



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 2022

**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:** Martes 9:00 a 10:50 y viernes 9:00 a 10:50

## Datos del profesor

**Docente:** Jesús Rodríguez Rodríguez

**Correo electrónico:** [jesus.rodriguez@ucr.ac.cr](mailto:jesus.rodriguez@ucr.ac.cr)

**Horario de consulta:** a definir con los estudiantes



## 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, como se afectan una a la otra y en especial como 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 que:

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.

## 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 del docente, con la respectiva atención de las interrogantes que tengan los 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](#)).



El entorno de Mediación Virtual se utilizará para la asignación y recepción de las diferentes tareas del curso, presentación de vídeos complementarios a la materia del curso y en caso de las circunstancias lo ameriten se podría realizar clases tanto sincrónicas como asincrónicas.

## Evaluación

1. **Trabajo individual:** Elaboración de 5 portafolios, para los contenidos 2, 3, 4, 5 y 6, utilizando el programa para construir páginas web Weebly. (50 %)
2. **Trabajo grupal:** Proyecto de investigación (30 % trabajo escrito con presentación tipo artículo, 10 % exposición del proyecto de investigación)
3. **Examen final.** (10 %)

## Posibles cuestiones para el proyecto de investigación

1. ¿Cómo introducir la programación con Octave en secundaria mediante el desarrollo de temas de estadística?
2. ¿Cómo introducir la programación con Octave en secundaria mediante el tratamiento simple de imágenes?
3. ¿Cómo introducir la programación con Octave en secundaria mediante el cálculo de áreas de figuras geométricas complejas?
4. ¿Cómo introducir la programación con Octave en secundaria mediante el desarrollo de un modelado simple para la propagación de una enfermedad infecciosa?
5. Otros



Ver anexos sobre la evaluación.

La nota final ( $N^F$ ) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los elementos de la evaluación.

1. Si  $67,5 \leq N^F$  el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si  $57,5 \leq N^F < 67,5$  el o la estudiante tiene derecho a realizar un examen de ampliación.
3. Si  $N^F < 57,5$  el o la estudiante pierde el curso.

## Cronograma

Fechas	Actividades de evaluación	Contenidos
16 al 20 de agosto		1
21 al 27 de agosto		1
28 de agosto al 3 de septiembre		2
4 al 10 de septiembre	Presentación avance Portafolio 1	2
11 al 17 de septiembre	<b>Semana de la matemática</b>	
18 al 24 de septiembre	Entrega Portafolio 1. Entrega avance 1. Proyecto de investigación	3
25 de septiembre al 1 de octubre	Presentación avance Portafolio 2	3
2 al 8 de octubre	Entrega Portafolio 2	4
9 al 15 de octubre	Presentación avance Portafolio 3	4
16 al 22 de octubre	Entrega Portafolio 3	5
23 al 29 de octubre	Presentación avance Portafolio 4	5



30 de octubre al 5 de noviembre	Entrega Portafolio 4 Entrega avance 2. Proyecto de investigación	6
6 al 12 de noviembre	Presentación avance Portafolio 5	6
13 al 19 de noviembre	Entrega Portafolio 5	
20 al 26 de noviembre	Examen final	
27 de noviembre al 3 de diciembre	Entrega trabajo tipo artículo Exposición trabajo tipo artículo	

## 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, New York, 1983.



## Evaluación del portafolio (pagina web)

Crear una cuenta en: <https://www.weebly.com/cr>

### Herramienta de evaluación docente

Presentación de avance 3 %

Presentación de portafolio 7%

### Escala de evaluación

4	3	2	1	0
Cumple con al menos el 90 % los elementos.	Cumple entre el 70 % y 89 % de los elementos	Cumple entre el 40 % y 69 % de los elementos	Cumple con menos del 39 % de los elementos	No cumple con ningún elemento

### Tipo de trabajo: Individual

Criterios	Escala				
	4	3	2	1	0
<b>Aspectos de formato</b>					
1. Presenta el portafolio en el tiempo establecido					
2. "Portada" e índice de contenidos					
3. La estructura de la página presenta un orden lógico por temas y subtemas					
4. Agregar ilustraciones para enriquecer el tema					
5. Existe uniformidad en el formato de todas las páginas del documento (fuente, tamaño y color)					
6. Agregar al menos una Applet de Geogebra o una simulación para reforzar el contenido.					



7. Agregar al menos un archivo multimedia para reforzar el contenido					
<b>Aspectos conceptuales</b>					
8. Presenta una introducción en los apartados del portafolio donde se detalla las intenciones y punto de partida inicial del tema a tratar.					
9. Desarrolla los temas centrales que conforman el cuerpo del portafolio y que contienen la documentación seleccionada por el estudiante.					
10. Presenta un apartado de reflexión como síntesis del aprendizaje con relación a los contenidos					
11. Presenta al menos tres ejercicios resueltos del tema que se está tratando					
12. Presenta conclusiones y recomendaciones					
13. Presenta referencias bibliográficas					





**Tipo de trabajo:** Grupal

**Presentación avance 1: 5 %** (Definición del tema, revisión bibliográfica preliminar y plan de trabajo)

**Presentación avance 2: 10 %** (Complementario a etapa 1. Descripción de la metodología y avances en análisis de resultados)

**Entrega final: 15 %**

### Esquema de presentación para el trabajo tipo artículo

## **Título: En minúscula, letra Arial 16, negrita, debe reflejar el contenido del trabajo**

Autor 1 (Letra Arial 10, ejemplo, Nombre, Departamento de Ciencias Naturales: Sección de Matemática, Universidad de Costa Rica Sede de Occidente, UCR-SO. San Ramón, Costa Rica

Contacto: [nombre@ucr.ac.cr](mailto:nombre@ucr.ac.cr)

Autor 2 ver ejemplo 1. Máximo dos autores por trabajo.

