

<b>Curso:</b> Programación para Ingeniería Biomédica		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 062CP012		<b>Horas virtuales:</b> 0
<b>Antecedentes:</b>		<b>Horas laboratorio:</b> 3 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar procedimientos matemáticos mediante técnicas básicas de métodos numéricos que lleven a la elaboración de códigos o programas que se ejecuten en una plataforma de Software de Cómputo Numérico (SCN), con el fin de proporcionar soluciones eficaces a problemas de cálculo y análisis matemático en el ámbito de Ingeniería Biomédica.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer técnicas basadas en algoritmos que lleven a la elaboración de códigos y/o programas que se ejecuten adecuadamente en una plataforma de Software de Cómputo Numérico (SCN), para su aplicación en la resolución de problemas de la Ingeniería Biomédica.</li> <li>2. Identificar los métodos numéricos de interpolación e integración que utilizan los Software de Cómputo Numérico (SCN) para encontrar aproximaciones por medio de polinomios, ecuaciones algebraicas o trascendentes, para utilizarlos en la resolución o comprensión de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica.</li> <li>3. Interpretar distintos métodos numéricos, por medio de ecuaciones diferenciales y derivadas parciales con el uso de Software de Cómputo Numérico (SCN) con el fin de proporcionar soluciones creativas y eficaces a problemas de análisis matemático en ingeniería biomédica.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
<p>El docente deberá contar con licenciatura en Matemáticas, Sistemas Computacionales, o afín a la materia, preferentemente con posgrado afín, con conocimientos de programación y métodos numéricos. Capaz de planificar los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Apto para evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones educativas. Iniciativa para construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.</p>		
<b>Elaboró:</b> Dr. Aldo Zazueta Raynaud, MC Luz María Marquez Agundez.		Febrero 2019
<b>Revisó:</b> ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA/REYNA I. OCHOA LANDÍN		Noviembre 2020
<b>Última actualización:</b> DRA. ADRIANA RUIZ SILVA		Noviembre 2020
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		Noviembre 2020

**Elemento de competencia 1:** Conocer técnicas basadas en algoritmos que lleven a la elaboración de códigos y/o programas que se ejecuten adecuadamente en una plataforma de Software de Cómputo Numérico (SCN), para su aplicación en la resolución de problemas de la Ingeniería Biomédica.

**Competencias blandas a promover:**

**EC1 Fase I: Introducción a los métodos numéricos y al Software de Cómputo Numérico (SCN).**

**Contenido:** Métodos numéricos su relación con algoritmos de programación con Software de Cómputo Numérico (SCN) para la solución de problemas matemáticos.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Apuntes de clase: Métodos Numéricos en Ingeniería**

Elaborar de manera individual, apuntes de clase con base en la exposición por parte del facilitador sobre el tema "Introducción al análisis numérico y el uso de los métodos numéricos en la ingeniería biomédica". Se definirán conceptos y puntos clave por parte del facilitador acerca del tema, resaltando la importancia de los métodos numéricos en la actualidad y cómo estos se relacionan con el quehacer del ingeniero biomédico

**Sugerencias:** Resaltar la importancia de los métodos numéricos en la actualidad y cómo estos se relacionan con el quehacer del profesional ingeniero biomédico en diferentes áreas de trabajo.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Libros de análisis numérico disponibles en la [biblioteca digital](#) de la UES.
- Archivo en línea: [Métodos numéricos para ingeniería](#) , Paginas 3-7.
- Archivo en línea: [Ejemplo de Aplicaciones de Métodos Numéricos a Problemas de Ingeniería.](#)
- Video: [Introducción a los métodos Numéricos](#) .

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de [Apuntes de clases](#) , disponible en la página de la institución.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios: Metodología para la solución de problemas y algoritmos**

Realizar de manera individual, ejercicios donde se implemente la solución de problemas matemáticos y algoritmos. Para la elaboración de la actividad, tomar en consideración los siguientes aspectos:

- El facilitador realizará una exposición sobre el tema "Metodología para la solución de problemas y algoritmos".
- De manera individual, elaborar sus notas de clase de acuerdo con los conceptos presentados por el profesor, con el fin de realizar una guía que le facilite el entendimiento y resolución de problemas básicos en SCN.
- De manera colaborativa, analizar la serie de ejercicios propuestos durante la clase, para identificar los requerimientos de entrada, salida y modelado de la solución a través de la

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Apuntes de clase.
- Problemas del capítulo 2 del libro "Métodos numéricos para ingenieros" de Chapra, Steve C.
- Cairó, O. (2006). Metodología de la Programación: Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas (Tercera edición), México: Alfaomega.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

