

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA**CARTA AL ESTUDIANTE
II-2020****MA-0012****Nivel:** IV Ciclo**Tipo de Curso:** Teórico**Créditos:** 4**Horario de sesiones sincrónicas:**

L- 8:00- 8:50am

J- 9:00- 9:50

(pueden variar de acuerdo con la temática, las tareas a desarrollar y al avance propio del proceso de enseñanza-aprendizaje)

Horario de consulta sincrónica:

L- 14:00- 16:30

Requisitos: MA- 0009**Co-requisitos:** Ninguno**Modalidad:** Virtual**Horas que el estudiante debe utilizar
para el desarrollo de su proceso de
enseñanza aprendizaje: 12**

I. DESCRIPCIÓN

El concepto fundamental del Cálculo es el de límite. Su definición según Cauchy en el lenguaje Épsilon-Delta en este curso, es la base formal que luego se aplica al concepto de continuidad y de derivada para ser usada en las demostraciones de teoremas y ejercicios. La derivada permite hallar la mejor aproximación afín de una función cerca de un punto y las derivadas de orden superior permiten aproximarla con un polinomio. Comprender la importancia de este hecho es un propósito fundamental del curso; de paso para llegar a él se obtienen resultados que conforman la estructuración matemática de los contenidos.

Se procura continuar con el trabajo de los cursos anteriores en relación con el desarrollo de la comprensión de la matemática formal y de la habilidad de argumentar matemáticamente de manera apropiada, así como con el abordaje de los conceptos desde la dimensión procedimental (técnicas matemáticas para resolver tareas típicas o estandarizadas) considerando éstos, pilares que apoyan la toma de decisiones didáctico-matemáticas, que es la tarea central del educador matemático.

Este curso constituye un enlace importante con los cursos MA-0005 Introducción a las funciones y MA- 0006 Conjuntos numéricos y MA-0009 Números Reales por lo que se retomarán las habilidades matemáticas ya trabajadas y se generalizarán resultados estudiados. Los contenidos estudiados en este curso constituyen bases importantes en la formación del educador matemático, así como para cursos posteriores.

II. OBJETIVOS

Durante este curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- 1- Demostrar formalmente la existencia de un límite y la continuidad de una función en un punto.
- 2- Demostrar propiedades asociadas al concepto de límite.
- 3- Aplicar los teoremas para calcular diversos tipos de límites.
- 4- Usar resultados matemáticos para justificar la continuidad de una función en un conjunto, la existencia de extremos y ceros.
- 5- Aplicar el concepto de derivada en situaciones diversas.
- 6- Reconocer gráfica y analíticamente puntos donde una función no es derivable.
- 7- Calcular derivadas usando las reglas de derivación.
- 8- Justificar la existencia de extremos de una función derivable y determinarlos.
- 9- Enunciar, demostrar y aplicar el T. de Rolle y el T. del Valor Medio.
- 10- Demostrar la equivalencia entre derivabilidad y diferenciabilidad de una función.
- 11- Aplicar el diferencial para aproximar el valor numérico de una función en un punto.
- 12- Trazar la gráfica de una función a partir del estudio de las derivadas, asíntotas y extremos.
- 13- Resolver problemas de razones de cambio y de optimización.
- 14- Aproximar valores de funciones usando polinomios de Taylor.
- 15- Aproximar con un margen de error dado, una función en un intervalo con un polinomio.
- 16- Usar los desarrollos limitados en el cálculo de límites.
- 17- Elaborar y exponer reportes utilizando recursos tecnológicos, con base en lecturas sobre elementos de la historia de los conceptos límites y derivadas.

III. CONTENIDOS

TEMA 1: Límites

Definición formal de límite de una función en un punto. Teoremas sobre límites. Límites al infinito y límites infinitos.

