



**Universidad de Costa Rica**  
**Sede de Occidente**  
**Departamento de Ciencias Naturales**

## Datos Generales

**Sigla:** MA0560.

**Nombre del curso:** Computación y Métodos Numéricos

**Ciclo:** II Semestre 2023

**Tipo del curso:** Teórico-Práctico

**Modalidad:** Bajo virtual

**Número de créditos:** 4 créditos

**Número de horas semanales presenciales:** 4 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente:** 8 horas

**Requisitos:** MA0550 Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática

**Correquisitos:** No tiene

**Ubicación en el plan de estudio:** Cuarto año – II ciclo

**Horario del curso:** lunes 10:00 a 11:50 y jueves 10:00 a 11:50

## Datos del profesor

**Docente:** Jéssica Jiménez Moscoso

**Correo electrónico:** [jessica.jimenez\\_m@ucr.ac.cr](mailto:jessica.jimenez_m@ucr.ac.cr)

**Horario de consulta:** lunes y jueves de 1:00 p.m a 3:00 p.m

## Descripción del curso

Una de las discusiones más interesantes de los últimos tiempos es la relación que existe entre la enseñanza de la matemática y la computación, cómo se afectan una a la otra y en especial cómo será la enseñanza de la matemática en el futuro, pensando en la utilización de las máquinas en su forma más apropiada en el aula.



## Objetivos del curso

Que el estudiante de la enseñanza de la matemática adquiera los conocimientos y destrezas necesarios en el uso de los ordenadores con el propósito de:

1. Asumir una actitud más crítica respecto a la matemática necesaria en el mundo cada vez más informatizado.
2. Reconocer en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la matemática aplicada.
3. Reconocer la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
4. Vislumbrar las posibilidades y ventajas de “aprender haciendo” y las formas de estas con la utilización del ordenador.
5. Usar el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos.
6. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas.
7. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa de escribir algoritmos que funcionen correctamente.
8. Ejecutar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores y el de síntesis al construir procedimientos principales combinando con subprocedimientos.
9. Reconocer la idea general de que uno puede desarrollar pequeños procedimientos que sirvan de material de construcción para elaborar soluciones a grandes problemas.
10. Reconocer que raramente hay una única forma “óptima” de hacer algo, en su lugar es un proceso de pensar, revisar y depurar la solución cuando se obtienen los resultados deseados.
11. Adquirir una comprensión profunda de la implementación de la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) en la educación, con un enfoque específico en la



integración de tecnología, a partir de una visita al centro educativo Colegio Científico Interamericano EARTH, con el fin de analizar las estrategias pedagógicas y prácticas educativas que el profesorado de la institución utiliza para incorporar la tecnología y la metodología STEAM en sus programas de estudio.

## Contenidos del curso

1. Breve introducción a los algoritmos y sistema de número de punto flotante y error de máquina. Introducción a los algoritmos, sistema de punto flotante, aritmética de punto flotante y error de redondeo y sus efectos.
2. Solución de sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana, factorización LU.
3. Solución de ecuaciones no lineales. Bisección, punto fijo y método de Newton.
4. Interpolación. Polinomios interpolantes, splines.
5. Ajuste de datos por mínimos cuadrados lineales. Las ecuaciones normales y factorización QR.
6. Derivación y Reglas de integración numérica. Métodos de cuadratura y reglas de integración de Newton-Cotes.

## Metodología

Para la parte teórica el curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte de la persona docente, con la respectiva atención de las interrogantes que tengan las personas estudiantes en un momento específico.

Para la parte práctica, se harán implementaciones numéricas usando software científico libre, en particular para este curso se hará uso de Octave ([Descarga](#)), además del software Python ([Descarga](#)). El entorno de Mediación Virtual se utilizará para la asignación y recepción de las diferentes tareas del curso, compartir documentos o recursos complementarios a la materia del curso y en caso de que las circunstancias lo ameriten se podría realizar clases tanto sincrónicas como asincrónicas.



## Evaluación

1. Trabajo individual: Elaboración de 2 proyectos programados, para los contenidos 2, 3, 4, 5 y 6, utilizando los softwares mencionados en el apartado de metodología (40%)
2. Exámenes parciales.

De acuerdo con los resultados en las evaluaciones sumativas anteriores, se calculará la nota de la siguiente manera:

$$\text{Nota} = \text{I P} \cdot 0,25 + \text{II P} \cdot 0,20 + \text{III P} \cdot 0,15 + \text{Proyecto1} \cdot 0,20 + \text{Proyecto2} \cdot 0,20$$

Esta nota (en una escala de 0 a 10) es la nota final (NF) del curso. Con ella se tienen tres posibilidades:

- Si  $\text{NF} \geq 6,75$  la persona estudiante aprueba el curso.
- Si  $5,75 \leq \text{NF} < 6,75$  la persona estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7,0 para aprobar el curso. En caso de aprobar dicho examen se le reportará 7,0 como nota final, de lo contrario se le reportará 6,0 ó 6,5, según corresponda.
- Si  $\text{NF} < 5,75$  la persona estudiante reprueba el curso.

### Artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil:

La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad. La calificación final debe redondearse a la unidad o media unidad más próxima. En casos intermedios,

es decir, cuando los decimales sean exactamente “punto veinticinco” (.25) o “punto setenta y cinco” (.75), deberá redondearse hacia la media unidad o unidad superior más próxima. La calificación final de siete (7,0) es la mínima para aprobar el curso.



A continuación se detalla el calendario tentativo de exámenes ordinarios y de reposición.

Examen	Fecha	Hora
I Examen Parcial	Jueves 28 de septiembre	9:00 a.m
II Examen Parcial	Lunes 30 de octubre	9:00 a.m
III Examen Parcial	Lunes 27 de noviembre	9:00 a.m
Reposición	Jueves 30 de noviembre	9:00 a.m
Ampliación	Jueves 07 de diciembre	9:00 a.m

### Sobre los exámenes parciales y proyectos programados:

1. Se realizará un total de tres exámenes parciales y exposición de dos proyectos programados de forma presencial.

2. El día y la hora de aplicación de los exámenes parciales se especifica en este documento, pero puede variar por motivos de fuerza mayor.

En Mediación Virtual se informará el aula y los detalles de los exámenes en forma oportuna.

3. La exposición de los proyectos se realizará en horario de clase, en las semanas indicadas en el cronograma.

4. Debe presentarse puntualmente a la aplicación de los exámenes parciales. No se permite el ingreso de estudiantes a realizar la prueba después de 30 minutos de haberse iniciado la misma, como tampoco se podrá abandonar el recinto de examen en ese periodo de tiempo (salvo casos de fuerza mayor).

5. También, debe presentarse puntualmente a las clases en las cuales se expondrá los proyectos programados.

6. Para la realización de las evaluaciones, debe portar un cuaderno de examen completamente limpio, puede ser comprado en la fotocopidora o bien de elaboración propia. No se permitirá realizar la prueba sin cuaderno de examen. Este



documento debe tener una portada en la que se indique el nombre de la persona estudiante, número de carné, nombre y sigla de este curso y nombre de la persona docente, prueba que se realiza y fecha.

7. Si va a utilizar un cuaderno de examen comprado, se recomienda adquirirlo con anticipación.

8. Si va a construir su propio cuaderno de examen, debe colocar al menos tres grapas, pues las hojas pueden despegarse y perder información valiosa.

9. No puede utilizar hojas extra, cuadernos o libros durante la realización de las pruebas.

10. En las evaluaciones, debe trabajarse en forma clara y ordenada, con el mayor aseo posible y mostrando todos los procedimientos que llevan a la respuesta. Si alguna pregunta está desordenada, no se calificará.

11. Se requiere un bolígrafo de tinta azul o negra para realizar las pruebas. No se aceptan apelaciones que correspondan a preguntas resueltas con lápiz, tachones o uso de corrector, de manera total o parcial.

12. Debe llevar todos los materiales que necesite, tales como bolígrafo, lápiz, borrador, tajador y regla, puesto que no se permite el préstamo de ningún tipo de instrumento durante la realización de la prueba.

13. Los procedimientos de resolución que utilice deben estar de acuerdo con los objetivos y contenidos por evaluar, en la prueba que corresponde.

14. No se contestarán preguntas durante la administración del examen parcial, salvo que se refieran a la redacción de algún ítem. En este caso, podrán dirigirse al profesor, profesora o asistente responsable del cuidado en el aula y este(a) gestionará la petición.

15. Para la resolución de la prueba, solamente se permite el uso de calculadora científica no programable ni graficadora. No puede utilizar teléfonos celulares, audífonos, computadoras, tabletas, relojes inteligentes o cualquier otro aparato que reproduzca o capture audio, imágenes o video. En caso de portar alguno, debe



apagarlo antes de que inicie la prueba.

16. Se recomienda utilizar el servicio sanitario (si se necesita) antes de iniciarse la prueba. En caso de tener que utilizarlo durante la aplicación, debe solicitar permiso a la persona encargada del cuidado de la prueba y esperar a que se autorice su salida, **cerrar su cuaderno de examen y dejar su teléfono celular apagado encima del pupitre.**

17. Las evaluaciones se hacen de forma completamente individual, está prohibido el intercambio de cualquier tipo de información entre estudiantes o entre estudiantes y personas externas al curso. Tampoco se permite la divulgación de preguntas por medio de grupos de WhatsApp o similares.

