en aprender, pensar y solucionar problemas de acuerdo a las actitudes y motivaciones de cada persona.

Dos de las cuestiones centrales que ha interesado resaltar a los psicólogos educativos, son las que señalan que la educación debería orientarse al logro de aprendizaje significativo con sentido y al desarrollo de habilidades estratégicas generales y específicas de aprendizaje (Hernández, 2002).

Cada paradigma ha estado condicionada principalmente al desarrollo de la sociedad y a los procesos educativos. Al introducir las TIC en la educación

superior ha provocado un desafío tanto para alumnos como para docentes, pero con el empleo de estas, permite alcanzar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el autoaprendizaje.

En Rodríguez Palmero [2004] (citando a (Ausubel [1976])), los autores defienden que:

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social” (p. 2).

Así mismo y citando a (Pozo [1989]), (Rodríguez Palmero [2004]) considera “la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración” (p.1); dado que, “se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar, ya que es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje” (p.1).

Para Ausubel [1976]; Moreira [1997] “el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal” (p. 2). Esa interacción con la estructura cognitiva de la que habla, los autores consideran que no se produce como un todo, sino a través de aspectos presentes que son relevantes, dichos aspectos se conocen como ideas de anclaje o subsumidores.

Moreira [2000] opina que “la presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo”. De manera que los contenidos adquieran un significado para el alumno lo que llevará a una transformación de las ideas de anclaje de su estructura cognitiva, como resultado de esto se conseguirá un conocimiento más diferenciado, elaborado y estable. Es

así que el autoaprendizaje, la autocrítica, la autorreflexión, la autodidáctica, generan un aprendizaje significativo y real, preparan al alumno para adquirir habilidades y competencias para otros temas o tipo de conocimiento que se desee lograr.

Una de las características del cognitivismo son los organizadores anticipados, éstos son de gran ayuda al estudiante de cara a la nueva información, es decir, sirven como unión entre el nuevo material y el conocimiento que ya tiene el alumno. De acuerdo con (Moreira [2000]), estos organizadores pueden tener 3 propósitos: “dirigir su atención a lo que es importante del material; resaltar las relaciones entre las ideas que serán presentadas y recordarle la información relevante que ya posee” (p. 3).

Los autores en (Sánchez-Matamoros et al. [2007]) (citando a Artigue [1995]) menciona que:

Aunque se puede enseñar a los alumnos a realizar de manera más o menos mecánica algunos cálculos de derivadas y a resolver problemas estándar, hay dificultades para que los jóvenes de estas edades logren una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro del análisis matemático (p. 1).

En (Sánchez-Matamoros et al. [2007]) mencionan que en “el fondo de la comprensión radica en que los alumnos no han construido un significado apropiado del concepto de derivada. La construcción de un significado parcial del concepto durante los primeros años puede generarles dificultades en su desempeño en los cursos de cálculo” (p. 2).

Para la materia de Cálculo, los conceptos claves son: la derivada de una función e integral. Como lo mencionan los autores.

El concepto de derivada trata diversos aspectos: su perspectiva gráfica, como pendiente de la tangente a la curva, máximos y

mínimo, su perspectiva analítica, como límite del cociente incremental; su carácter puntual o global, es decir, en intervalos y, según exija la resolución de una determinada tarea, se pueden utilizar aspectos que relacionan a f' y f'' .

2.3. Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)

Un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) es una herramienta digital la cual puede ser usada y reusada, diseñada para un propósito de aprendizaje apoyado por la tecnología. Los OVAs son de gran apoyo y mayor uso en la educación virtual. Para (Urrutia, Urrutia, Larrea, & Antonio, 2015) y (Moral & Cernea, 2005), en esta nueva perspectiva del proceso de enseñanza cuyo eje gira en torno a los entornos virtuales la definición de objeto virtual de aprendizaje "juega un papel importante en la construcción y distribución personalizada de contenidos, así como en la reutilización de éstos en nuevos contextos"(p. 1). Un Objeto de Aprendizaje como recurso digital puede ser texto, una imagen, un objeto multimedia como video, audio, etc., incluso alguna combinación de éstos, con la particularidad de que son creados con un propósito educativo (Cañizares, Febles, y Estrada, 2012) como:

Entidad, digital o no digital, las cuales serán utilizadas, reutilizadas o referenciadas para lograr el aprendizaje basado en tecnología"

Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para servir de soporte del aprendizaje"

Entidades digitales distribuibles a través de Internet, con posibilidades de acceso simultáneo, utilizables por los diseñadores para construir pequeñas piezas de componentes instruccionales, reutilizables en diferentes contextos. Estas piezas pueden ser autocontenidas e incluir en su estructura otros objetos o soportar objetivos instruccionales individuales"

De forma similar, Mauri y (Canós Darós & Mauri, 2005) definen los objetos de aprendizaje como contenidos educativos reutilizables, centrando su

interés en los contenidos de aprendizaje que se presenta en formato multimedia o hipermedia y cuya utilización se prevé que sea posible en situaciones en que el grado de coincidencia física, espacial y temporal de profesores y alumnos pueda darse en un grado mínimo o incluso no existir. Mientras que (Pinto, Gomez-Camarero, & Fernández-Ramos, 2012) señala que los OA son recursos digitales que apoyan la educación y pueden reutilizarse constantemente, cuyo contenido mínimo consiste en un objetivo, una actividad de aprendizaje y un mecanismo de evaluación.

2.3.1. Características de las OVAs

(Latorre B. [2008], Longmire [2000]) (citado por (Callejas Cuervo, Hernández Niño, and Pinzón Villamil [2011]) proponen que se debe cumplir con las siguientes características, entre otras:

Flexibilidad: El material educativo es usado para usarse en múltiples contextos, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, esto último gracias al empleo de metadatos.

Personalización: Posibilidad de cambios en las secuencias y otras formas de contextualización de contenidos, lo que permite una combinación y recombinación de OA a la medida de las necesidades formativas de usuarios.

Modularidad: Posibilidad de entregarlos en módulos, potencia su distribución y recombinación.

Adaptabilidad: Que pueda adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos.

Reutilización: El objeto debe tener la capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse pudiendo combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.

Durabilidad: Los objetos deben contar con una buena vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.

Auto contenible: El OVA debe estar diseñado con la particularidad de tener la información suficiente de manera el estudiante pueda alcanzar los

objetivos de 33 aprendizaje de manera autónoma. Toda la información necesaria debe estar empaquetada el OVA.

Propósito educativo: La primera Misión que debe cumplir un OVA es la de tener un objeto educativo, dirigido a un estudiante o usuario que desea estar capacitado e informado.

Heredabilidad: A partir de dos o más objetos virtuales de aprendizaje se puede obtener un nuevo objeto virtual de aprendizaje, evitando de esta manera que el docente vuelva a crear nuevos recursos ya existentes.

Actualización: Los objetos pueden ser modificados en cualquier momento y de esta manera dar vigencia a los contenidos ajustándose a las necesidades y condiciones del estudiante.

Reducción de tiempo: El trabajo y el tiempo de desarrollo e implementación del contenido de una materia se reduce; con esto se evitará el docente estar preparando contenidos o temas a diario.

Costo de desarrollo: son mínimos puesto que tienen la característica de reusabilidad y pueden servir en diferentes contextos de aprendizaje.

Granularidad: Este concepto hace referencia al tamaño y nivel de agregación. En términos generales, un OVA debe ser pequeño y el total de su contenido debe poderse abordar en aproximadamente 30 minutos. Así pues, a menor tamaño y complejidad del contenido, se logra mayor nivel de granularidad.