TEMA 2: Continuidad

Definición formal de continuidad en un punto. Continuidad de la suma, resta, producto, cociente y composición de funciones. Función continua en un conjunto. Teoremas sobre funciones continuas en intervalos.

TEMA 3: Derivabilidad

Definición formal de derivabilidad en un punto. Rectas tangente y normal a la gráfica de una función. Relación entre derivabilidad y continuidad. Reglas de derivación. Derivadas de funciones trascendentes. Regla de la cadena. T. de Rolle, T. del Valor Medio. Monotonía.

Derivada de la función inversa. El diferencial. Relación entre el diferencial y la derivada. Derivadas de orden superior. Concavidad.

TEMA 4: Aplicaciones

Graficas de funciones. Optimización. Razones de cambio.

TEMA 5: Polinomios de Taylor

Polinomios de Taylor. Teorema de Taylor. Desarrollos limitados.

IV. METODOLOGÍA

Efectuaremos diferentes sesiones de clases sincrónicas y asincrónicas donde, las actividades de construcción y formalización de la estructura que corresponde a la base conceptual se complementan con el trabajo de resolución de ejercicios, así como con análisis de artículos de historia y exposiciones por parte de cada estudiante. **Efectuaremos sesiones sincrónicas mediante zoom videollamadas en el horario de clases contemplado al inicio de este documento.**

De las sesiones asincrónicas de trabajo independiente derivarán productos (resúmenes teóricos, ejercicios de práctica etc) que serán realizados en grupos o individuales y calificados.

Vamos a compartir estrategias metodológicas de los cursos MA 0005 y MA 0009, por lo que en las sesiones de clase virtuales se dispondrá de espacios de discusión de la teoría y de aplicación de los conceptos en el planteamiento de demostraciones.

En los espacios de aplicación de la teoría los estudiantes trabajan en forma individual o en equipo de forma virtual y luego el trabajo se discutirá en sesiones que se desarrollarán mediante Foros habilitados a tal efecto en el sitio del curso en Mediación Virtual, en estos se irán destacando ideas o conceptos centrales, así como validez o pertinencia de las estrategias utilizadas en la realización. Durante los espacios de trabajo en equipo, se insiste en la correcta comunicación matemática, organizar las ideas matemáticas para comunicarlas a los compañeros, así como escuchar y valorar las explicaciones matemáticas de los demás.

Durante el curso el trabajo será encaminado a la contribución a los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes del futuro bachiller en Educación Matemática, reflejadas en su perfil profesional:

Conocimientos:

- 1- Reconoce los fundamentos de la matemática como la base que se elabora después del avance significativo de una teoría.
- 2- Conoce el lenguaje matemático que le permite expresarse con rigor.
- 3- Establece relaciones entre las diferentes áreas de la matemática propuestas para los primeros cursos universitarios de otras carreras.
- 4- Conoce la relación de la matemática con otras áreas del saber y variadas aplicaciones de la matemática a las ciencias exactas y sociales.
- 5- Conoce aspectos teóricos y prácticos sobre métodos y estrategias para plantear y resolver problemas matemáticos.
- 6- Comprende el contexto histórico y social en el que se ha desarrollado la matemática.

Habilidades:

1. Utiliza los procesos de demostración y resolución de problemas en las áreas de la matemática.
2. Utiliza los procesos de razonamiento inductivo, heurístico y deductivo en todas las áreas de la matemática.
3. Utiliza apropiadamente los procedimientos matemáticos y los adapta a los diferentes contextos y tareas propuestas.
4. Utiliza las formas propias del lenguaje matemático para expresarse de modo preciso y riguroso en los diversos modos de argumentación tanto orales como escritas.
5. Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos según lo requiera el problema planteado.

Actitudes:

1. Reconoce la importancia del trabajo en equipo como la vía de socialización de sus problemas, aciertos en su quehacer, así como la mejor forma de lograr propuestas de innovación.
2. Valora positiva y necesaria la actualización constante en sus conocimientos y habilidades profesionales.
3. Muestra una actitud respetuosa hacia sus compañeros, independientemente de su etnia, género, ideología, religión, estatus económico, orientación sexual, nacionalidad, posibilidades de aprendizaje o cualquier otra característica o condición de este.