<p>técnica de algoritmos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posteriormente, el estudiante deberá entregar la serie de ejercicios resueltos respetando el formato y las indicaciones mencionadas por el facilitador.</li> <li>• Para una mejor comprensión de los conceptos, los resultado de los ejercicios se discutirán dentro del aula para que los alumnos puedan esclarecer sus dudas.</li> </ul> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Las actividades dentro del aula se evaluarán siguiendo los criterios establecidos en las rúbricas de <a href="#">Solución individual de ejercicios</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Solución de ejercicios: Algoritmos y diagramas de flujos orientados a software</b></p> <p>Realizar colaborativamente, una serie de ejercicios donde se implemente, de manera creativa, el diseño de distintos algoritmos y sus diferentes formas de presentación. Para elaborar la actividad, tomar en consideración los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la presentación realizada por el facilitador sobre los conceptos de diagramas de flujos y pseudocódigos, las características principales y los símbolos que se utilizan para la representación gráfica de un algoritmo.</li> <li>• En equipo de 2 a 3 integrantes, deberá diseñar tres ejemplos de diagramas de flujo, indicando cuál es el objetivo de cada uno de ellos, los datos de entrada, datos de salida y la solución del problema.</li> <li>• Posteriormente, los equipos deberán mostrar disposición para exponer algunas de sus respuestas a los ejercicios planteados, explicando el problema, el diagrama de flujo generado y el pseudocódigo.</li> <li>• Las respuestas presentadas por los equipos deberá generar un ambiente de discusión guiada entre los alumnos a partir del desarrollo presentado.</li> </ul> <p><b>Sugerencia:</b> Para el diseño y elaboración de los diagramas de flujo se puede utilizar el software PSeint.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software de apoyo para elaborar diagramas de flujo <a href="#">PSEINT</a>.</li> <li>• Video <a href="#">tutorial sobre el uso de PSEINT</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Las actividades dentro del aula/laboratorio se evaluarán siguiendo los criterios establecidos en las rúbricas de <a href="#">solución individual de ejercicios</a> y <a href="#">trabajo en equipo</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Síntesis sobre los aspectos fundamentales del lenguaje de programación.</b></p> <p>Realizar una investigación sobre los aspectos</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p>

fundamentales del lenguaje de programación. Para su elaboración tomar en consideración los siguientes aspectos:

1. Realizar la investigación en equipo de 2-3 personas.
2. Elaborar de forma individual una síntesis sobre los sobre las características principales del lenguaje de programación de SCN, incluir los principales comandos de entrada y salida del lenguaje, operadores aritméticos, operadores matemáticos, expresiones matemáticas, constantes, y variables, con una breve explicación de cada uno de ellos.

**Sugerencia:** Consultar la ayuda en línea del SCN (MATLAB / OCTAVE) para saber más acerca de los comandos fundamentales, con el fin de asociar la sintaxis, descripción, ejemplos y comandos relacionados.

2 hrs. Laboratorio

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Apuntes en clase
- Información en línea ([MATLAB](#))
- Información en línea ([OCTAVE](#))
- Software de Computo Numerico ([OCTAVE-ONLINE](#))

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de [Síntesis](#), disponible en la página de la institución

**EC1 Fase II: Construcción básica de scripts en SCN y su aplicación en la solución de ecuaciones algebraicas.**

**Contenido:** Estructuras básicas para la programación de computadoras, instrucciones, funciones y librerías del SCN. Interpretación grafica de una raíz, métodos numéricos por intervalos: método de bisección y método de falsa posición.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Cuadro Sinóptico Estructuras de control en SCN**

Realizar un cuadro sinóptico de las estructuras de control en SCN. Para su elaboración tomar en consideración lo siguiente:

- El facilitador expondrá las diferentes estructuras de control para la construcción de algoritmos y codificación de scripts a modo de ejemplo en SCN dando énfasis a las estructuras secuenciales, condicionales y cíclicas por medio de ejemplos y demostraciones de algunos problemas.
- El estudiante elaborará el cuadro sinóptico con los conceptos presentados en clase, donde debe incluir la sintaxis de las estructuras, la descripción y los diagramas de flujo.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Notas de clases.
- Recursos de internet: [Estructuras de control](#)
- Lectura complementaria: [Diseño de Algoritmos](#)
- Libro descrito en el aparato de fuentes de información: Cairó, O. (2006). Metodología de la Programación: Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas (Tercera edición), México: Alfaomega.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con [la rúbrica de cuadro sinóptico](#), disponible en la página de la institución.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Cuadro comparativo: Comandos básicos en el Software de Computo Numérico**