2.3.2. **Criterios para construir un objeto de aprendizaje.**

Los OVA son, en nuestra actualidad, una poderosa herramienta para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje y desde el punto de vista pedagógico es necesario hacer énfasis en el estudio de ellos; de esta forma se atenderá a la problemática didáctica que plantea (Gabel and Bunce [1994]) los cuales señalan que “los problemas de aprendizaje no se limitan sólo a las

dificultades que puedan presentar los estudiantes, sino que hay que compartirlos con la forma de enseñanza” (p.1).

Aspectos pedagógicos

Los aspectos pedagógicos expresan cómo el objeto, por sí mismo, no solo es un recurso didáctico, sino que se transforma en una estrategia para el aprendizaje ya que desde la dimensión pedagógica de los OVA.

"La dimensión pedagógica del OVA puede ser visible o invisible para el estudiante; visible, cuando el objeto incluye una explicación en cada uno de sus componentes de la estrategia pedagógica que se está utilizando, lo cual puede ser no muy recomendable si se convierte en un foco de distracción, especialmente cuando el OVA trata temas complejos como los contenidos en la asignatura de Cálculo diferencial específicamente en el tema de la derivada". (Morales Martín, Gutiérrez Mendoza, and Ariza Nieves [2016]) (p. 135).

Contenido interactivo

El contenido interactivo involucra la participación activa tanto de alumnos como de maestros pues de manera natural existe un intercambio de información. Por lo que es necesario que el objeto de aprendizaje incluya actividades que permitan ese flujo de información como pueden ser: cuestionarios, gráficos, diapositivas, ejercicios, exámenes, de manera que exista una ruta para el proceso de asimilación del conocimiento y pueda darse seguimiento al desarrollo y sea identificable el avance del estudiante.

De acuerdo con (Morales Martín et al. [2016]), las características de los OA deben ser:

Reutilizabilidad. Esta característica es la que determina que un objeto tenga valor, siendo uno de los principios que fundamentan el concepto de

objeto de aprendizaje. Para que un objeto de aprendizaje pueda ser reutilizable es necesario que:

- Los contenidos no estén contextualizados (no hacer referencia a su ubicación ni en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo).
- Se determinen los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.
- Contenga características identificativas o atributos (metadatos) que permitan distinguirlos de otros objetos, mostrando información descriptiva que le permitirá ser ubicado fácilmente.

Indivisible e independiente.

Un objeto de aprendizaje es independiente e indivisible de otros objetos, por lo que:

- Debe tener sentido en sí mismo.
- No puede dividirse en partes más pequeñas.

2.3.3. Clasificación de objetos de aprendizaje

Los objetos de virtuales como apoyo del aprendizaje pueden ser (Latorre B. [2008]):

- Objetos de Lección. Combinan textos, imágenes, videos, animación, preguntas y ejercicios para crear aprendizaje dirigido.
- Objetos Artículos. Corresponden a objetos basados en breves textos que pueden corresponder a material de estudio con gráficos, tablas, etc.
- Objetos White Papers. Son objetos basados en textos, pero con información detallada sobre tópicos complejos.
- Objetos Casos de Estudio. Son objetos basados en textos, correspondientes a análisis en profundidad de una implementación de un producto de software, experiencias pedagógicas, etc.

- Simulación Conceptual. Este tipo de objetos (también conocido como de ejercicios interactivos) ayudan a los estudiantes a relacionar conceptos a través de ejercicios prácticos.
- Evaluación de Proficiencia. Estos objetos sirven para medir si un estudiante ha asimilado determinados contenidos que permiten deducir una habilidad. Por ejemplo, si un estudiante obtiene una determinada puntuación en un test, se puede considerar que ha cumplido los objetivos en el camino del aprendizaje y está listo para realizar una determinada tarea o asumir un determinado rol.

3. Metodología

El tipo de investigación aplicada fue cualitativa, con el tipo de observación participativa. En ese capítulo describiremos cada componente de esta investigación.

3.1. Participantes

Participaron en la investigación un total de 34 estudiantes de entre 18 y 20 años pertenecientes al primer semestre de la sección 06 durante el ciclo escolar 2017-2018 de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Los estudiantes cursan actualmente la asignatura de cálculo diferencial donde uno de los temas principales es la Derivada que se analiza durante aproximadamente tres meses.

Los estudiantes en su mayoría tienen experiencia en el uso de las TIC mas no así en el uso de los OVAs por lo que nos permitió ver cómo va evolucionando el estudiante a lo largo de la utilización de este recurso y dentro del aula, además de darnos un parámetro para percibir como va mejorando en sus habilidades de pensamiento y de aprendizaje de la derivada.

3.2. Instrumentos

El instrumento Felder y Silverman consta de 44 preguntas en las que se puede escoger entre dos opciones excluyentes (a ó b), para indicar la respuesta a cada pregunta. Cada categoría consta de 11 preguntas distribuidas al azar. El modelo de Felder-Silverman clasifica preferencias de aprendizaje de los estudiantes en una de las categorías en cada una de las siguientes dimensiones de estilo de aprendizaje: sensorial o intuitiva, visual o verbal, activo o reflexivo, secuencial o global (Felder and Spurlin [2005]).

Una puntuación que va de 1 a 3 indica un equilibrio entre las dos categorías de la escala y, por tanto, el alumno puede aprender con métodos de enseñanza que beneficien ambas dimensiones. Una puntuación de 5 a 7 denota una preferencia moderada por una dimensión de la escala, lo cual sugiere que un estudiante aprende más fácilmente con métodos de enseñanza que favorezcan esa dimensión. Una puntuación que va de 9 a 11 indica una fuerte inclinación por una dimensión de la escala y de acuerdo con Felder, dicho estudiante tendrá dificultades para aprender bajo métodos de enseñanza que no favorezcan esa dimensión.

3.2.1. Examen de conocimientos previos

En Álvarez M., Colorado, and Ospina [2013] (citando a Murillo [2000]), plantea que:

para alcanzar un aprendizaje significativo en una clase de matemática se deben tener presentes las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son punto de partida para el proceso de enseñanza y se deben preparar los contenidos de acuerdo con la etapa de razonamiento por la que atraviese el estudiante. Es importante saber en el proceso de enseñanza y aprendizaje con que conocimientos previos cuenta el estudiante ya que esto condiciona lo que es necesario explicar y lo que no (p. 104).

EXAMEN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS DE DERIVADAS

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

SECCIÓN: _____ MATRÍCULA: _____

Calcular la derivada de las funciones que se presentan a continuación.

1.- $f(x) = 3x^2 + x + 2$

2.- $f(x) = 6x^2 + 3x + 4$

3.- $f(x) = 3 \operatorname{sen} x$

4.- $\frac{dy}{dx} = \cos 6x + 4x^6$

5.- $g(x) = 5x^3 + 4x^2 + 7x - 2$

6.- $6x^2 + y^2 + 3x - 6y = 1$

7.- $f(x) = 5$

Figura 3.1. Examen de diagnóstico.

Es necesario saber con qué conocimiento cuentan los 34 estudiantes de ingeniería civil del primer semestre en la materia de derivadas ya que es condicional lo que es necesario explicar y lo que no. Para evaluar los conocimientos de los participantes se aplicó el examen de la figura 3.1.

Aplicación del inventario de Felder

Se les realizó el cuestionario inventario de Felder (modelo Felder y Silverman) a 34 estudiantes del primer semestre de la sección 06 de la facultad de Ingeniería Civil, del ciclo escolar 2017-2018 el tiempo que se empleó fue de aproximadamente de 20 a 25 minutos y se realizó en forma grupal en hora de clase. Donde cada estudiante tuvo la opción de participar o no en la investigación si lo deseaba.

El instrumento Felder y Silverman consta de 44 preguntas en las que se puede escoger entre dos opciones excluyentes (a ó b), para indicar la respuesta a cada pregunta. Véase las Figuras 3.2-3.6.

3.3.2. Diseño de los Objetos Virtuales de Aprendizaje

En esta sección se presenta cada detalle del diseño de los OVAs, así como su diseño instruccional y una descripción del elemento digital presentado.