Durante el curso se estarán abordando los ejes de formación de la siguiente manera:

• Eje de Historia y epistemología de la matemática

En relación con la comprensión de la contribución de la historia de la matemática en la toma de decisiones didácticas, el estudiante deberá leer, elaborar, entregar y exponer utilizando recursos tecnológicos un reporte sobre alguno de los siguientes temas:

- 1- Evolución Histórica y epistemológica del concepto Límite de una función.
- 2- Evolución Histórica y epistemológica del concepto Derivada de una función.
- 3- El método de Fermat o Barrow comparado con el de Descartes para hallar la ecuación de la recta tangente a una curva e indicar en qué se parece o diferencia el primero de ellos con método actual.
- 4- El método de las fluxiones de Newton y el método diferencial de Leibniz.
- 5- Relación entre la derivada y el diferencial (pueden apoyarse entre otras en la Lección Cuarta de Cauchy "Diferenciales de funciones de una única variable").
- 6- El Teorema del valor medio de Cauchy

Para su realización se entregará guía de trabajo. Los reportes pueden contener resúmenes, esquemas, cuadros, presentaciones, etc. y se entregan previo a la sesión de discusión en clase, como se indica en el cronograma. Todo reporte debe contener al menos: personajes ubicados en tiempo y lugar, problemáticas principales que dieron origen al conocimiento matemático en

estudio, imágenes que ilustran los principales eventos o momentos y personajes, glosario de palabras o conceptos clave y bibliografía. Se expondrán en sesión virtual planificada con compañeros de clase seleccionados.

• **Eje Didáctico Matemático:**

Con el fin de no promover el aprendizaje de conceptos independientes o aislados, sino de insistir en la conexión y sentido entre ellos, se hará énfasis consciente y explícitamente tanto en estudio desde plano instrumental, así como funcional y se promoverá un trabajo intenso en resolución de problemas. Durante los espacios de discusión de la solución de los problemas se insistirá en hacer explícito los conceptos y procedimientos empleados, además del trabajo heurístico que se realizó previo a la solución.

• **Eje Aplicaciones de la matemática:**

Dado que las aplicaciones de la derivada son variadas, se les asignará a los estudiantes la exploración de aplicaciones, que seleccionen temática, la estudien, comprendan, resuman de forma escrita y la expliquen de forma atractiva y correcta.

Para su realización se entregará guía de trabajo. Los reportes pueden contener resúmenes, esquemas, cuadros, presentaciones, etc. y se entregan previo a la sesión de discusión en clase, como se indica en el cronograma. Se expondrán en sesión virtual planificada con compañeros de clase seleccionados.

• **Eje de las TIC:**

Con el fin de promover el uso eficiente de las diferentes formas de representar la información, se incentivará el uso de presentaciones en power point, google slides, Emaze, Nearpod. en las sesiones de exposición de los reportes de Historia y de Aplicaciones.

El curso cuenta con apoyo en mediación virtual. El curso se desarrolla bajo modalidad Virtual Cada estudiante con su correo institucional y su correspondiente contraseña ingresa en el sitio, para acceder al curso debe hacerlo con la contraseña **Lagrange.12** en el sitio: <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>.

V. EVALUACIÓN

Las ponderaciones de los productos descritos anteriormente se detallan a continuación:

#	RUBRO	PORCENTAJE	DETALLE DEL %
1	Dos pruebas parciales virtuales	60%	30% la primera y 30 % la segunda
2	Trabajo en Clases asincrónico (TA)	20%	8 trabajos al menos, 2% cada uno. Trabajo del T5 se expondrá en sesión sincrónica 4%
3	Una lectura de Historia	10 %	4% reporte escrito. 6% exposición.
5	Un Reporte sobre Aplicaciones de la derivada	10%	4% trabajo escrito y 6 % exposición.

