



Guía para el profesor

Cálculo Diferencial

Clave: BSMA3001



Índice

Información general del curso	1
Metodología.....	2
Evaluación	4
Bibliografía	5
Tips importantes	6
Temario	7
Notas de enseñanza.....	9

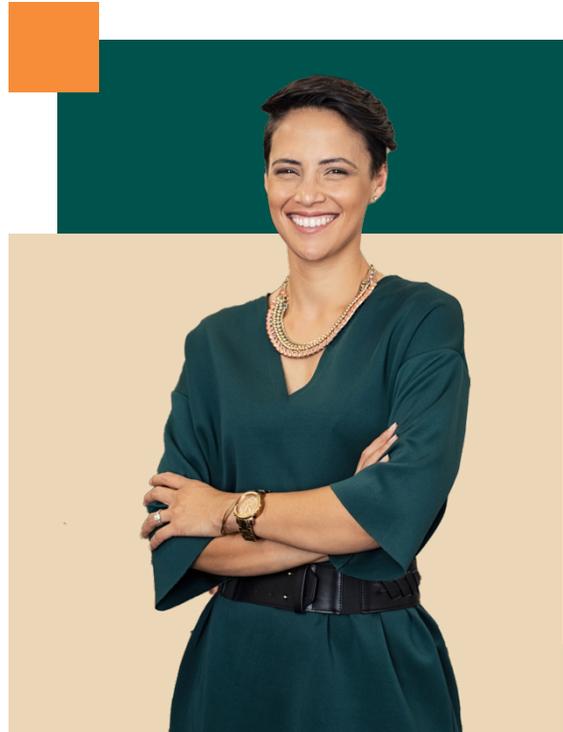
Información general del curso

Modalidades

- Clave banner: **BSMA3001**
- Modalidad: presencial

Competencia del curso

Comprende el concepto de la derivada y soluciona problemas aplicados a diversas áreas.





Metodología

Este curso se desarrolla bajo la metodología de **aula invertida**, un enfoque pedagógico que promueve el aprendizaje activo y la autonomía del estudiante. A través de esta metodología, se busca optimizar el tiempo en el aula, permitiendo que los estudiantes lleguen preparados para la aplicación práctica del conocimiento, mientras el docente guía y retroalimenta su aprendizaje en un entorno de interacción y construcción conjunta del conocimiento.

Estrategias didácticas

Los estudiantes revisarán previamente los materiales de estudio, los cuales estarán disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual. Durante la sesión presencial, el docente verificará la comprensión del material a través de preguntas o actividades diagnósticas, aclarará dudas y explicará instrucciones clave para la actividad a realizar en el aula. Las actividades prácticas, diseñadas para reforzar los conceptos estudiados, se llevarán a cabo en equipo o de manera individual bajo la supervisión y orientación del docente. Al finalizar, los productos de aprendizaje deberán ser entregados en la plataforma de aprendizaje virtual para su evaluación y retroalimentación.

Modalidad de enseñanza

Este curso se imparte en **modalidad presencial**, lo que permite un aprendizaje dinámico, colaborativo y centrado en la participación de los estudiantes en el aula.

Recursos de aprendizaje

Los libros de texto y materiales obligatorios se encuentran detallados en la sección **Bibliografía**. Además, al finalizar cada tema, los estudiantes contarán con un listado de **palabras clave** que les permitirá profundizar en los conceptos a través de la consulta de fuentes confiables en Internet y el uso de herramientas de inteligencia artificial para reforzar su comprensión y ampliar su conocimiento.

Evaluación del aprendizaje

El desempeño del estudiante será medido a través de una combinación de **actividades, exámenes, proyectos y retos**, diseñados para evaluar la aplicación del conocimiento y el desarrollo de competencias clave. Todas las actividades cuentan con una **rúbrica de evaluación**, disponible en la plataforma Canvas, y recibirán **retroalimentación directa del docente** para favorecer la mejora continua del aprendizaje. Las fechas y detalles específicos de cada evaluación pueden consultarse en la sección **Calendario del curso**.

Rol del estudiante y del docente

- **Estudiante:** se espera que participe de manera activa en las sesiones presenciales, realice el autoaprendizaje previo mediante la revisión del material, colabore en actividades de equipo y entregue sus productos en tiempo y forma en la plataforma **Canvas**.
- **Docente:** su papel es el de **facilitador** del aprendizaje, brindando explicaciones, resolviendo dudas, proporcionando retroalimentación oportuna y guiando a los estudiantes en la aplicación de los conceptos en el aula.