Objeto Virtual de Aprendizaje 1.

Tema: Antecedentes y concepto de la derivada.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Y DOCUMENTACIÓN UNIVIM

Cuestionario: estilos de aprendizaje
Inventario de Felder (modelo de Felder y Silverman)

Nombre: [REDACTED]

Instrucciones: resalte la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta; por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.
Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

- Entiendo mejor algo:
a) si lo escucho
b) si pienso en ello
- Me considero:
a) práctico
b) innovador
- Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de:
a) una imagen
b) palabras
- Tengo tendencia a:
a) entender los detalles de un tema, pero no ver claramente su estructura completa
b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.
- Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:
a) hablar de ello
b) pensar en ello
- Si yo fuera profesor, preferiría dar un curso:
a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
b) que trate con ideas y teorías.
- Prefero obtener información nueva a partir de:
a) imágenes, diagramas, gráficos o mapas.
b) instrucciones escritas o información verbal.
- Una vez que entiendo:
a) todas las partes, entiendo el total.
b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

Figura 3.2. Examen de diagnóstico, preguntas 1-8.



Figura 3.3. Examen de diagnóstico, preguntas 9-19.



Figura 3.4. Examen de diagnóstico, preguntas 20-31.

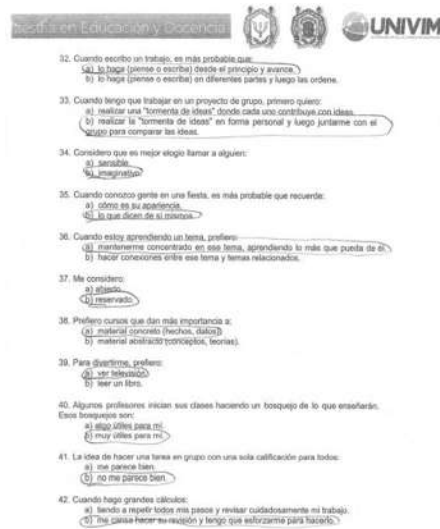


Figura 3.5. Examen de diagnóstico, preguntas 32-42.

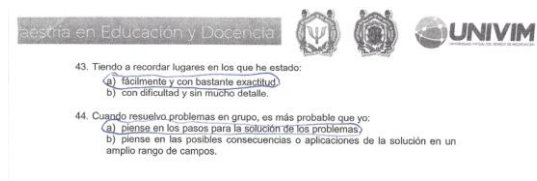


Figura 3.6. Examen de diagnóstico, preguntas 43-44.

Introducción:

Para entender el Cálculo diferencial es necesario, comprender la idea básica del mismo: el concepto de derivada. La derivada de una función puede interpretarse geoméricamente como la pendiente de una curva, y físicamente como una razón “instantánea” de cambio.

El origen del Cálculo dentro del que se incluye la derivada estuvo motivado por la necesidad de resolver diversos problemas vinculados al movimiento de los cuerpos, problemas de tipo geométrico de importancia en Óptica y problemas de cálculo de valores máximos y mínimos de una función dada. Véase la tabla 3.1.

Diseño instruccional

Como primer objetivo se pretende que el estudiante conozca los antecedentes mediante una breve historia de la derivada para saber cuándo y quienes crearon las derivadas. Este conocimiento se adquirirá mediante una lectura. Véase la figura 3.7.

Enseguida se presentará al estudiante el concepto de derivar y derivada de una función de forma escrita para que de lectura y una representación gráfica para que tenga la noción de ambos significados. Véase la figura 3.8.

Para que el estudiante pueda reafirmar el conocimiento se presenta un video donde con una breve historia de la derivada, específicamente se analiza: qué es la derivada y la función de la derivada. Véase la figura 3.9.

Por último, se da una lectura sobre la utilidad de la derivada, presentando este material de forma escrita para que el alumno realice una lectura. Véase la figura

Tabla 3.1. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje 1.

Tema	Antecedentes y concepto de derivada
Programa	Ingeniería civil
Asignatura:	Cálculo diferencial
Nombre de Ova	Antecedentes y concepto de derivada
Palabras Clave	Derivada, conceptos, antecedentes
Prerrequisitos:	Algebra, geometría, trigonometría.
Plataforma:	Moodle
Análisis	
Población Objeto	Antecedentes y concepto de derivada
Necesidad:	Conocer los antecedentes de la derivada, comprender el concepto de derivada y su aplicación.
Recursos:	Moodle
Medio de consulta:	Aula virtual o cualquier medio electrónico.
Requerimientos específicos conceptuales	
Pre requisito conceptual:	Definición de función real, definición de dominio y rango, funciones algebraicas, trascendentes, definición de limite, limites laterales, continuidad de funciones.
Contenido	Objetivo: El alumno conocerá los antecedentes de la derivada, comprenderá el concepto de la derivada y su aplicación.

Yakov Lopez Activar edición

Announcements

LA DERIVADA

La Derivada.

Historia de la derivada.

Los problemas que dieron origen al cálculo infinitesimal, comenzaron a plantearse en la antigua Grecia hacia el siglo III a.c., pero no se encontraron métodos sistemáticos de resolución hasta el siglo XVII por los científicos de Isaac Newton y Gottfried Leibniz.

Se les considera a que Isaac Newton y Gottfried Leibniz como los creadores del cálculo diferencial e integral. Establecieron reglas para manipular las derivadas (reglas de derivación) y demostraron que ambos conceptos eran inversos lo que se considera como el teorema fundamental del cálculo. Isaac Barrow demostró que la derivación y la integración son operadores inversos.

Newton desarrolló su propio método para el cálculo de tangentes. En el año de 1665 encontró un algoritmo para derivar funciones algebraicas que coincidía con el descubierto por Fermat. A finales de 1665 se dedicó a reestructurar las bases de su cálculo, intentando desligarse de los infinitesimales, e introdujo el concepto de fluxión, que para él era la velocidad con la que una variable «fluye» (varía) con el tiempo.

Gottfried Leibniz, formuló y desarrolló el cálculo diferencial en 1675. Fue el primero en publicar los mismos resultados que Isaac Newton descubriera 10 años antes. En su investigación conservó un carácter geométrico y trató a la derivada como un cociente incremental y no como una velocidad, viendo el sentido de su correspondencia con la pendiente de la recta tangente a la curva en dicho punto.

A Leibniz se deben los nombres de: cálculo diferencial y cálculo integral, así como los símbolos de derivada dy/dx y el símbolo de la integral \int .

Figura 3.7. OVA 1, 1a parte, lectura.

Yakov Lopez

¿Qué es la derivada?

La **Derivada** es un elemento utilizado en la matemática para calcular respuestas de una función a la que se le están alterando sus valores iniciales. La derivada de una función está representada gráficamente como una línea **recta superpuesta sobre cualquier curva** (función), el valor de esta pendiente respecto al eje sobre el cual está siendo estudiada la función recibe el nombre de Derivada.

Derivada De Una Función

El concepto de derivada de una función matemática se halla íntimamente relacionado con la noción de límite. Así, la derivada se entiende como variación que experimenta la función de forma instantánea, es decir, entre cada dos puntos de su dominio suficientemente próximos entre sí.

Se representa de acuerdo al siguiente límite:

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

Este límite también puede expresarse de las dos formas alternativas siguientes:

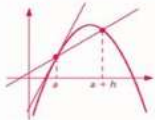
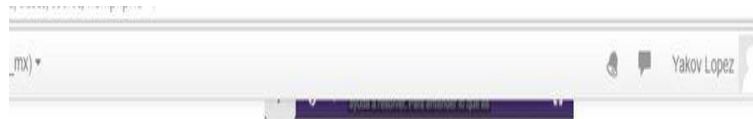
$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$$


Figura 3.8. OVA 1, 2a parte, concepto de derivada.