18. En caso de detectarse un intento de fraude, se aplicará lo dispuesto en el Reglamento de Orden y Disciplina de los estudiantes de la Universidad de Costa Rica.

19. Ante cualquier eventualidad, durante el desarrollo de la prueba parcial, es responsabilidad del estudiante comunicarse inmediatamente con su docente o persona responsable en el momento, para seguir sus instrucciones.

20. La duración, objetivos y otros detalles de los exámenes parciales y tareas programadas, no especificados en este documento, se darán a conocer oportunamente.

### **Ausencias a las evaluaciones:**

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad (con comprobante médico), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes (con constancia del coordinador o coordinadora), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad, o casos de giras (reportados por escrito), situaciones de fuerza mayor o caso fortuito y con el visto bueno del órgano responsable, se le



permitirá reponer un examen parcial o proyecto programado durante el período lectivo. Debe presentar los documentos que prueban el motivo de su ausencia. Dichos documentos deben ser entregados a la persona docente del curso en los primeros cinco días hábiles después de haber realizado la prueba. Si la prueba que debe reponer es un examen parcial, se aplicará la reposición en la fecha indicada anteriormente. En el caso de los proyectos programados, la persona docente le indicará en qué momento se realizará la reposición.

### Importante:

Si la persona estudiante no se presenta a la realización de alguna evaluación en la fecha y hora establecida por olvido o desconocimiento de cuándo y dónde sería efectuado, no se le aplicará una reposición del proyecto programado o examen parcial, por lo que la calificación correspondiente a dicha evaluación será cero.

### Sobre el examen de ampliación:

Como se mencionó anteriormente, estudiantes cuya nota de aprovechamiento sea inferior a 7 pero mayor o igual a 6 podrán realizar el examen de ampliación. Es decir, al examen de ampliación se presentarán aquellas personas que tengan el derecho respectivo, según el artículo 3, inciso p, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. **En el examen se evaluarán todos los contenidos del curso.**

### Calificación de exámenes:

1. El profesor debe entregar a los alumnos los exámenes calificados y sus resultados, a más tardar 10 días hábiles después de haberlos efectuados, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante el coordinador de sección.
2. La pérdida comprobada de un examen por parte del profesor da derecho al estudiante a una nota equivalente al promedio de sus calificaciones, o a criterio del estudiante, a repetir el examen.



3. El estudiante tendrá derecho a reclamar ante su docente lo que considere mal evaluado del examen, en los tres días hábiles posteriores a la finalización del plazo señalado en el inciso anterior.
4. Más detalles de los puntos anteriores y otros (como pérdida de exámenes, reclamos) el estudiante puede consultar el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.



## Cronograma

Fechas	Actividades de evaluación	Contenidos
15 al 20 de agosto		1
21 al 27 de agosto		1
28 de agosto al 3 de septiembre	<b>Taller elaboración de imágenes con Octave</b>	2
4 al 10 de septiembre		2
11 al 17 de septiembre	<b>Semana de la matemática (tentativo)</b>	
18 al 24 de septiembre		3
25 de septiembre al 1 de octubre	<b>I Parcial</b> <b>Jueves 28 de septiembre 9:00 a.m</b>	3
2 al 8 de octubre		4
9 al 15 de octubre		4
16 al 22 de octubre		5
23 al 29 de octubre	<b>Entrega Proyecto 1</b> <b>Octave</b>	5
30 de octubre al 5 de noviembre	<b>II Parcial</b> <b>Lunes 30 de octubre 9:00 a.m</b>	6
6 al 12 de noviembre	<b>Gira educativa</b>	6
13 al 19 de noviembre	<b>Entrega Proyecto 2</b> <b>Programación en Python</b>	
20 al 26 de noviembre		
27 de noviembre al 03 de diciembre	<b>III Parcial</b> <b>Lunes 27 de noviembre 9:00 a.m</b> <b>Reposición</b> <b>Jueves 30 de noviembre 9:00 a.m</b>	
04 al 10 de diciembre	<b>Ampliación</b> <b>Jueves 07 de diciembre 9:00 a.m</b>	



## Bibliografía

1. Biswa Nath Datta. Numerical Linear Algebra and Applications. SIAM, Philadelphia, 2010.
2. Endre Süli and Davyd Mayers. An Introduction to Numerical Analysis. Cambridge University Press, United Kingdom, 2006.
3. Richard L. Burden. Análisis Numérico. México.
4. Schatzman Michelle. Numerical Analysis. Clarendon Press, Oxford University, 2002.
5. Solano, Jaime. Introducción a la programación en Python. Editorial Tecnológico de Costa Rica, 2011.
6. Stoer, J; Burlirsch, R. Introduction to Numerical Analysis. Springer – Verla, ew York, 19.