

**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Facultad de Ingeniería y Computación**  
**Departamento de Ingeniería Industrial**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**



**Libro de Sílabos**

*– 2026-I –*

**Arequipa: 1 de diciembre de 2025**

# Equipo de Trabajo

## **Ciro Nuñez Iturri**

Director (e) de la Escuela de Ciencia de la Computación  
email: [ciro.nunez.i@uni.edu.pe](mailto:ciro.nunez.i@uni.edu.pe)

## **Javier Solano Salinas**

Director del Departamento de Ciencia de la Computación  
e-mail: [jsolano@uni.edu.pe](mailto:jsolano@uni.edu.pe)

## **Yuri Nuñez Medrano**

Profesor Investigador  
Departamento de Ciencia de la Computación  
email: [ynunezm@uni.edu.pe](mailto:ynunezm@uni.edu.pe)

## **José Luis Segovia-Juárez**

PhD en Ciencia de la Computación. Wayne State University (Detroit, USA)  
(2001)

Profesor del Departamento de Ciencia de la Computacion. UNI  
email: [jsegoviaj@uni.edu.pe](mailto:jsegoviaj@uni.edu.pe)  
<http://www.tecnociencia9.com/jlsegovia/es>

## **Marcos Antonio Alania Vicente**

PhD en Ciencias Universidad de Amberes. Bélgica (2017)  
Profesor del Departamento de Ciencia de la Computacion. UNI  
Desarrollador de algoritmos de IA para procesos complejos interdisciplinarios  
email: [alania.vicente@gmail.com](mailto:alania.vicente@gmail.com)

## **Eduardo Yauri Lozano**

MSc. en Ciencia de la Computación. UNI (2024)  
Profesor del Departamento de Ciencia de la Computacion. UNI  
email: [eduardo.yauri@uni.edu.pe](mailto:eduardo.yauri@uni.edu.pe)

## **Ronald Ricardo Martinez Chunga**

MSc. Ciencias Ing Electrónica (2021)  
Profesor del Departamento de Ciencia de la Computacion. UNI  
email: [rmartinezch@uni.edu.pe](mailto:rmartinezch@uni.edu.pe)  
<https://www.linkedin.com/in/rmartinezchunga/>

## **Ernesto Cuadros-Vargas (Editor)**

Orador distinguido para la *Association of Computing Machinery* (ACM)  
Miembro del Directorio de Gobernadores de la Sociedad de Computación del  
IEEE (2020-2023)  
Miembro del *Steering Committee* de *ACM/IEEE-CS Computing Curricula*  
*2020 (CS2020)*  
Miembro del *Steering Committee* de *ACM/IEEE-CS Computing Curricula for*  
*Computer Science (CS2013)*  
Presidente de la Sociedad Peruana de Computación (SPC) 2001-2007, 2009  
email: [ecuadros@spc.org.pe](mailto:ecuadros@spc.org.pe)

# Índice general

<b>1. Primer Semestre</b>	<b>5</b>
1.1. MA111. Cálculo I . . . . .	6
1.2. MA121. Algebra Linear . . . . .	10
1.3. FI101. Física I . . . . .	13
<b>2. Segundo Semestre</b>	<b>17</b>
2.1. MA112. Cálculo II . . . . .	18
2.2. FI102. Física II . . . . .	21
<b>3. Tercer Semestre</b>	<b>25</b>
3.1. MA211. Cálculo III . . . . .	26
<b>4. Cuarto Semestre</b>	<b>29</b>
4.1. MA212. Ecuaciones Diferenciales . . . . .	30
4.2. MA351. Estadística y Probabilidades . . . . .	33
<b>5. Quinto Semestre</b>	<b>37</b>
<b>6. Sexto Semestre</b>	<b>39</b>
<b>7. Séptimo Semestre</b>	<b>41</b>
<b>8. Octavo Semestre</b>	<b>43</b>
<b>9. Noveno Semestre</b>	<b>45</b>
<b>10. Décimo Semestre</b>	<b>47</b>





## Capítulo 1

# Primer Semestre



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA111-UNMSM-FCM. Cálculo I (Obligatorio)**

2026-I

**1. Información general**

1.1 Escuela	:	Ingeniería Industrial
1.2 Curso	:	MA111-UNMSM-FCM. Cálculo I
1.3 Semestre	:	1 <sup>er</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	:	Ninguno
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.7 Horas	:	4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	:	5
1.9 Plan	:	Plan Curricular 2016

**2. Profesores**

**3. Fundamentación del curso**

Este curso introduce los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real. Proporciona las bases matemáticas necesarias para el análisis de problemas en ciencias e ingeniería, desarrollando habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas mediante límites, derivadas e integrales. El curso enfatiza tanto el entendimiento conceptual como la aplicación práctica de estos conceptos.