Yakov Lopez



Figura 3.9. OVA 1, 3a parte, video explicativo.



Para que nos sirve la derivada.

La derivada en la ingeniería civil nos va a servir para encontrar máximos y mínimos de una función, lo que se puede aplicar para poder calcular problemas de optimización como por ejemplo conocer el área máxima o mínima requerida para almacenar material de construcción, o el área necesaria para poder ver que caudal de agua puede pasar por esa sección.

Que volumen máximo o mínimo puedo almacenar de un líquido en un recipiente saber que dimensiones son las necesarias. Cálculo de deflexiones en vigas

Figura 3.10. OVA 1, 1a parte, lectura sobre la utilidad de la derivada.

Diseño del OVA

Construcción del OVA: según los requerimientos pedagógicos y de contenido: incluye la integración de texto, videos y ejercicios.

Objeto Virtual de Aprendizaje 2.

Tema: Reglas básicas de derivación.

Introducción

Para calcular la derivada de una función lo podemos hacer mediante los límites, pero es un procedimiento tedioso y tardado, sin embargo, afortunadamente se cuenta con reglas de derivación que simplifican el proceso de derivación.

- Reglas de derivación básicas.
- Regla de la constante.
- Regla del múltiplo constante.

- Regla de la potencia para enteros positivos.
- Regla de la potencia para enteros negativos.
- Derivada de la función lineal
- Derivada de una suma.
- Regla del cociente.
- Derivada de un producto.

En la tabla 3.2 se muestra la identificación de registro del Objeto virtual de aprendizaje 2.

Diseño instruccional

El primero punto se busca que el estudiante conozca las reglas básicas de derivación con la finalidad que le sean de utilidad para la solución de derivadas.

Este conocimiento se adquirirá mediante la lectura. Véase la figura 3.11.



Figura 3.11. OVA 2, 1a parte, reglas básicas de derivación.

Se presenta al alumno las reglas de derivación de las constantes, de las potencias, de la suma, del cociente, del producto explicando cómo se usan para que las pueda aplicar para solucionar la derivada de una función. Véase la figura 3.12.

Se presenta al estudiante una serie de ejemplos donde se identifica cuál de las reglas de derivación se puede aplicar en cada uno de los ejemplos para resolver la derivada de una función. Véase la figura 3.13.

Finalmente se presentan una serie de ejercicios en los que el estudiante tendrá que resolverlos con la finalidad de verificar si el aprendizaje fue satisfactorio. Véase la figura 3.14.

Diseño del OVA

Tabla 3.2. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje 2.

Tema	
Programa	Ingeniería civil
Asignatura:	Calculo diferencial
Nombre de Ova	Antecedentes y concepto de derivada
Palabras Clave	Derivada, conceptos, antecedentes
Prerrequisitos:	Algebra, geometría, trigonometría.
Plataforma:	Moodle
Análisis	
Población Objeto	Antecedentes y concepto de derivada
Necesidad:	Conocer los antecedentes de la derivada, comprender el concepto de derivada y su aplicación.
Recursos:	Moodle
Medio de consulta:	Aula virtual o cualquier medio electrónico.
Requerimientos específicos conceptuales	
prerrequisitos conceptuales:	Definición de función real, definición de dominio y rango, funciones algebraicas, trascendentes, definición de limite, limites laterales, continuidad de funciones.
Contenido	Objetivo: El alumno conocerá los antecedentes de la derivada, comprenderá el concepto de la derivada y su aplicación. Tema: Antecedentes de la derivada Concepto de la derivada Aplicación de la derivada
Actividades:	
Descripción de antecedentes	Descripción de antecedentes
Estrategia pedagógica:	Definición de derivada Trabajo individual en Moodle

Yakov Lopez

Regla de la constante.

La derivada de una función constante será igual a 0 (cero)

Si $f(x) = c$, si c es una constante. Entonces,

$$f'(x) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} c = 0$$

$$f'(x) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} c = 0$$

Para la función identidad.

$f(x)=x$:

Si $f(x)=x$, su derivada es $f'(x)=1$.

También la podemos escribir de la siguiente manera:

$$\frac{d}{dx} x = 1$$

Figura 3.12. OVA 2, 2a parte, reglas básicas de derivación de las constantes.

Yakov Lopez

Una vez de tener un panorama general de las reglas de diferenciación, procederemos a realizar ejercicios para identificar qué tipo de regla se puede utilizar para resolver la derivada.

Ejemplos.

Identificar qué tipo de regla se aplica para cada una de las derivadas que se presentan.

- $\frac{d}{dx} 5 =$ se aplicaría la regla de una constante.
- $\frac{d}{dx} 6x^2 =$ utilizaremos la regla del múltiplo constante y la regla de potencias de enteros positivos.
- $\frac{d}{dx} (x^3 + 6x^2 + x + 1) =$, aquí aplicaremos la regla de la suma.
- $\frac{d}{dx} \frac{x^3-1}{x^2+1} =$, utilizaremos la regla del cociente.
- $\frac{d}{dx} (2x^2 + 1)(9x + 3) =$, se utilizaría la regla del producto.
- $\frac{d}{dx} \frac{(x-1)(x^2-2x)}{x^4} =$, podemos aplicar la regla del cociente, pero primeramente resolveríamos la parte del numerador mediante la regla de:

Figura 3.13. OVA 2, 3a parte, ejemplos.

Yakov Lopez

Derivadas

Tablaero > Mis cursos > Derivadas > REGLAS BASICAS DE DERIVACIÓN > REGLAS BASICAS DE DERIVACIÓN > Vista previa

NAVEGACIÓN DENTRO DEL EXAMEN

Terminar intento ...

Tiempo restante 0:42:17

Nueva vista previa

Pregunta 1

Se responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

1.- Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$\frac{d}{dx} (x^2+3)$

Respuesta:

NAVEGACIÓN

Tablaero

- Página inicial del sitio
- Páginas del sitio
- Mis cursos
- Derivadas
- Districionarios

Pregunta 2

Se responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

2.- Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$\frac{d}{dx} (x^4-4)$

Respuesta:

Figura 3.14. OVA 2, 4a parte, ejercicios para el estudiante.

Construcción del OVA: según los requerimientos pedagógicos y de contenido, incluye la integración de texto, ejemplos y ejercicios.

Objeto Virtual de Aprendizaje 3.
Tema: Derivación de suma de funciones.

Introducción. Sea la función $f(x) = q(x)+t(x)$, esto es, $f(x)$ es una función hecha a partir de la suma de dos funciones. Su derivada está dada por:

$$\frac{df}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad (3.1)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{q(x+h) + t(x+h) - [q(x) + t(x)]}{h} \quad (3.2)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{q(x+h) - q(x)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{t(x+h) - t(x)}{h} \quad (3.3)$$

$$= \frac{dq}{dx} + \frac{dt}{dx} \quad (3.4)$$

Así, la suma o resta de dos funciones se puede separar. En la tabla 3.3 se puede ver la identificación de registro del Objeto Virtual de Aprendizaje.

Diseño instruccional

Se pretende conocer el concepto de la suma de la derivada por ser una herramienta que permite el trato de las derivadas de manera modular. Este conocimiento se adquirirá mediante la lectura. Véase la figura 3.15.

Se pretende que el alumno mediante ejemplos presentados de modo escrito aprenda a resolver suma de derivadas. Véase la figura 3.16.

Para reafirmar como se resuelve una suma de derivadas se presenta unos videos donde se muestra la solución de sumas de derivadas. Véase la figura 3.17.

Tabla 3.3. Identificación de registro del Objeto virtual de Aprendizaje

3.