Dinámica de trabajo y cronograma

El curso sigue una estructura clara y organizada de actividades, evaluaciones y sesiones presenciales. Toda la información sobre la programación de los temas y actividades se encuentra disponible en la sección **Calendario del curso**, donde los estudiantes podrán consultar fechas clave y planificar su aprendizaje de manera efectiva.

Guía de impartición

Para asegurar la correcta implementación del curso, el docente cuenta con una **Guía de impartición**, un documento que contiene información clave sobre la planificación y desarrollo de las sesiones. Esta guía incluye detalles sobre las estrategias de enseñanza recomendadas, actividades sugeridas, criterios de evaluación y lineamientos para la retroalimentación. Su propósito es proporcionar una estructura clara que facilite la impartición del curso y garantice la alineación con los objetivos de aprendizaje establecidos.



Evaluación

Unidades	Instrumento evaluador	Porcentaje
12	Actividades	55
1	Examen intermedio	15
1	Examen final	30
<i>Total</i>		<i>100 puntos</i>

Actividad	Ponderación
Actividad introductoria*	0
Actividad 1	4
Actividad 2	4
Actividad 3	4
Actividad 4	4
Actividad 5	4
Examen intermedio	15
Actividad 6	5
Actividad 7	5
Actividad 8	5
Actividad 9	5
Actividad 10	5
Actividad 11	5
Actividad 12	5
Examen final	30
	100



Bibliografía

Libro de texto

- Stewart, J. (2021). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. México: Cengage.
ISBN: 978-607-57-0030-4
- ISBN eBook: 978-607-57-0031-1

Libros de apoyo

- Cortés, A. (2023). *Cálculo diferencial e integral. Teoría, ejemplos y más de 300 ejemplos resueltos* (3ª ed.). México: MathPures.
ISBN: 979-837-02-9069-5
- Cuéllar, J. (2020). *Matemáticas 5* (3ª ed.). México: McGraw-Hill.
ISBN: 978-607-15-1484-4
- Cuéllar, J. (2023). *Cálculo diferencial e integral*. México: McGraw-Hill.
ISBN: 978-607-15-1783-8
- Rojas, C. (2022). *Cálculo diferencial e integral Módulo I*. Colombia: Red educativa digital Descartes.
ISBN eBook: 978-84-18834-30-1





Tips importantes

- Un buen acercamiento inicial, es leer la introducción de cada tema al iniciar la clase para generar interés en los aprendedores. Adicional a la introducción procura utilizar siempre situaciones de la vida real que les permita ver que el tema que estudiarán tiene realmente una aplicación importante.
- Durante la clase, asigna un tiempo para practicar las simulaciones y ejercicios interactivos de manera grupal. Posteriormente, deja que los aprendedores exploren estos recursos por ellos mismos para facilitar su propio aprendizaje.
- La tecnología es muy útil en este curso; utiliza GeoGebra o Excel para mostrar las gráficas de las funciones, apóyate en los ejercicios interactivos para que los aprendedores practiquen los ejercicios y reciban una retroalimentación inmediata sobre su respuesta, es decir, si es correcta o no.
- Puedes asignar los videos y lecturas como tarea y promover que los aprendedores hagan un breve resumen de lo que vieron en ellos la clase siguiente.

Material de capacitación en la plataforma tecnológica Canvas

- Tutorial digital para profesores: <https://bit.ly/2SbMaNK>
- Tutorial digital para alumnos: <https://bit.ly/35lBnP6>

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido del curso?

Lo puedes reportar a la cuenta atencioncursos@servicios.tecmilenio.mx, pero te pedimos que también reportes sugerencias para el contenido y actividades del curso.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?

El coordinador docente te debe proporcionar esta información.

¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los alumnos estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en el curso. En banner es el registro oficial de las calificaciones de los alumnos.



