

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de ciencias
2. **Programa Educativo:** Lic. Ciencias Computacionales, Lic. Física, Lic. Matemáticas Aplicadas
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Métodos Numéricos
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

**Equipo de diseño de PUA**  
Dra. Selene Solorza Calderón  
Fís. Francisco Juárez García

**Firma**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Vo.Bo. del Director de la Facultad de Ciencias**  
Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

**Firma**

\_\_\_\_\_

**Fecha:** Agosto 2016

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

En la unidad de aprendizaje Métodos Numéricos se obtienen iterativamente ceros de ecuaciones no lineales, las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales y problemas de valor inicial. Además, se presentan varias metodologías para integrar numéricamente y también para predecir el comportamiento de un conjunto de datos mediante aproximaciones polinomiales.

En esta unidad de aprendizaje se presentan diferentes metodologías numéricas para resolver modelos matemáticos que se utilizan en la misma disciplina, en otras áreas de las ciencias naturales y exactas, y en la ingeniería.

Métodos Numéricos es de carácter obligatorio para las tres licenciaturas y se ubica en la etapa disciplinaria. Se sugiere haber acreditados la unidad de aprendizaje de Cálculo Integral.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar las soluciones numéricas, obtenidas mediante diferentes algoritmos numéricos, para problemas que se presentan en la misma disciplina, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas, de forma crítica, reflexiva, independiente, creativa, honesta y responsable.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Números de punto flotante

**Competencia:**

Analizar la forma de operación y las limitaciones de las computadoras, mediante el uso de aritmética de punto flotante, para evitar interpretaciones erróneas al momento de resolver un problema planteado, con una actitud crítica, reflexiva y honesta.

**Contenido:****Duración: 4 horas**

1. Definición de los números de punto flotante
2. Estándar IEEE 754, para los números de punto flotante
3. Aritmética con números de punto flotante
4. Errores absoluto y relativo en los cálculos aritméticos

## UNIDAD II. Ceros de ecuaciones no lineales

### Competencia:

Comparar los resultados de los métodos numéricos clásicos de la solución de ecuaciones de una variable, mediante el análisis de errores, para seleccionar el más apropiado al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud reflexiva, honesta y respetuosa.

### Contenido:

**Duración: 8 horas**

1. Método de la bisección
2. Método de Newton
3. Método de la secante
4. Interpolación inversa
5. Método híbrido
6. Convergencia de un algoritmo
7. Aceleración de la convergencia
8. Método de Müller

### UNIDAD III. Sistemas de ecuaciones lineales

**Competencia:**

Comparar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, obtenidas mediante métodos directos e iterativos, para seleccionar el método numérico más apropiado al momento de resolver problemas reales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y responsable.

**Contenido:****Duración: 8 horas**

1. Métodos directos
  - 1.1. Estrategias de pivoteo
  - 1.2. Factorización LU
  - 1.3. Factorización LU con intercambio de filas
  - 1.4. Factorización LDL<sup>t</sup>
  - 1.5. Método de Crout
  - 1.6. Método de Choleski
  - 1.7. Solución de sistemas  $Ax=b$  utilizando la factorización  $PA=LU$
2. Métodos iterativos
  - 2.1. Método de Jacobi
  - 2.2. Método de Gauss-Seidel

## UNIDAD IV. Interpolación polinomial

### Competencia:

Comparar las soluciones polinomiales, generadas mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y honesta.

### Contenido:

1. Polinomio de Lagrange
2. Polinomio de Newton
3. Interpolación cúbica segmentaria
4. Aproximación mediante curvas paramétrica

**Duración: 4 horas**

## UNIDAD V. Integración numérica

### **Competencia:**

Comparar las soluciones de integrales definidas, obtenidas mediante métodos numéricos clásicos, para seleccionar la metodología más apropiada al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud crítica, reflexiva y respetuosa.

### **Contenido:**

1. Integración de Newton-Cotes
2. Integración compuesta de Newton-Cotes
3. Integración Gaussiana
4. Integración adaptativa

**Duración: 4 horas**

## UNIDAD VI. Problemas de valor inicial

### Competencia:

Comparar las soluciones de problemas de valor inicial, obtenidas mediante métodos de paso un paso, para seleccionar el método numérico más apropiado para resolver problemas de valor inicial que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva y responsable.