Tema	Suma de derivadas.
Programa	Ingeniería civil
Asignatura:	Cálculo diferencial
Nombre de Ova	Derivación de la suma de funciones.
Palabras Clave	Derivada, suma, resta.
Prerrequisitos:	Algebra, geometría, trigonometría, concepto de derivada, reglas de derivación.
Plataforma:	Moodle

Análisis

Población Objeto	Suma de derivadas.
Necesidad:	Conocer cómo resolver la suma de una derivada
Recursos:	Moodle
Medio de consulta:	Aula virtual o cualquier medio electrónico.

Requerimientos específicos conceptuales

Prerrequisitos conceptuales: definición de función real, funciones algebraicas, trascendentes, definición de límite, límites laterales, continuidad de funciones, concepto de derivada, reglas de derivación.

Contenido Objetivo: El estudiante conocerá y sabrá resolver la suma de una derivada aplicando la real de la suma. Tema: Suma de derivadas Aplicación de la

Actividades	Descripción, ejemplos, videos, ejercicios
	regla de derivación.

Estrategia pedagógica Saber cómo se resuelve una suma de derivadas.
Trabajo individual en Moodle



Figura 3.15. OVA 3, 1a parte, lectura sobre la suma de la derivada.

Ejemplo 1

Encuentra la derivada de la siguiente función.

$$f(x) = -2x^2 - 5x + 7$$

Se observa que para el primer y segundo término ambos multiplican a una variable x ($-2x^2 - 5x$). Se resuelve con la derivada de la suma con la expresión siguiente:

$$\frac{d}{dx}(u + v) = \frac{d}{dx}u + \frac{d}{dx}v$$

$$\frac{d}{dx}(-2x^2 - 5x) = -4x - 5$$

Para el tercer término (-5) es una constante, se aplica la regla de la constante, donde una función constante será igual a 0:

$$f'(x) = \frac{d}{dx}f(x) = \frac{d}{dx}c = 0$$

Figura 3.16. OVA 3, 2a parte, ejemplos.

Se presentan ejercicios resultados de suma de deriva video.



Figura 3.17. OVA 3, 3a parte, video sobre la solución a una suma de derivadas.

Finalmente se presentan una serie de ejercicios en los que el estudiante tendrá que resolverlos con la finalidad de verificar si el aprendizaje fue satisfactorio. Véase la figura 3.18.



Figura 3.18. OVA 3, 4a parte, ejercicios para el estudiante.

Diseño del OVA

Construcción del OVA: según los requerimientos pedagógicos y de contenido: incluye la integración de texto, videos y ejercicios.

4.Resultados

4.1. Estilos de aprendizaje

Los datos obtenidos de las respuestas se proceden a vaciar en una hoja de calificación, que está formado por columnas donde se ubican cada uno de los estilos y numero de pregunta donde cada estilo tiene su casilla (A ó B) donde se le asigna un punto en la casilla que le corresponda de acuerdo con el número de pregunta y su respuesta. Luego sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA. Teniendo la suma de cada total de cada columna por categoría, restamos el número menor al mayor y se asigna el resultado de la letra que obtuvo mayor puntaje en cada categoría. Por último, se procederá a llenar la HOJA DE PERFIL con los resultados, tomando en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al lado derecho, por último, se procede a interpretar los resultados. Si el puntaje en la escala esta entre 1 - 3 se presenta un equilibrio adecuado entre los dos extremos de esa escala. Si el puntaje está entre 5 - 7 se presenta una inclinación moderada hacia una de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le facilitan apoyos en esa dirección. Si el puntaje en la escala es de 9 - 11 se presenta una preferencia muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Se puede llegar a presentar problemas para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. Véase las figuras 4.1 y 4.2.

HOJA DE CALIFICACIÓN											
Pregunta N°	Act - Ref		Pregunta N°	Sens - Int		Pregunta N°	Vis - Verb		Pregunta N°	Sec - Glob	
	A	B		A	B		A	B		A	B
1	1		2		1	3	1		4		1
5	1		6	1		7	1		8		1
9	1		10	1		11	1		12		1
13	1		14	1		15	1		16	1	
17	1		18	1		19	1		20	1	
21		1	22		1	23	1		24		1
25	1		26		1	27	1		28	1	
29	1		30		1	31	1		32	1	
33	1		34		1	35	1		36	1	
37	1		38	1		39	1		40		1
41		1	42	1		43	1		44	1	
	A	B		A	B		A	B		A	B
	Act - Ref		Sens - Int		Vis - Verb		Sec - Glob				
Total Columna	9	2		6	5		11	0		6	5
Restar Menor al Mayor	7			1A			11			1	
Asignar letra Mayor	7A			1A			11A			1A	

Figura 4.1. Hoja de calificación de los estilos de aprendizaje, 1a parte.

De la aplicación de este cuestionario al grupo de control se obtuvieron los siguientes resultados o estilos de aprendizaje:

- Activo 74%.
- Sensorial 94%.
- Visual 94%.
- Secuencial 59%.

HOJA DE PERFIL

	11	9	7	5	3	1	1	3	5
ACTIVO			X						
SENSORIAL						X			
VISUAL	X								
SECUENCIAL						X			

Figura 4.2. Hoja de calificación de los estilos de aprendizaje, 2a parte.

Los resultados obtenidos son el promedio total del test aplicado a los estudiantes esto se debe a la siguiente información: El puntaje de los estudiantes en el área de activo y reflexivo fue de 7 lo que nos indica que los estudiantes son más activos que reflexivos. Lo que nos indica que es necesario brindarles apoyo en esa dirección. En el apartado de sensorial e intuitivo el puntaje promedio ronda en la escala entre 1 y 3 por lo que nos indica que los estudiantes tienden a tener un equilibrio entre sensorial e intuitivo, pero con una ligera inclinación hacia el apartado de sensorial.

El puntaje para el apartado de visual-verbal se ronda en la escala de 7 del lado del área de lo visual por lo que es necesario apoyo en esa dirección para facilitar su aprendizaje. El puntaje de los estudiantes en el área de secuencial y global estuvo 1 y 3 lo que nos indica que existe un equilibrio entre el área de secuencial y global, pero con una ligera inclinación hacia lo secuencial.

4.2. Evaluación de conocimientos previos

El estudiante deberá de contar con los conocimientos previos de varias ramas de las matemáticas como: Álgebra:

- Productos notables
- Factorización
- Fracciones parciales.
- Exponentes.
- Raíces sus propiedades.
- Fracciones algebraicas.
- Geometría y trigonometría.
- Las funciones trigonométricas.
- Identidades trigonométricas.

Para poder tener una idea de los conocimientos previos y con los que cuentan los estudiantes del tema de las derivadas y determinar las áreas claves donde

se encuentra una deficiencia de por lo que se procedió a aplicar un examen de conocimientos previos. El cual se presenta en la figura 3.1.

En los ejercicios donde se cometieron más errores fue en el cálculo de derivadas de una potencia y las derivadas trigonométricas, además de detectar otras deficiencias de conocimiento de matemáticas básicas.

Los resultados obtenidos sirvieron para planificar y analizar los temas a tratar y los puntos débiles donde los estudiantes necesitan más apoyo.

El examen fue aplicado a los 34 estudiantes y los resultados obtenidos de la aplicación del examen de conocimientos previos fueron que solamente el 26% de los alumnos obtuvieron una calificación aprobatoria, mientras que el 74% restante no lograron obtener una calificación mínima aprobatoria. Véase la figura 4.3.

4.3. Resultado en la utilización de OVAs

En este capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos en el aprendizaje de la derivada mediante la utilización de los OVAs por las cuales se transitó durante el proceso de la investigación y de este modo poder aproximarse a los objetivos planteados desde un inicio.