Temario

Tema 1	Funciones
1.1	Representación de una función
1.2	Funciones esenciales
1.3	Exponenciales, inversas y logaritmos
Tema 2	Límites
2.1	Límite de una función
2.2	Límites laterales
2.3	Límites infinitos
Tema 3	Leyes de los límites
3.1	Límite de una función constante, suma o diferencia
3.2	Límite de un producto o cociente de funciones
3.3	Límite de una función potencia o raíz
Tema 4	Infinito y asíntotas
4.1	Límites al infinito
4.2	Asíntotas verticales y horizontales
Tema 5	Continuidad
5.1	Función continua
5.2	Teoremas
Tema 6	Razón de cambio
Tema 7	Rectas
7.1	Recta secante
7.2	Recta tangente
7.3	Recta normal
Tema 8	La derivada

8.1	La derivada como una función donde x es variable y su interpretación
8.2	Interpretando derivadas en contextos reales
Tema 9	Reglas de derivación
9.1	Constante, potencia, identidad y radical
9.2	Suma, resta, producto y cociente.
9.3	Regla de la cadena
Tema 10	Derivadas de funciones: trigonométricas, exponenciales y logarítmicas
10.1	Funciones trigonométricas
10.2	Funciones exponenciales
10.3	Funciones logarítmicas
Tema 11	Derivadas implícitas y derivadas de orden superior
11.1	Derivación implícita
11.2	Derivadas de orden superior
11.3	Derivadas de orden superior en un punto dado
Tema 12	Aplicaciones de la derivada
12.1	Crecimiento y decaimiento de una función
12.2	Solución de límites
12.3	Derivadas en otros contextos



Notas de enseñanza

Tema 1 Funciones

Notas para la enseñanza del tema

Los aprendedores ya conocen las diversas funciones puesto que las vieron en la asignatura de Matemáticas IV. Además, este tema se retoma en la actividad introductoria del curso. Por lo tanto, no es necesario que presentes el tema desde cero, más bien, haz énfasis en cómo reconocer el tipo de función a partir de las gráficas y en las aplicaciones que tienen las diferentes funciones en la vida real. Un acercamiento útil sería pedir a los aprendedores que discutan en equipos sobre diversas situaciones en que se pueden utilizar los distintos tipos de funciones.

Una recomendación importante es repasar la relación entre las funciones logarítmicas y las exponenciales ya que son los dos tipos que se les suele complicar; también es importante trabajar con ellos cómo resolver este tipo de ecuaciones y cómo poder pasar de una función logarítmica a una exponencial y viceversa.

Tema 2 Límites

Notas para la enseñanza del tema

En el tema de los límites es un poco complicado que el aprendedor vea una aplicación tangible y real del tema. Por esto, es recomendable un acercamiento inicial con situaciones reales que lo pongan en contexto acerca del concepto del límite y de las aplicaciones que éste puede tener. Los ejemplos 1 y 2 que se incluyen en la explicación del tema son útiles para lograr este acercamiento. Se recomienda estimular el pensamiento crítico del aprendedor pidiéndole que mencione situaciones similares a los ejemplos donde se aplique el concepto del límite. Para los límites laterales, se recomienda trabajar en clase con el ejercicio interactivo y supervisar que el aprendedor comprenda a qué se refiere un límite por la derecha y uno por la izquierda. El ejercicio interactivo que le indica al aprendedor si su respuesta es correcta o no te permitirá monitorear a todo el grupo para identificar si alguno de los aprendedores requiere una ayuda más detallada acerca del tema.

Tema 3 Leyes de los límites

Notas para la enseñanza del tema

Se recomienda realizar de manera grupal la lectura del tema y explicar las propiedades con ejemplos adicionales a los que vienen en la explicación. Se sugiere también, guiar a los aprendedores en el uso de la calculadora de límites que viene incluida para que puedan comprobar sus resultados y al mismo tiempo repasar el concepto de límites laterales que se vio en el tema anterior. Para que los aprendedores refuercen su aprendizaje, se recomienda asignar de tarea ver el video de Ejercicios aplicando las propiedades de los límites que se incluye en los recursos; esto les servirá de guía para poder resolver la actividad correspondiente al tema.

Tema 4 Infinito y asíntotas

Notas para la enseñanza del tema

Para este tema, es conveniente iniciar leyendo la introducción y mencionar a los aprendedores que el infinito no es un valor fijo y aunque no es físicamente posible alcanzarlo en una determinada situación (velocidad infinita, temperatura infinita, crecimiento infinito, etc.) lo utilizamos cuando el valor es demasiado grande, tanto que se acerca al infinito. Agrega algún otro ejemplo de aplicación, como el que viene en la introducción, para que el aprendedor vea la importancia del infinito y comprenda su significado.