Para la realización de los exámenes parciales, así como cada uno de los rubros descritos contarán con indicaciones que oportunamente se brindarán en el sitio del curso en Mediación Virtual.

La nota de aprovechamiento final (n), será la suma de los porcentajes obtenidos en los rubros mencionados. Esta se expresa en una escala de 0 a 10 y se reportará de la siguiente manera:

- Si su nota n es igual o superior a 6.75, el estudiante aprueba el curso con la nota n redondeada al valor más cercano entre: 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5 ó 10.0. Los casos intermedios como 7.25 ó 7.75 se redondean hacia arriba.
- Si $5.75 \leq n < 6.75$, el estudiante tiene derecho a aplicar un examen de ampliación en el cual debe obtener una nota superior o igual a 6.75 para aprobar el curso con 7.0. En caso contrario, su nota será 6.0 ó 6.5 la más cercana a su nota n .
- Si n es inferior a 5.75 pierde el curso y su nota final es la nota n redondeada a la unidad o media unidad más cercana: 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 ó 5.5.

REPOSICIÓN: Para realizar reposición de alguno de los rubros descritos, el estudiante debe enviar a la profesora mediante correo de la ucr la solicitud, acompañada con el documento oficial que justifique debidamente la razón de su ausencia al examen respectivo, según las causas y

periodos que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera como válidas. Si la reposición es aprobada, la docente le indicará al estudiante la fecha de la reposición.

Importante tener muy presente que en el siguiente enlace encontrará la normativa de orden y disciplina: <https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/ordenydisciplina.pdf> cualquier incumplimiento a esta normativa será valorado y sancionado según corresponda.

VI. CRONOGRAMA

La programación de las temáticas se especifica en la siguiente tabla, el tratamiento de los contenidos puede variar dependiendo de las características del grupo y disposiciones del docente a cargo.

#	SEMANA	TEMAS	SEMANA	TEMAS
1	10 al 15 de agosto	T1:	9 5 al 10 de octubre	T3 .Exposición Historia
2	17 al 22 de agosto	T1 Lunes 17 Feriado TA1.	10 12 al 17 de octubre	T4 TA7
3	24 al 29 de agosto	T1 Exposición Historia TA2	11 19 al 24 de octubre	T4 Exposición Aplicaciones TA8
4	31 de agosto al 5 de setiembre	T2 TA3	12 26 al 31 de octubre	T4 Exposición Aplicaciones
5	7 al 12 de setiembre	T2 TA4	13 2 al 7 de noviembre	T4 II Examen Parcial Jueves 5 de noviembre
6	14 al 19 de setiembre	T1 y 2 Lunes 14 Feriado I Parcial Sábado 19 de setiembre	14 9 al 14 de noviembre	T5 Exposición Aplicaciones
7	21 al 26 de setiembre	T3 TA5	15 16 al 21 de noviembre	T5
8	28 de setiembre al 3 de octubre	T3 Exposición Historia TA6	16 23 al 28 de noviembre	T5 Exposición Trabajo en clase Asincrónico 9 Tema 5 Feriado 30 de noviembre

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Bartle. R, Sherbert. D. (2010). Introducción al Análisis Matemático de una variable. México: Editorial Limusa S.A Grupo Noriega editores.
- ❖ Cambronero,S y Duarte, A. (2007). Notas sobre Límites, Continuidad y Derivabilidad Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- ❖ Hofmann, J (2002). Historia de la matemática. México: Editorial Limusa S.A Grupo Noriega editores.
- ❖ Ugalde, W. (2017). Fundamentos de Análisis Real. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a distancia.
- ❖ Piza,E. (2006). Introducción al análisis real en una variable. Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Profesora: Lourdes Hernández Rodríguez