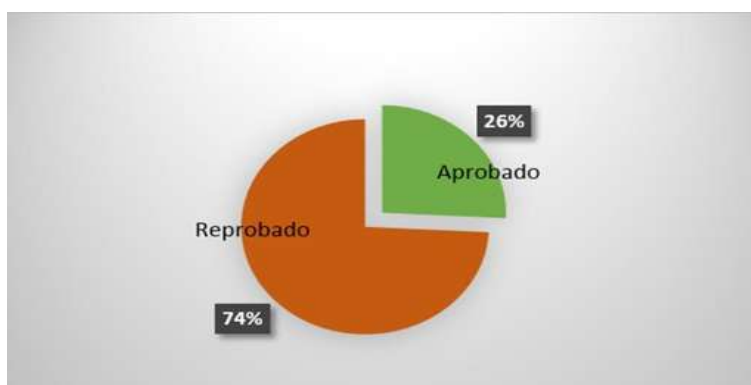


Figura 4.3. Resultados del examen de conocimientos previos aplicados a los estudiantes de primer semestre.

A continuación, se presentan los resultados y análisis de las diferentes etapas que componen el presente estudio de investigación en los que se incluyen los resultados de a la aplicación nuevamente del examen que se realizó al principio de esta investigación y una encuesta para ver que les pareció a los alumnos los OVAs con la finalidad de ver su percepción de estas para ver en qué aspectos se pueden mejorar.

Resultado de examen

Una vez que el estudiante estuvo inmerso en la utilización de los OVAs se les aplicó nuevamente el examen de conocimientos previos realizado con anterioridad con la finalidad de verificar el avance que los estudiantes lograron durante este proceso.

El examen fue aplicado a los 34 estudiantes y los resultados obtenidos de la aplicación del examen de conocimientos previos en los que el 82% fueron los alumnos que obtuvieron una calificación aprobatoria, mientras que el 18% restante no lograron obtener una calificación mínima aprobatoria. Véase la figura 4.4.

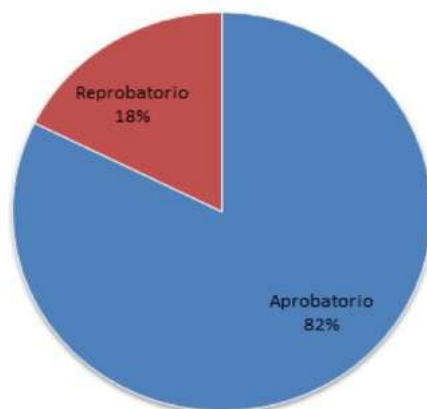


Figura 4.4. Resultados del examen de conocimientos aplicados a los estudiantes de primer semestre después del uso de los OVAs.

De los resultados obtenidos de los 34 estudiantes por calificaciones desde los valores de cinco o menos hasta diez, teniendo los siguientes porcentajes 65 para una calificación de cinco menos, 20% para una calificación de seis, 12% para una calificación de siete, 26% para una calificación de ocho. 6% para una calificación de nueve y 18% para una calificación de diez. Véase la figura 4.5.

4.4. Encuesta de Salida

Se realizó una encuesta a un alumno sobre su percepción en el impacto de la utilización de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

¿Qué te pareció la ova como herramienta de apoyo?

Me pareció muy buen apoyo para el tema de las derivadas ya que cualquier duda que me que tuviera la podía consultar o para poder reafirmar algún tema que no me haya quedado claro.

¿Cómo consideras el ambiente de la plataforma?

El ambiente lo considere fácil de usar es agradable, fácil de acceder, además de poder acceder cualquier día y hora sin restricciones.

¿Crees que sea necesario capacitación para poder acceder a la plataforma?

Si es necesario una introducción o ejemplo de cómo navegar en la plataforma, pero ya habiéndola utilizado es fácil poder navegar en la plataforma o se puede buscar en YouTube como acceder.

¿Consideras que la información con la que cuenta la plataforma es suficiente para cumplir con los objetivos de aprendizaje que se presenta?

Considero que tiene la información necesaria para poder obtener el conocimiento del tema que se presenta además de contar con autoevaluación para poder tener una idea que también voy en el tema.

¿Qué desventajas o que elementos faltaron para hacerlo más completo el objeto de aprendizaje?

Pienso que sería necesario agregar más ejemplos de ejercicios de derivadas tanto en video como escritos para que quede bien claro el tema.

¿Algunos de los elementos con que cuenta esta herramienta la consideras estimulante para el autoaprendizaje?

Los videos son unos de los elementos de los más importantes ya que se aprecia paso por paso como resolver los ejercicios.

¿Qué calificación le darías a esta esta herramienta como apoyo para reforzar los contenidos vistos en clase tomando como calificación mayor 5 y menor 1?

Le daría una calificación al objeto de aprendizaje de 4.

¿Consideras que esta herramienta se pudiera usar en otras materias de las que cursas?

Si lo consideraría sobre todo para las materias relacionadas con el área de las matemáticas, física y estructuras.

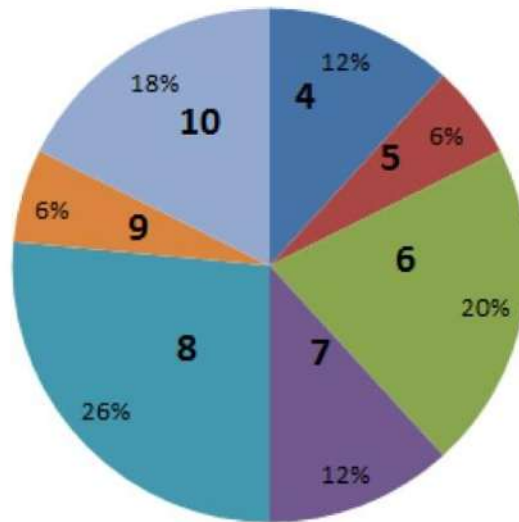


Figura 4.5. Resultados del examen de conocimientos aplicados a los estudiantes de primer semestre después del uso de los OVAs, porcentaje por calificación.

5. Conclusiones

El uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje permitió a los alumnos tener una participación más activa, y mostrarse autónomos para conseguir su propio conocimiento, además de que se pudo agilizar el tema en la clase, el uso de los objetos y se percibió en los estudiantes un sentimiento de confianza en sí mismos, y autonomía para la construcción de su conocimiento.

Se creó un interés e incertidumbre ya que se presenta el conocimiento mediante el uso de la tecnología como una herramienta cognitiva ya que estimula al estudiante a emplear pensamientos de nivel superior.

Los estudiantes que participaron en esta intervención consideraron que fue provechoso para el proceso de enseñanza y el de aprendizaje del tema que nos interesaba: la derivada. El uso de los objetos virtuales de aprendizaje facilitó visualizar la importancia de este nuevo aprendizaje y sus conocimientos previos lo que provocó cambios relevantes en el ambiente dentro del aula.

Otro aspecto muy importante de esta intervención es que se logró la integración de los alumnos ya que en ocasiones formaban equipos de trabajo para ingresar a la plataforma y estudiar con los objetos de aprendizaje.

Bibliografía

- C. M. Alonso, D. J. Gallego, and P. Honey. Los estilos de aprendizaje: Qué son. cómo diagnosticarlos. cómo mejorar el propio estilo de aprendizaje. *Bilbao: Editorial Mensajero*, 1994.
- D. Álvarez M., Humberto Colorado, and Liliana Ospina. Una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de derivada. *Educación científica y tecnológica*, pages 104–110, 2013.
- M. Artigue. La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. *Ingeniería didáctica en educación matemática (un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas)*, P. Gómez (:97–140, 1995.
- D. P. Ausubel. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México. 1976.
- Mauro Callejas Cuervo, Edwin José Hernández Niño, and Josué Nicolás Pinzón Villamil. Objetos de Aprendizaje, un estado del arte. *Sistemas de computación*, 7(1), 2011.
- R Cantoral. Enseñanza de la matemática en la educación superior. *Sinéctica. Revista Electrónica de Educación*, 19(issn 1665-109X), 2002.
- M. Carretero. *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Aique.
- Cesar Coll, Juan Pozo, Bernabé Sarabia, and Enric. Valls. Los contenidos de la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actividades. *Santillana/Aula XXI.*, Madrid, Es, 1992.
- Chips Dede. *Aprendiendo con tecnología*. *Paidós Ibérica S.A.*, Buenos Air, 2000.