Elaborar de forma colaborativa, una tabla comparativa sobre algunos comandos básicos utilizados en diversos Softwares de Computo Numérico (SCN). Para la realización de la actividad, tomar en consideración los siguientes aspectos:

- Los estudiantes deberán organizarse en equipos para realizar una investigación sobre algunos comandos básicos utilizados en SCN: *clc*, *clear*, *fprintf*, *input*, *disp*, *feval*, *sign*. Así como estructuras de control *if-else* y *while*.
- Después, deberán realizar una tabla comparativa que incluya el nombre del comando, descripción del comando, y su uso para proporcionar solución de problemas matemáticos propuestos.
- Para una mejor comprensión sobre el uso de los comandos básicos del SCN, el facilitador proporcionará una serie de problemas, generando con ello una lluvia de ideas sobre el uso de los comandos investigados, promoviendo así la participación colectiva de los estudiantes.

**Sugerencia:** Apoyarse en las ayuda en línea de los SCN ([MATLAB](#) / [OCTAVE](#)).

2 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Internet
- Software de Cómputo Numérico ([OCTAVE-ONLINE](#))
- Documento en línea: [MATLAB](#).
- Documento en línea: [OCTAVE](#).
- Video: [Tutorial para la instalación de OCTAVE](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Apoyarse en las rúbricas de [cuadro comparativo](#) para el diseño de la tabla con la información de los comandos básicos.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Solución de ecuaciones no lineales utilizando el método de bisección**

Resolver en equipo, una serie de ejercicios sobre las solución de ecuaciones no lineales por el **método de bisección**. Para la elaboración de la actividad, tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El facilitador explicará la construcción de soluciones de ecuaciones no lineales por medio del método de bisección, utilizando como apoyo el software de OCTAVE para visualizar la gráfica de la función, el intervalo de trabajo, y el uso de algunos comandos en OCTAVE, haciendo énfasis en el desarrollo de los pasos del método.
- Los estudiantes reforzarán los contenidos abordados en clase consultando las fuentes de información proporcionadas en la biblioteca digital de la institución y las sugeridas en la secuencia didáctica, donde encontrarán varios ejemplos que faciliten su comprensión

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Video: [Explicación sobre el método de bisección](#).
- Libro descrito en el aparato de fuentes de información: Burden, R. L. (2011). Análisis numérico (9a. Ed.). Boston: THOMSON.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la [rúbrica de Solución de ejercicios](#), disponible en la página de la institución.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes deberán organizarse en equipos para resolver en el aula una serie de ejercicios, siguiendo las indicaciones del facilitador.</li> <li>• Se formarán equipos colaborativos para el desarrollo de la actividad, promoviendo la participación entre estudiantes.</li> </ul> <p>2 hrs. Aula</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Ejercicio práctico de codificación de ecuaciones no lineales utilizando el método de bisección.</b></p> <p>Diseñar un algoritmo para la solución de ecuaciones no lineales por medio del método de bisección utilizando SCN. Para ello deberán tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar el algoritmo de manera grupal y con apoyo del facilitador.</li> <li>• Una vez establecido el algoritmo, construir su propio programa, utilizando los comandos previamente investigados.</li> <li>• Resolver de manera individual, utilizando el programa, los ejercicios proporcionados por el facilitador y entregar un reporte con los resultados.</li> </ul> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clases.</li> <li>• Algoritmo generado en forma grupal.</li> <li>• Libros citados en el apartado de fuentes de información: Burden, R. L. (2011). Análisis numérico (9a. Ed.). Boston: THOMSON.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>)</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Se evaluará la actividad de acuerdo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de trabajo que contenga hoja de presentación, concepto propio sobre el método de bisección, código fuente o script.</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Solución individual de ejercicios.</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 9: Ejercicio práctico de codificación de ecuaciones no lineales utilizando el método de regla falsa</b></p> <p>Realizar el ejercicio práctico de construcción de la solución de ecuaciones no lineales por medio del método de regla falsa. Para la elaboración de la actividad, tomar en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El facilitador explicará la construcción de soluciones de ecuaciones no lineales por medio del método de la regla falsa, haciendo énfasis en la metodología, sintaxis y la descripción de algunos pasos para proporcionar solución a problemas matemáticos del área.</li> <li>• En equipo, los alumnos deberán modificar el</li> </ul>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clases</li> <li>• Video: <a href="#">Explicación del método de la posición falsa.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> La actividad se evaluará tomando en consideración lo</p>