Los autores se colocarán en orden alfabético

### **Resumen (Arial 11)**

Este documento contiene aspectos generales para la realización de los trabajos escritos que se presentaran en la investigación del curso Física Moderna. Se recomienda que el resumen no exceda las 300 palabras, utilizar letra Arial 10.

**Palabras clave:** Se deben incluir al menos 3 palabras clave, letra Arial 10.

### **Abstract (Arial 11)**

Se debe tener cuidado con la coherencia de la traducción, letra Arial 10.



**Key words:** Anexar las palabras claves que ilustren el contenido del artículo en inglés

## I. INTRODUCCIÓN (Letra Arial 12 negrita).

Breve introducción del trabajo, además se puede agregar información referencial asociada a la investigación o experiencia educativa, para citar utilizar el formato APA-7.

El artículo debe tener una extensión mínima de 5 páginas.

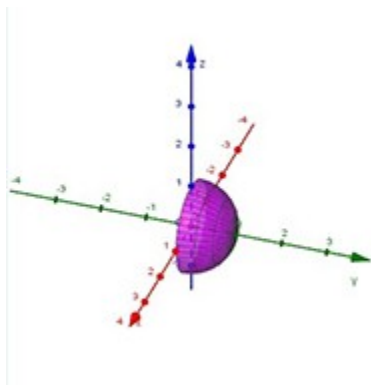
### Indicaciones sobre fórmulas.

Los caracteres matemáticos usados en el texto deberán escribirse en latex, deben ir en línea separada y numeradas secuencialmente.

### Indicaciones sobre figuras

Se entiende por figuras: graficas, imágenes, etc, las figuras deberán ser incluidas en el cuerpo del artículo de manera centrada, se numeran en orden de aparición y se una breve descripción.

Ejemplo:



**FIGURA 1.** Semiesfera

$$y = \sqrt{1 - x^2 - z^2}$$

### Indicaciones sobre Tablas



Las tablas irán numeradas por el orden de aparición en el texto en números romanos. Deben tener un título que permita comprender su significado sin tener que referirse al texto e indicar la fuente o si es elaboración propia.

Ejemplo:

**TABLA I.** Título (Letra Arial 9)

<i>Los encabezados de la tabla Arial cursiva tamaño 9</i>
Contenido letra Arial 9

Fuente: Elaboración propia

## II. METODOLOGÍA

Describir la metodología empleada de forma clara y precisa, métodos, materiales, procesos, técnicas didácticas, la técnica utilizada para realizar la revisión de literatura.

## III. RESULTADOS

Mostrar los resultados de la investigación o experiencia educativa.

**Puede contar con la colaboración del profesor del curso para realizar experimentos computacionales siempre que se le comunique con anticipación.**

## IV. CONCLUSIONES

Deben resaltar aquellos aspectos relevantes y/o novedosos del artículo así como las insuficiencias y recomendaciones, si las hubiera.

## V. REFERENCIAS (Arial 12)

Las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS irán al final del artículo, por orden alfabético de autores y de acuerdo al formato APA-7, utilizar letra Arial 11:

### Libros



Autor, A. A. (Año de publicación). Título del libro: Mayúscula inicial también para el subtítulo (edición) (volumen). Lugar de publicación: editor o casa publicadora.

### **Revista**

Autor, A. A. y Autor, B. B. (Año de publicación). Título del artículo. Título de la revista, volumen (número de la edición), números de páginas.

**Todas las referencias bibliográficas deben corresponder a menciones hechas en el texto.**

**Para ampliar sobre el uso de citas y referencias revisar el manual APA-7.**



## Exposición Proyecto de investigación

(Herramienta de evaluación por pares externos)

**Tipo de trabajo:** Grupal

**Escala de evaluación**

4	3	2	1	0
Cumple con al menos el 90 % los elementos.	Cumple entre el 70 % y 89 % de los elementos	Cumple entre el 40 % y 69 % de los elementos	Cumple con menos del 39 % de los elementos	No cumple con ningún elemento

Criterios	Escala				
	4	3	2	1	0
1. Duración de la exposición 25 - 30 minutos					
2. Buena presentación personal					
3. Seguridad a la hora de exponer					
4. Expone de manera clara y pausada					
5. Uso adecuado de recursos de apoyo					
6. Demuestra conocimiento del tema					
7. Establece relación entre la presentación del trabajo, los resultados y las conclusiones					
8. Contesta con precisión las preguntas					