- R.M. Felder and J. Spurlin. Applications, reliability and validity of the index of learning styles. *International Journal of Engineering Education*, 21(1): 103–112, 2005.
- L. K. Felder, R. M., y Silverman. Estilos de aprendizaje y de enseñanza en la educación de ingeniería, 1988.
- D Gabel and D Bunce. Research on problem solving: chemistry,. In *Gabel, D. (ed.) Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Nueva York: MacMillan. 1994. URL <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v22n3/02124521v22n3p379.pdf>.
- J. García. La calculadora científica y la obtención de la respuesta correcta. 9(2), 1–19. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2): 1–19, 2009.
- José Ángel García Retona. La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Educación*, 37(1, ISSN: 2215-2644):29–42, 2013.
- Maita Guedez. El aprendizaje de funciones reales con el uso de un software educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de educación de la ULATáchira. *Acción Pedagógica*, 14:38–49, 2005. URL <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/17251>.
- J. Keefe. Aprendiendo perfiles de aprendizaje; manual de examinador. *Reston, Virginia. NASSP.*, 1988.
- Carlos Fernando Latorre B. Diseño de ambientes educativos basados en ntic, Objetos Virtuales de Aprendizaje. 2008. URL http://virtual.unipanamericana.edu.co/unidades/149OBJETOS_VIRTUALES_DE_APRENDIZAJE.PDF.
- Warren Longmire. Primer on learning objects, 2000. URL http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm.

Adriana Margarita Meza Meza and Lisbeth Cantarell Zaldivar. Importancia del Manejo de Estrategias de Aprendizaje para el uso Educativo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en Educación. *MISTICA*, 2002. URL http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp_doc_71.html.

Luz Yolanda Morales Martín, Lucía Gutiérrez Mendoza, and Luz Ariza Ariza Nieves. Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova, Bogotá, Colombia, julio-diciembre,* 14(18):127–147, 2016.

M. A. Moreira. Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. In *M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. En Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos.*, pages 19–44., 1997.

M. A. Moreira. *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. 2000.

P. Murillo, 2000. URL <http://www.espaciopedagogico.com>.

N/A. Estilos de aprendizaje para la educación en línea, 2020. URL <http://piagetanos.blogspot.com/p/inicio.html>.

Camilo Andrés Ortiz Daza and Fredys A Simanca H. Enseñanza de la derivada mediada por objetos de aprendizaje. *El uso de tecnologías en la práctica docente*, 13(2), 2016.

J. I. Pozo. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. 1989.

Ma. Luz Rodríguez Palmero. La teoría del aprendizaje significativo. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the first Int. Conference on Concept Mapping*, 2004.

- Yasmina María Ruiz Ahmed. ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL AULA. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 8:1–7, 2010.
- Gloria Sánchez-Matamoros, Mercedes García, and Salvador Llinares. 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, 2007.
- Mayra Segura and Isabel Chacón. Competitividad en la educación superior. *Umbral*, 11(5):29–37, 1996.
- Iván Claudio Suazo Galdames. Estilos de Aprendizaje y su Correlación con el Rendimiento Académico en Anatomía Humana Normal. *International Journal of Morphology*, 25(2):367–373, 2007.

Apéndice.

A. Objetos de Aprendizaje en la plataforma Moodle

The screenshot shows the Moodle user dashboard for 'Yakov Lopez'. On the left, there is a sidebar with 'Calendario' and 'Eventos próximos'. The main area is titled 'Tablero' and contains several widgets: 'NAVEGACIÓN' with a tree view of site pages and courses; 'COURSE OVERVIEW' with tabs for 'Timeline' and 'Cursos', and sub-tabs for 'In progress', 'Future', and 'Past'; 'ARCHIVOS PRIVADOS' showing no available files; 'USUARIOS EN LÍNEA' showing 1 user (Yakov Lopez); and 'INSIGNIAS RECIENTES' showing no recent badges. A 'Personalizar esta página' button is in the top right.

The screenshot shows a Moodle course page for 'LA DERIVADA'. The breadcrumb trail is 'Tablero > Mis cursos > Derivadas'. The page has an 'Activar edición' button in the top right. On the left is a 'NAVEGACIÓN' sidebar with a tree view including 'Participantes', 'Insignias', 'Competencias', 'Calificaciones', 'General', 'LA DERIVADA', 'Reglas básicas de derivación', 'Derivación de la suma de funciones', 'Derivación de producto de funciones', 'Derivación cociente de funciones', 'Regla de la cadena', 'Tópico/tema 7', and 'Tópico/tema 8'. The main content area features an 'Announcements' icon and the title 'LA DERIVADA'. Below the title is the section 'La Derivada.' and a sub-section 'Historia de la derivada.' with the following text:

Los problemas que dieron origen al cálculo infinitesimal, comenzaron a plantearse en la antigua Grecia hacia el siglo III a. c. pero no se encontraron métodos sistemáticos de resolución hasta el siglo XVII por los científicos de Isaac Newton y Gottfried Leibniz.

Se les considera a que Isaac Newton y Gottfried Leibniz como los creadores del cálculo diferencial e integral. Establecieron reglas para manipular las derivadas (reglas de derivación) y demostraron que ambos conceptos eran inversos lo que se considera como el teorema fundamental del cálculo. Isaac Barrow demostró que la derivación y la integración son operadores inversos.

Newton desarrolló su propio método para el cálculo de tangentes. En el año de 1665 encontró un algoritmo para derivar funciones algebraicas que coincidía con el descubierta por Fermat. A finales de 1665 se dedicó a reestructurar las bases de su cálculo, intentando desligarse de los infinitesimales, e introdujo el concepto de flujo, que para él era la velocidad con la que una variable «fluye» (varía) con el tiempo.

Gottfried Leibniz, formuló y desarrolló el cálculo diferencial en 1675. Fue el primero en publicar los mismos resultados que Isaac Newton descubriera 10 años antes. En su investigación conservó un carácter geométrico y trató a la derivada como un cociente incremental y no como una velocidad, viendo el sentido de su correspondencia con la pendiente de la recta tangente a la curva en dicho

- Tópico/tema 9
- Tópico/tema 10

ADMINISTRACIÓN

- ▼ Administración del curso
 - ⚙ Editar ajustes
 - ✍ Activar edición
 - ▶ Usuarios
 - ▼ Filtros
 - ▶ Reportes
 - ⚙ Configuración del Libro de Calificaciones
 - ▶ Insignias
 - 📄 Copia de respaldo
 - 🔧 Restaurar
 - 📂 Importar
 - 🔄 Reiniciar
 - ▶ Banco de preguntas

punto.

A Leibniz se deben los nombres de: **cálculo diferencial** y **cálculo integral**, así como los símbolos de derivada dy/dx y el **símbolo de la integral** \int .

¿Qué es la derivada?

La **Derivada** es un elemento utilizado en la matemática para calcular respuestas de una **función** a la que se le están alterando sus valores iniciales. La derivada de una función está representada gráficamente como una **línea recta superpuesta sobre cualquier curva** (función), el valor de esta pendiente respecto al eje sobre el cual está siendo estudiada la función recibe el nombre de Derivada.

Derivada De Una Función

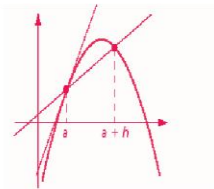
El concepto de derivada de una función matemática se halla íntimamente relacionado con la noción de límite. Así, la derivada se entiende como la variación que experimenta la función de forma instantánea, es decir, entre cada dos puntos de su dominio suficientemente próximos entre sí.