<p>algoritmo planteado en el método anterior, para adecuarlo con las nuevas instrucciones y generar sus propios programas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes deberán organizarse en equipos para resolver en el aula una serie de ejercicios, siguiendo las indicaciones del facilitador.</li> <li>• De forma individual, cada estudiante debe construir un reporte como evidencia de la codificación del programa, las diferencias de los métodos y la solución de ejercicios.</li> </ul> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p>siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de trabajo que contenga hoja de presentación, concepto propio sobre el método de regla falsa, código fuente o script</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Solución individual de ejercicios</a>.</li> </ul>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 10: Evaluación del primer elemento</b></p> <p>Resolver el examen de una serie de ejercicios representativos de los temas visto en el elemento de competencia 1.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen proporcionado por el docente,</li> <li>• Calculadora, lápiz, borrador, pluma.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La calificación estará sujeta al porcentaje de ejercicios correctos entregados.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <p>Actividades realizadas en el elemento de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de ejercicios sobre metodología para la solución de problemas y algoritmos.</li> <li>• Solución de ejercicios sobre algoritmos y diagramas de flujos orientados a software.</li> <li>• Cuadro sinóptico de Estructuras de control en SCN.</li> <li>• Cuadro comparativo de Comandos básicos en el Software de Cómputo Numérico.</li> <li>• Solución de ecuaciones no lineales utilizando el método de bisección.</li> <li>• Ejercicio práctico de codificación de ecuaciones no lineales utilizando el método de bisección.</li> <li>• Ejercicio práctico de codificación de ecuaciones no lineales utilizando el método de regla falsa.</li> <li>• Evaluación del primer elemento.</li> </ul> <p>Competencias blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Participación activa en clase</li> </ul>	

- Puntualidad
- Trabajo colaborativo

Evidencias de actividades:

- Cuadro comparativo
- Reporte escrito\*
- Elaboración de video\*
- Resumen
- Síntesis
- Reporte de práctica\*
- Solución individual de ejercicios en el salón de clase
- Participación en foro
- Trabajo en aula

\*Las competencias blandas de sociabilidad y trabajo en equipo, se evaluarán en las actividades de: reporte escrito, elaboración de video y reporte de práctica.

#### **Fuentes de información**

1. Burden, R. L. (2011). Análisis numérico (9a. Ed.). Boston: THOMSON
2. Chapra, S. C. (2012). Applied Numerical Methods with MATLAB® for engineers and Scientists (3ra ed). Mc Graw Hill
3. Mathews, J. H. (2000). Métodos numéricos con MATLAB (3ra ed.). Prentice Hall.
4. Curtis, G .(2000). Análisis Numérico con Aplicaciones. (6° Ed). Prentice Hall.
5. Cairó, O. (2006). Metodología de la Programación: Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas (Tercera edición). Alfaomega.
6. Joyanes, L. Rodríguez Baena L., Fernández Azuela, M. (2003). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos (segunda edición). Mc Graw Hill.



**Elemento de competencia 2:** Identificar los métodos numéricos de interpolación e integración que utilizan los Software de Cómputo Numérico (SCN) para encontrar aproximaciones por medio de polinomios, ecuaciones algebraicas o trascendentes, para utilizarlos en la resolución o comprensión de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica.

**Competencias blandas a promover:**

**EC2 Fase I: Introducción a la interpolación y su uso en la solución de problemas con ecuaciones algebraicas o trascendentes.**

**Contenido:** Aproximación polinomial y funcional. Interpolación de Newton. Interpolación de Lagrange.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Cuadro dialéctico de los métodos de interpolación.**

Realizar un cuadro dialéctico acerca de los métodos de interpolación expuestos por el facilitador en la clase para resolver problemas matemáticos. El cuadro dialéctico debe contener los siguientes temas: aproximación polinomiales, métodos por tablas, interpolación con incrementos: forma de Newton y forma de Lagrange, aproximaciones funcionales.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Notas de clases
- Internet
- Libros de métodos numéricos disponibles en la [biblioteca digital](#) de la UES.
- [Video](#) sobre los conceptos teóricos de interpolación.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la [rúbrica de cuadro dialéctico](#), disponible en la página de la institución.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Ejercicios prácticos de interpolación de ecuaciones.**

Realizar práctica de laboratorio, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para ello tomar en consideración lo siguiente:

- Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante los métodos de construcción de soluciones con ayuda de SCN utilizando ecuaciones no lineales por medio del método por tablas, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.
- Al concluir, se deberá presentar un reporte individual de la práctica, exponiendo los resultados de los problemas asignados.