### Contenido:

**Duración: 4 horas**

1. Método de Euler y variantes
2. Integración con el polinomio de Taylor
3. Integración con los métodos de Runge-Kutta
4. Ecuaciones diferenciales de orden mayor a uno



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar los errores intrínsecos en sistemas de aritmética finita, mediante la resolución de problemas usando aritmética finita, para determinar la forma apropiada de reescribir los problemas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.	En equipo, resolver problemas usando aritmética finita planteados por el maestro. En equipo, programar ejemplos típicos de problemas de aritmética finita.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora, computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	4 horas (taller)  4 horas (laboratorio)
2	Calcular la solución numérica, mediante métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada, para encontrar los ceros de ecuaciones no lineales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.	De forma individual, desarrollar algoritmos sobre los métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada para calcular ceros de ecuaciones no lineales planteadas por el maestro. De forma individual, programar los algoritmos.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora, computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	7 horas (taller)  7 horas (laboratorio)
3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales, mediante métodos	De forma individual, desarrollar algoritmos sobre los métodos	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones,	7 horas

	numéricos directos e iterativos, para analizar el comportamiento de sistemas que se presentan en las áreas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva, analítica y perceptiva.	para resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales propuestos por el maestro. De forma individual, programar los algoritmos.	apuntes, bibliografía, calculadora, computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	(taller) 7 horas (laboratorio)
4	Calcular la solución polinomial, generada mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, analítica y honesta.	De forma individual, desarrollar algoritmos sobre los métodos de aproximación polinomial para predecir el comportamiento a grosso modo de un conjunto de datos propuestos por el maestro. De forma individual, programar los algoritmos.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora, computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	4 horas (taller) 4 horas (laboratorio)
5	Calcular las soluciones numéricas, obtenidas mediante métodos numéricos, para integrales definidas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.	De forma individual, desarrollar algoritmos sobre los métodos para calcular la solución de integrales definidas planteadas por el maestro. De forma individual, programar los algoritmos.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora, computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	4 horas (taller) 4 horas (laboratorio)
6	Calcular la solución numérica, mediante métodos de un paso, para problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales	De forma individual, desarrollar algoritmos sobre los métodos de un paso para calcular la solución numérica de	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora,	6 horas (taller)

	ordinarias que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.	problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias planteadas por el maestro. De forma individual, programar los algoritmos.	computadora, software MatLab o C con ambiente gráfico.	6 horas (laboratorio)
--	--	---	--	-----------------------

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente establecerá la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **El docente:**

- Explicará los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Planteará la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Realizará actividades para la consolidación del tema.
- Estructurará la secuencia de prácticas que han de realizar los alumnos.
- Individualizará, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinará los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.

### **El estudiante:**

- Participará en clase.
- Profundizará en los temas expuestos.
- Realizará un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Desarrollará algoritmos en que se aplique lo aprendido.
- Programará los algoritmos para resolver numéricamente los problemas planteados.
- Elaborará un portafolio que contenga, los programas correspondientes a cada problema planteado, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía utilizada.
- Entregará el portafolio en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- 2 exámenes parciales .....	50%
- Algoritmos y programas .....	30%
- Portafolio de evidencias .....	20%
<b>Total</b> .....	<b>100%</b>

Elaborar un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Burden, R.L., Faires, J.D., (2015). Análisis Numérico, Thomson Learning, 9na edición.</li><li>2. Gilat, A., Subramaniam, V., (2011). Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB, Wiley.</li><li>3. Kharab, A., Guenther, R.G., (2012). An introduction to numerical methods : a MATLAB approach, CRC Press.</li><li>4. Mathews, J.H., Kurtis, F.D., (2011), Métodos numéricos con MATLAB, Prentice-Hall, 3ra edición.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fausett, L.V., (1999). Applied numerical analysis using MATLAB, Prentice-Hall. [clásico]</li><li>2. Gerald, C.F., Wheatley, P.O., del Valle Sotelo, J.C., (2000). Análisis numérico con aplicaciones, Pearson Educación. [clásico]</li><li>3. Stoer, J., Bulirsch, R., (1993). Introduction to numerical analysis, Springer-Verlag. [clásico]</li><li>4. <a href="http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/">http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/</a></li><li>5. <a href="http://www.saylor.org/courses/ma213/">http://www.saylor.org/courses/ma213/</a></li><li>6. <a href="http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html">http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html</a></li></ol>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista en Matemáticas o área afín con experiencia en docencia y en Análisis Numérico y sus aplicaciones.