Se representa de acuerdo al siguiente límite:

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

Este límite también puede expresarse de las dos formas alternativas siguientes:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$$



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

Para que nos sirve la derivada.

La derivada en la ingeniería civil nos va a servir para encontrar máximos y mínimos de una función, lo que se puede aplicar para poder calcular problemas de optimización como por ejemplo conocer el área máxima o mínima requerida para almacenar material de construcción, o el área necesaria para poder ver que caudal de agua puede pasar por esa sección.

Que volumen máximo o mínimo puedo almacenar de un líquido en un recipiente saber que dimensiones son las necesarias. Cálculo de deflexiones en vigas

Reglas básicas de derivación.

Reglas de diferenciación.

Las reglas básicas de derivación son fórmulas que nos permiten calcular las derivadas sin el uso directo de la definición por límites, este proceso es más sencillo, pero se tiene que considerar que por ambos métodos se llega a un mismo resultado.

A continuación mencionaremos las reglas básicas de derivación:

Regla de la constante.

La derivada de una función constante será igual a 0 (cero)

Si $f(x) = c$, si c es una constante. Entonces.

$$f'(x) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} c = 0$$

$$f'(x) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} c = 0$$

Para la función identidad.

$f(x) = x$:

Si $f(x) = x$, su derivada es $f'(x) = 1$.

También la podemos escribir de la siguiente manera:

$$\frac{d}{dx} x = 1$$

Lo podemos expresar como la derivada de x con respecto a x será igual a 1.

Regla del múltiplo constante.

Si v es una función diferenciable de x , y c es una constante entonces tenemos:

$$\frac{d}{dx}(cv) = c \frac{dv}{dx}$$

Regla de la potencia para enteros positivos.

La derivada de una potencia la podemos definir como el exponente por la base elevado al exponente disminuido en uno.

Si $f(x) = x^n$, su derivada es $f'(x) = n x^{n-1}$

$$\frac{d}{dx} x^n = n x^{n-1}$$

Regla de la potencia para enteros negativos.

Es la misma que enteros positivos.

Si n es un entero negativo y x diferente de 0, entonces.

$$\frac{d}{dx} x^n = n x^{n-1}$$

Derivada de la función lineal

$$f(x) = ax + b \quad f'(x) = a$$

La podemos definir también de la siguiente manera:

$$\frac{d}{dx} ax + b = a.$$

Lo podemos leer de la siguiente manera:

La derivada de una constante a por x más otra constante b será igual a

Derivada de una suma.

La derivada de una suma de dos funciones es igual a la suma de las derivadas de dichas funciones.

Esta regla se extiende a cualquier número de sumandos, ya sean positivos o negativos.

$$F(x) = u \pm v \quad F'(x) = u' \pm v'$$

También la podemos escribir:

$$\frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{d}{dx} u \pm \frac{d}{dx} v$$

Derivada de un producto.

La derivada de un producto de dos funciones es equivalente a la suma entre el producto de la primera función sin derivar y la derivada de la segunda función y el producto de la derivada de la primera función por la segunda función sin derivar.

Derivada de un producto.

La derivada de un producto de dos funciones es equivalente a la suma entre el producto de la primera función sin derivar y la derivada de la segunda función y el producto de la derivada de la primera función por la segunda función sin derivar.

Si u y v son diferenciables de x , su producto uv también lo es, y :

$$\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

Por lo que se lee de la siguiente manera la derivada del producto de uv es u por la derivada de v más v por la derivada de u .

En notación prima, $(uv)' = uv' + vu'$.

Regla del cociente.

Si u y v son diferenciables en x , y $v(x) \neq 0$ por lo que cociente de u/v es diferenciable en x , por lo que:

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

Una vez de tener un panorama general de las reglas de diferenciación, procederemos a realizar ejercicios para identificar qué tipo de regla se puede utilizar para resolver la derivada.

Ejemplos.

Identificar qué tipo de regla se aplica para cada una de las derivadas que se presentan.

1.- $\frac{d}{dx} 5 =$, se aplicaría la regla de una constante.

2.- $\frac{d}{dx} 6x^2 =$ utilizaremos la regla del múltiplo constante y la regla de potencias de enteros positivos.

3.- $\frac{d}{dx} (x^3 + 6x^2 + x + 1) =$, aquí aplicaremos la regla de la suma.

$$\frac{d}{dx} x^3 - 1$$

4. $\frac{d}{dx} \frac{x^3-1}{x^3+1} =$, utilizaremos la regla del cociente.

5. $\frac{d}{dx} (2x^2 + 1)(9x + 3) =$, se utilizaría la regla del producto.

6. $\frac{d}{dx} \frac{(x-1)(x^2-2x)}{x^5} =$, podemos aplicar la regla del cociente, pero primeramente resolveríamos la parte del numerador mediante la regla del producto.

REGLAS BASICAS DE DERIVACIÓN.

Derivadas

[Tablero](#) ▶ [Mis cursos](#) ▶ [Derivadas](#) ▶ [Reglas basicas de derivación](#) ▶ [REGLAS BASICAS DE DERIVACIÓN.](#) ▶ [Vista previa](#)

NAVEGACIÓN DENTRO DEL EXAMEN

1 2 3 4 5 6 7

Terminar intento ...

Nueva vista previa

NAVEGACIÓN

Tablero

- ▶ [Página inicial del sitio](#)
- ▶ [Páginas del sitio](#)
- ▼ Mis cursos
 - ▼ Derivadas
 - ▶ Participantes
 - ▶ Insignias
 - ▶ Competencias
 - ▶ Calificaciones

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

1.- Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$dy/dx (x^2+3)$

Respuesta:

Pregunta 2

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

2.- Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$dy/dx (x^4(-4))$

Respuesta:

- ▶ LA DERIVADA
- ▼ Reglas basicas de derivación.
 - ▶ **REGLAS BASICAS DE DERIVACIÓN.**
 - ▶ Derivación de la suma de funciones
 - ▶ Derivación de producto de funciones
 - ▶ Derivación cociente de funciones
 - ▶ Regla de la cadena.
 - ▶ Tópico tema 7
 - ▶ Tópico tema 8
 - ▶ Tópico tema 9
 - ▶ Tópico tema 10

ADMINISTRACIÓN

- ▼ Administración del examen
 - ▶ [Editar ajustes](#)
 - ▶ [Anulaciones de grupo](#)
 - ▶ [Anulaciones del usuario](#)

Pregunta 3

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$d^2/dt^2 (6t^2)$

Respuesta:

Pregunta 4

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar.

$d^2/dx (x^3)(3x+2)$

Respuesta:

⚙ Editar examen

🔍 Vista previa

▶ Resultados

■ Roles asignados localmente

■ Permisos

■ Comprobar los permisos

■ Filtros

■ Bitácoras

■ Copia de respaldo

■ Restaurar

▶ Banco de preguntas

▶ Administración del curso

Pregunta 5

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

🚩 Señalar con bandera la pregunta

pregunta

pregunta

⚙ Editar pregunta

Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar:

$$d/dx (2x^2+3x+5)$$

Respuesta:

Pregunta 6

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

🚩 Señalar con bandera la pregunta

pregunta

pregunta

⚙ Editar pregunta

Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar:

$$d/dx ((x^2-1)(x^2+1))$$

Respuesta:

Pregunta 7

Sin responder aún

Puntaje de 1.43

🚩 Señalar con bandera la pregunta

pregunta

pregunta

⚙ Editar pregunta

Se te presentan a continuación una de derivada donde tendras que identificar con que regla o reglas se podrían solucionar:

$$d/dx ((r^3-1)(r^3+1)+3x)$$

Respuesta:

◀ Announcements

Ir a...

Terminar intento ...

Suma de derivadas ▶