1 hr. Aula  
2 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
(X) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Intenet
- Notas de clases
- Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.
- Software de Cómputo Numérico ([OCTAVE-ONLINE](#)) para la realización de actividad
- Material el línea: [Introducción a GNU OCTAVE](#)
- [Video](#) sobre el método de interpolación de Netwon en OCTAVE

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de

	<p><a href="#">Solución de ejercicios</a>, disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 13: Ejercicios prácticos de la Forma de Newton en SCN.</b></p> <p>Realizar práctica de laboratorio, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante el tiempo de clase. Para ello deberá tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante los métodos de construcción de soluciones con ayuda de SCN utilizando ecuaciones no lineales por medio de la forma de Newton, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• Al concluir se deberá presentar un reporte individual de la práctica, exponiendo los resultados de los problemas asignados por el facilitador durante la clase.</li> </ul> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>) para la realización de la actividad.</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• Información en línea: <a href="#">MATLAB</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La actividad será evaluada de acuerdo con las rúbricas de <a href="#">Solución de ejercicios</a> y <a href="#">trabajo en equipo</a>, disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 14: Ejercicios prácticos de la Forma de Lagrange en SCN.</b></p> <p>Realizar práctica de laboratorio, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para ello deberá tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante los métodos de construcción de soluciones con ayuda de SCN utilizando ecuaciones no lineales por medio de la forma de Lagrange, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• Al concluir se deberá presentar un reporte individual de la práctica, exponiendo los resultados de los problemas asignados.</li> </ul> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• <a href="#">Video</a> de método de interpolación de Lagrange</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios</a> y <a href="#">trabajo en equipo</a>, disponible en la página de la institución</p>
<p><b>EC2 Fase II: Integración Numérica por medio de aproximaciones integrales unidimensionales definidas</b></p>	

**en intervalos cerrados.**

**Contenido:** Fórmulas básicas, error en la cuadratura, cuadratura compuestas, fórmulas de Netwon-Cotes, Coeficientes indeterminados, Cuadratura de Gauss, Polinomios ortogonales.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Cuadro comparativo de los métodos de integración numérica.**

Elaborar un cuadro comparativo acerca de los métodos de integración numérica expuestos por el facilitador, deberán incluir los principales métodos de integración numérica, haciendo énfasis en las similitudes y diferencias de estos métodos de integración numérica.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Notas de clase
- Internet
- Lectura Complementaria: [Introducción a la integración numérica](#)
- Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de [cuadro comparativo](#), disponible en la página de la institución.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 16: Ejercicios práctico de integración numérica**

Realizar de forma individual, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para ello deberá tomar en consideración lo siguiente:

- Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre la integración numérica con fórmulas básicas y diferenciarlas de los errores de cuadratura utilizando SCN.
- De forma aleatoria en clase presencial el facilitador debe seleccionar a cinco alumnos para que pasen a resolver un ejercicio de los propuestos para apoyar a que quede más claro el tema, y los alumnos pueden esclarecer cualquier duda que tengan.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Intenet
- Notas de clases
- Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.
- Software de Cómputo Numérico ([OCTAVE-ONLINE](#)).
- Material el línea: [Introducción a GNU OCTAVE](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de [Solución de ejercicios](#), disponible en la página de la institución

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 17: Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando el método de Newton-Cotes..**

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo ( )

<p>Realizar, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para la realización de la actividad tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre la integración numérica y el método de Netwon-Cotes utilizando SCN, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• Además, durante la clase presencial cada equipo pasará a compartir la solución resultante de uno de los problemas y la explicación de los comandos utilizados, con la finalidad de que todos en conjunto logren la comprensión de los problemas de integración numérica.</li> </ul> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p>(X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clases</li> <li>• Intenet</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Equipo de cómputo con Software de Cómputo Numérico.</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• Video de integración numérica con Formulas de <a href="#">Newton-Cotes</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios.</a> disponible en la página de la institución</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 18: Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando coeficientes indeterminados.</b></p> <p>Realizar, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a una serie de problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para su realización, tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre la integración numérica por medio de Coeficientes Indeterminados, utilizando SCN, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• Una vez concluida la solución de ejercicios, de forma voluntaria, un integrante de cada equipo deberá pasar a compartir la solución de un problema. Mientras que el resto del equipo, resolverá las dudas del grupo, con la finalidad que en conjunto logren comprender el procedimiento para la solución de este tipo de problemas.</li> </ul> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• <a href="#">Video</a> de coeficientes indeterminados</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios.</a> disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 19: Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando Cuadratura de Gauss</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p>