Repasa el concepto de asíntota con los aprendedores considerando que ya vieron cómo calcular asíntotas verticales y horizontales en Matemáticas III. Recuerda que es importante poner el foco de tu explicación en la utilidad de estos temas en la vida real y que es conveniente estimular al aprendedor a pensar en situaciones donde los conceptos de asíntotas e infinito puedan aplicarse.

Tema 5 Continuidad

Notas para la enseñanza del tema

Considera que los aprendedores conocen ya lo que son las funciones discontinuas puesto que las estudiaron en Matemáticas II. Por lo tanto, menciona brevemente el concepto y enfoca tu explicación a los distintos tipos de discontinuidad (removible y no removible) y en cómo, a través de los límites, se pueden volver continuas algunas funciones que no lo sean. Presenta los diversos teoremas con ejemplos adicionales a los de la explicación y permite que los aprendedores practiquen con el *quiz* que viene en el tema con diversas funciones. De esta manera, ellos podrán resolver diversos ejercicios y sabrán al momento si lo están resolviendo bien o no.

Tema 6 Razón de cambio

Notas para la enseñanza del tema

Este tema es muy importante pues retomará lo aprendido acerca de los límites para conectarlo con la derivada. Por esto, es recomendable tomar el tiempo necesario para explicar a detalle la diferencia entre la velocidad promedio y la velocidad instantánea. Es conveniente que menciones ejemplos de distintas áreas del conocimiento y no enfocarlo solamente a una velocidad de movimiento de dos cuerpos sino a una tasa de cambio de cualquier medida. Retoma el ejemplo 2 de la explicación del tema (el de los decibeles en un concierto) y explica a los aprendedores que, en ese caso, la velocidad de cambio se refiere a cómo aumentan o disminuyen los decibeles en un tiempo determinado.

Deja claro que la velocidad de cambio promedio representa, como su nombre lo dice la tasa media de cambio dentro de un intervalo mientras que la velocidad instantánea es justamente una tasa de cambio en un instante preciso.

Tema 7 Rectas

Notas para la enseñanza del tema

Repasa con los aprendedores los conceptos de recta tangente y recta secante que vieron en Matemáticas III e introduce el concepto de recta normal. Apóyate del simulador que viene en la explicación del tema para que los aprendedores entiendan gráficamente la diferencia entre las tres rectas.

Con apoyo del mismo graficador de la simulación, muestra que la secante requiere dos puntos mientras que la tangente y la normal solamente uno. Comprender esto gráficamente, ayudará al aprendedor a entender las diferentes fórmulas que se utilizan para obtener estas tres rectas. Asegúrate que el aprendedor comprenda que la recta normal es siempre perpendicular a la tangente. Una vez que esto esté claro, realiza preguntas grupales acerca de cómo son las pendientes de dos rectas perpendiculares para que el aprendedor por sí mismo entienda que la diferencia entre ambas es solamente la pendiente que debe ser recíproca. Así, te será más fácil explicar cómo se obtiene la ecuación de estas rectas. Considera que el aprendedor ya sabe cómo obtener la ecuación de la recta a partir de un punto y su pendiente. Por lo tanto, durante tu explicación invita a través de preguntas a los aprendedores a que participen recordando este proceso que vieron en Matemáticas IV. Una recomendación es explicar una recta por clase y después retomar las tres explicaciones un día adicional. Esto ayudará al aprendedor a entender mejor el procedimiento para obtener cada recta. Además, separar las rectas por clase te permitirán adecuar mejor el tiempo de la sesión para explicar, poner algunos ejemplos y dar tiempo a los aprendedores para resolver ejercicios.

Tema 8 La derivada

Notas para la enseñanza del tema

Este tema se enfoca en el concepto de la derivada y en cómo se relaciona con los límites que se vieron anteriormente. Por ello, debes dejar claro que la derivada representa una razón de cambio y que puede ser un cambio promedio o un cambio instantáneo. De manera grupal, durante la clase, lean el ejemplo de contexto real del subtema 8.2 y explica a detalle las preguntas que plantea; recuerda que si el aprendedor comprende el concepto de la derivada en un contexto real será más sencillo que entienda los problemas de aplicación de los siguientes temas. De igual forma, propicia durante la clase un momento en el que el aprendedor plantee situaciones de la vida real a través de la derivada. Sería recomendable hacer una dinámica breve donde formen equipos por mesa de trabajo y planteen situaciones distintas y responda preguntas similares a las del ejemplo de la explicación, posteriormente puedes seleccionar un miembro de cada equipo para que presente al grupo las situaciones que plantearon. De esta forma, se refuerza lo aprendido y se desarrolla el pensamiento crítico de los aprendedores. Además, se les da la oportunidad de ver por ellos mismos el uso de la derivada en diversos campos.