<p>Realizar práctica de laboratorio, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase.</p> <p>Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre la integración numérica por Cuadratura de Gauss , utilizando SCN, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• <a href="#">Video</a> de cuadratura de Gauss</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios</a> , disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 20: Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando polinomios ortogonales.</b></p> <p>Realizar práctica de laboratorio, en equipos de 2-3 integrantes, y dar soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase. Para su realización, tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre la integración numérica por medio de Polinomios ortogonales utilizando SCN, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• En clase presencial cada equipo pasará a compartir la solución de uno de los ejercicios, el resto del grupo con la finalidad de que todos logren comprender el procedimiento para la integración numérica y el uso de los comandos de SCN.</li> </ul> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Las actividades dentro del aula se evaluarán siguiendo los criterios establecidos en las rúbricas de <a href="#">solución individual de ejercicios</a> .</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 21: Evaluación escrita del segundo elemento</b></p> <p>Resolver el examen de una serie de ejercicios representativos de los temas vistos en el elemento de competencia 2.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Para la realización de esta actividad debe utilizar los</p>

2 hrs. Laboratorio	<p>siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculadora, lápiz, borrador, pluma</li> <li>• Equipo de cómputo con Software de Cómputo Numérico.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La calificación estará sujeta al porcentaje de ejercicios correctos entregados.</p>
--------------------	--

**Evaluación formativa:**

Actividades realizadas en el elemento de competencia:

- Cuadro dialéctico de los métodos de interpolación.
- Ejercicios prácticos de interpolación de ecuaciones.
- Ejercicios prácticos de la Forma de Newton en SCN.
- Ejercicios prácticos de la Forma de Lagrange en SCN.
- Cuadro comparativo de los métodos de integración numérica.
- Ejercicios prácticos de integración numérica.
- Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando el método de Newton-Cotes
- Ejercicios prácticos de integración numérica utilizan coeficientes indeterminados.
- Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando Cuadratura de Gauss.
- Ejercicios prácticos de integración numérica utilizando polinomios ortogonales.
- Evaluación escrita del segundo elemento.

Competencias blandas:

- Responsabilidad
- Respeto
- Participación activa en clase
- Honestidad
- Trabajo colaborativo

Evidencias de actividades:

- Cuadro dialéctico\*
- Cuadro comparativo\*
- Reporte de práctica\*
- Solución individual de ejercicios en el salón de clase
- Trabajo en aula\*

\*Las competencias blandas de sociabilidad y trabajo en equipo, se evaluarán en las actividades de: cuadro dialéctico, cuadro comparativo y trabajo en el aula. Mientras que las creatividad e innovación se evaluarán en los reportes de práctica.

### Fuentes de información

1. Burden, R. L. (2011). Análisis numérico (9a. Ed.). THOMSON.
2. Curtis, G. (2000). Análisis Numérico con Aplicaciones. (6° Ed). Prentice Hall.
3. Quarteroni, A.; Saleri, F.; Bermudez, A.. (2006). Cálculo científico con MATLAB y Octave. Milano: Springer-Verlag.
4. Vázquez, L. (2008). Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería (5te edición). Ed. Mc Graw Hill.

**Elemento de competencia 3:** Interpretar distintos métodos numéricos, por medio de ecuaciones diferenciales y derivadas parciales con el uso de Software de Cómputo Numérico (SCN) con el fin de proporcionar soluciones creativas y eficaces a problemas de análisis matemático en ingeniería biomédica.

**Competencias blandas a promover:**

**EC3 Fase I: Solución numérica de ecuaciones diferenciales**

**Contenido:** Ecuaciones diferenciales con valores iniciales, Análisis de error (tipos), Métodos predictivos - correctivos, Runge-Kutta y series de Taylor.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 22: Investigación sobre la solución numérica de ecuaciones diferenciales.**

Realizar una investigación sobre la importancia de las ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales en ingeniería, que contenga temas de análisis del error y métodos predictivos-correctivos. Para la elaboración de la actividad, tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- En equipos de 2-3 personas, los alumnos deberán realizar un análisis sobre las soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales.
- Presentar una exposición en donde identificar métodos numéricos sobre la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

El facilitador mediará un análisis grupal de dichos métodos para que en conjunto los alumnos tengan una retroalimentación más completa de los temas.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Intenet
- Notas de clases
- Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.
- Software de Cómputo Numérico ([OCTAVE-ONLINE](#)).
- Material el línea: [Introducción a GNU OCTAVE](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Las actividades se evaluarán siguiendo los criterios establecidos en las rúbricas de [reporte de investigación y trabajo en equipo](#), disponibles en la página oficial de la institución

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 23: Ejercicios prácticos de solución de ecuaciones diferenciales utilizando distintos métodos numéricos.**

Realizar de forma individual, en el aula, los ejercicios otorgados por el facilitador durante la clase. Para la realización de la actividad, tomar en cuenta lo siguiente:

- Atender la exposición en el aula, por parte del facilitador, en donde se proporcionará al estudiante información sobre los métodos de construcción de soluciones con ayuda del SCN utilizando ecuaciones diferenciales por medio de los métodos de Euler y Runge-Kutta, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.
- Los ejercicios deberán presentarse en el aula para discutir los desarrollos sobre los métodos de integración numérica utilizados.

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:

- Intenet
- Notas de clases
- Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.
- Software de Cómputo Numérico ([OCTAVE-ONLINE](#)).
- Material el línea: [Introducción a GNU OCTAVE](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica



<p>2 hrs. Aula 2 hrs. Laboratorio</p>	<p>de <a href="#">Solución de ejercicios</a>, disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 24: Solución de ecuaciones diferenciales utilizando series de Taylor.</b></p> <p>Resolver, por equipos de 3 a 4, ejercicios propuestos por el facilitador relacionados con el tema tratado en clase. Para la elaboración de la actividad, tomar en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender la exposición del facilitador para la solución de problemas modelo sobre los métodos de construcción de soluciones con ayuda de SCN utilizando ecuaciones diferenciales por medio de las Series de Taylor.</li> <li>• Los ejercicios deberán ser entregados en el aula, para que de forma colectiva los alumnos logren esclarecer sus dudas sobre la teoría y el lenguaje de programación utilizado.</li> </ul> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios</a>, disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC3 Fase II: Ecuaciones en derivadas parciales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Ecuaciones diferenciales parciales de tipo parabólico, condiciones de borde, consistencia, estabilidad y convergencia</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 25: Esquema gráfico de los conceptos generales relacionados con las EDP</b></p> <p>Elaborar un esquema gráfico con base en la explicación del facilitador, respecto al método de ecuaciones diferenciales parciales (EDP), proporcionando la información necesaria en la cual se expongan los conceptos generales relacionados con las ecuaciones diferenciales parciales basados en el video (inglés).</p> <p>Durante la clase, de forma grupal, se discutirán los puntos más importantes del video para generar un ambiente de debate entre los estudiantes. Además, de promover la participación en conjunto del grupo.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video propuesto: <a href="#">Partial Differential Equations (PDE)</a></li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p>

	<p>La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">esquema gráfico</a>, disponible en la página de la institución.</p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 26: Ejercicios de ecuaciones diferenciales parciales.</b></p> <p>Realizar de forma individual y con el uso del SCN las soluciones a los problemas otorgados por el facilitador durante la clase, los cuales se deberán responder en la misma. Para la elaboración de la actividad, tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El facilitador realizará una exposición en el aula en donde proporcionará al estudiante los métodos de construcción de soluciones con ayuda de SCN utilizando EDP de tipo parabólico mediante los métodos explícitos e implícitos utilizado SCN, haciendo énfasis en metodología y sintaxis.</li> <li>• Los ejercicios deberán presentarse en el aula para para generar un ambiente de debate entre los estudiantes.</li> </ul> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> <li>• Vídeo: <a href="#">Ecuaciones Diferenciales Parciales tipo parabólico</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  La actividad será evaluada de acuerdo con la rúbrica de <a href="#">Solución de ejercicios</a>, disponible en la página de la institución</p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 27: Ejercicios prácticos para la resolución de EDP mediante análisis matricial.</b></p> <p>Atender la explicación realizada por el facilitador que esta relacionada con los temas de construcción de soluciones de problemas de ecuaciones diferenciales parciales no lineales, mediante el análisis matricial por estabilidad, haciendo énfasis en la metodología y sintaxis. Para su elaboración, tomar en consideración lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las soluciones a los problemas otorgados por el facilitador en el aula, los cuales deberán responder en la misma.</li> <li>• Se formarán grupos colaborativos, para discutir las soluciones obtenidas de forma individual, y dentro de esos mismos grupos se logren esclarecer algunas dudas con respecto a la programación de los métodos numéricos utilizados.</li> </ul> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  Para la realización de esta actividad debe utilizar los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenet</li> <li>• Notas de clases</li> <li>• Libros propuestos en el apartado de fuentes de información del elemento de competencia.</li> <li>• Software de Cómputo Numérico (<a href="#">OCTAVE-ONLINE</a>).</li> <li>• Material el línea: <a href="#">Introducción a GNU OCTAVE</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Apoyarse en la rúbrica <a href="#">solución individual de ejercicios</a>, e incluir las instrucciones y resultados solicitados por el facilitador.</p>

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 28: Evaluación del Elemento 3**

Resolver el examen de una serie de ejercicios representativos de los temas vistos en el elemento de competencia 3.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Calculadora, lápiz, borrador, pluma.
- Equipo de cómputo con Software de Cómputo Numérico.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

La calificación estará sujeta al porcentaje de ejercicios correctos entregados. Además, de incluir las instrucciones y resultados solicitados por el facilitador.