Tema 9 Reglas de derivación

Notas para la enseñanza del tema

Este tema es muy extenso por lo que se sugiere fragmentarlo en varias clases. Una opción es destinar la primera clase a explicar el subtema 9.1, es decir, la notación de las derivadas y la regla de la potencia y la constante incluyendo también la derivada de una función radical con la regla de la potencia. El segundo día podrás explicar el subtema 9.2 y contrastar las diferencias al derivar las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Es aconsejable dividir el subtema 9.3 (regla de la cadena) en dos sesiones; comienza explicando cómo se maneja la derivada de una función compuesta y explica con ejercicios sencillos. Enfoca tu

explicación en que le aprendedor entienda el orden o jerarquía de una derivada, es decir, que se debe derivar primero la función externa y luego la interna. El siguiente día comienza la clase con un ejemplo sencillo como el día anterior y luego pasa a ejemplos más complicados. Utiliza el quinto día de la semana en resolver diversos ejercicios de práctica con el grupo y en resolver las dudas que vayan surgiendo.

Tema 10 Derivada de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas

Notas para la enseñanza del tema

Nuevamente, se sugiere fragmentar este tema en un tipo de función por día. En este caso, tendrás la ventaja de que los aprendedores ya conocen la regla de la cadena. Enfatiza que en este tipo de funciones siempre se aplica esta regla para derivar primero la función y después su argumento.

Es importante que los aprendedores resuelvan diversos ejercicios para que comprendan cómo aplicar las fórmulas de derivación y puedan resolver más adelante los problemas de aplicación. Apóyate del video que viene en la explicación para que el aprendedor refuerce lo que explicaste tú.

Tema 11 Derivadas implícitas y derivadas de orden superior

Notas para la enseñanza del tema

Comienza explicando claramente cuándo se debe utilizar la derivada implícita y cómo obtenerla. Explica a detalle varios ejercicios donde incluyas todos los diversos tipos de funciones. Para las derivadas de orden superior, enfoca tu explicación en el significado de la primera y la segunda derivada. Pide a algún aprendedor que explique con sus palabras cómo se interpreta la derivada de una función (una razón de cambio) y a partir de ahí pregunta de manera grupal qué significaría entonces la derivada de la derivada, es decir, la segunda derivada. Procura que, de manera intuitiva, el aprendedor comprenda que, así como la primera derivada es la velocidad de cambio de la función, la segunda derivada es el cambio de dicha velocidad, es decir, la aceleración. Explica a los aprendedores diversos ejemplos de obtención de la segunda y la tercera derivada solo considera que los ejemplos no queden tan largos de lo contrario, el aprendedor perderá el foco de entender el significado de las derivadas de orden superior.

Tema 12 Aplicaciones de la derivada

Notas para la enseñanza del tema

Puedes segmentar las aplicaciones de la siguiente manera: utiliza un día para explicar cómo la derivada permite conocer el comportamiento gráfico de la función, explica en ese día el subtema 12.1 desde cómo obtener los puntos críticos y puntos de inflexión hasta las pruebas de primera y segunda derivada para conocer el comportamiento y la concavidad de la función.

El segundo día explica el teorema de L'Hopital para solución de límites; el siguiente día explica la derivada aplicada a problemas de optimización; el cuarto día utilízalo para la aplicación a negocios y economía. Revisa con los aprendedores los conceptos de costo promedio, costo marginal y nivel de producción y explica cómo se obtienen por medio de la derivada. Deja para el último día el tema de movimiento pues los aprendedores ya traen una base del significado de la primera y segunda derivada (velocidad y aceleración). En este día, enfoca tu explicación en que los aprendedores comprendan como se relaciona el movimiento de un cuerpo con la velocidad

y la aceleración en un movimiento rectilíneo. Es recomendable asignar de tarea el video que viene en los recursos acerca de las aplicaciones de la derivada, así los aprendedores se darán cuenta de las aplicaciones que tiene la derivada en los diversos campos del conocimiento.