**Evaluación formativa:**

Actividades realizadas en el elemento de competencia:

- Investigación sobre la solución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Ejercicios prácticos de solución de ecuaciones diferenciales utilizando distintos métodos numéricos.
- Solución de ecuaciones diferenciales utilizando series de Taylor.
- Esquema gráfico de los conceptos generales relacionados con las EDP.
- Ejercicios de ecuaciones diferenciales parciales.
- Ejercicios prácticos para la resolución de EDP mediante análisis matricial.
- Evaluación del tercer elemento.

Competencias blandas:

- Responsabilidad
- Respeto
- Participación activa en clase
- Honestidad
- Trabajo colaborativo

Evidencias de actividades:

- Investigación de conceptos\*
- Reporte de práctica\*
- Solución individual de ejercicios en el salón de clase
- Trabajo en aula\*

\*Las competencias blandas de sociabilidad y trabajo en equipo, se evaluarán en las actividades de: investigación de conceptos y reporte de práctica. Mientras que la argumentación y comunicación se evaluarán en las actividades de: trabajo en aula.

1. Burden, R. L. (2011), Análisis numérico (9ma. ed.). THOMSON
2. Chapra, S. C. (2012), Applied Numerical Methods with MATLAB® for engineers and Scientists (3ra ed). Mc Graw Hill.
3. Lopez, C. P. (2014), MATLAB Differential Equations. Springer/APRESS
4. Mathews, J. H. (2000), Métodos numéricos con MATLAB (3ra ed.). Prentice Hall.
5. Simmons, G. F. (1993) *Ecuaciones diferenciales*. McGraw–Hill

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p><b>Reglas principales:</b></p> <p>Teléfonos celulares en silencio. Cualquier comentario que se realice dentro del aula no será motivo de burla. Mostrar respeto dentro del aula para todos sus compañeros. No usar gafas para sol en el aula.</p> <p><b>Asistencia:</b></p> <p>Se toma lista diariamente. Tolerancia de 10 minutos para entrar a clase. Obligatorio contar con el 85% de asistencia para acreditar el curso.</p> <p><b>Tareas:</b></p> <p>Entregar en la hora y fecha acordadas, de lo contrario se penalizará con puntos menos por el retraso. Procurar ortografía. Tareas para entregar deberán contar con portada, introducción, desarrollo, conclusión y referencias bibliográficas. No se reciben tareas por email, todo es en plataforma que indique el facilitador.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p>El docente explicará al inicio de cada clase las actividades a realizar en la sesión, llevando un seguimiento de la secuencia didáctica.</p> <p>El docente iniciará la sesión con la parte teórica, haciendo participe al estudiante con sus opiniones.</p> <p>Al finalizar la explicación el estudiante demostrará los conocimientos adquiridos con la solución de ejercicios proporcionados por el docente, los cuales serán revisados según las indicaciones del docente (exposición de soluciones por parte de alumnos, explicación de los resultados por parte del facilitador o calificación individual por parte del docente).</p> <p>Se tomará en cuenta la responsabilidad mostrada en el cumplimiento de las asignaciones, la asistencia y participación en clase, la solución de ejercicios de forma correcta tanto en el aula como en la plataforma, la entrega de tareas, entrega de portafolio y la solución de un examen escrito, el cual será aplicado al concluir cada fase.</p>	<p><b>Evaluación</b></p> <p><b>Evaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asistencia y participación en clase</li> <li>2. Solución de actividades realizadas en el aula y entrega de tareas</li> <li>3. Solución de actividades indicadas en plataforma</li> <li>4. Entrega de portafolio</li> <li>5. Examen</li> </ol> <p>La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración, de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>Los resultados de la evaluación y acreditación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de: competente sobresaliente, competente avanzado, competente intermedio, competente básico y no aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación estos niveles se acompañarán de un equivalente numérico según lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competente Sobresaliente 10</li> <li>• Competente Avanzado 9</li> <li>• Competente Intermedio 8</li> <li>• Competente Básico 7</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• No aprobado 6</li></ul>
--	--	---