**4. Resumen**

1. Aritmética Computacional y Análisis de Error 2. Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica 3. Diferenciación e Integración Numérica 4. Interpolación y Aproximación de Funciones

**5. Objetivos Generales**

- Comprender los conceptos fundamentales de límites, continuidad y derivadas
- Aplicar las técnicas de derivación a problemas de optimización y razones de cambio
- Desarrollar habilidades en la integración de funciones y aplicación de integrales definidas
- Resolver problemas prácticos utilizando los conceptos del cálculo diferencial e integral

**6. Contribución a los resultados (*Outcomes*)**

Este curso contribuye a los siguientes resultados (*Outcomes*):

) ()  
) ()  
) ()

**7. Contenido**

<b>UNIDAD 1: Aritmética Computacional y Análisis de Error (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aritmética de punto flotante y el estándar IEEE</li> <li>• Fuentes de error: truncamiento, redondeo y discretización</li> <li>• Propagación de error y número de condición</li> <li>• Estabilidad de algoritmos numéricos</li> <li>• Error absoluto, relativo y directo/inverso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los diferentes tipos de errores en computación numérica (redondeo, truncamiento, discretización) [Familiarizarse]</li> <li>• Explicar los principios de representación y aritmética de punto flotante según el estándar IEEE [Familiarizarse]</li> <li>• Calcular el error absoluto y relativo de una aproximación [Usar]</li> <li>• Analizar la propagación de errores en una secuencia de operaciones aritméticas [Usar]</li> <li>• Distinguir entre la condición de un problema y la estabilidad de un algoritmo [Evaluar]</li> <li>• Calcular el número de condición de un problema simple (ej., multiplicación matriz-vector) [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Larson and Edwards (2018)	

<b>UNIDAD 2: Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de bisección e iteración de punto fijo</li> <li>• Método de Newton y método de la secante para búsqueda de raíces</li> <li>• Análisis de convergencia y orden de convergencia</li> <li>• Descenso de gradiente para optimización univariada</li> <li>• Tasa de convergencia y criterios de parada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]</li> <li>• Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]</li> <li>• Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]</li> <li>• Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

<b>UNIDAD 3: Diferenciación e Integración Numérica (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximaciones por diferencias finitas (adelantadas, atrasadas, centradas)</li> <li>• Extrapolación de Richardson</li> <li>• Fórmulas de Newton-Cotes (regla del trapecio, regla de Simpson)</li> <li>• Cuadratura gaussiana</li> <li>• Análisis de error para integración numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular derivadas de funciones usando esquemas de diferencias finitas [Usar]</li> <li>• Aplicar extrapolación de Richardson para mejorar la precisión de aproximaciones numéricas [Usar]</li> <li>• Implementar reglas de integración numérica (Trapecio, Simpson, Gaussiana) [Usar]</li> <li>• Comparar la precisión y eficiencia de diferentes métodos de integración numérica [Evaluar]</li> <li>• Analizar el error para fórmulas de diferenciación e integración numérica [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

<b>UNIDAD 4: Interpolación y Aproximación de Funciones (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)</li> <li>• Interpolación por splines (splines cúbicos)</li> <li>• Aproximación por mínimos cuadrados</li> <li>• Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev</li> <li>• Análisis de error para interpolación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]</li> <li>• Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]</li> <li>• Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]</li> <li>• Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]</li> <li>• Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

Larson, Ron and Bruce H. Edwards (2018). *Cálculo*. 10th. Cengage Learning.

Stewart, James (2016). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*. 8th. Cengage Learning.

Thomas, George B., Maurice D. Weir, and Joel Hass (2014). *Cálculo de una variable*. 13th. Pearson.



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA121-UNMSM-FCM. Algebra Linear (Obligatorio)**

2026-I

**1. Información general**

1.1 Escuela	: Ingeniería Industrial
1.2 Curso	: MA121-UNMSM-FCM. Algebra Linear
1.3 Semestre	: 1 <sup>er</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	: Ninguno
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 Horas	: 4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	: 5
1.9 Plan	: Plan Curricular 2016

**2. Profesores**

**3. Fundamentación del curso**

Este curso introduce los conceptos fundamentales del álgebra lineal, proporcionando las bases matemáticas para el estudio de espacios vectoriales, transformaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. Desarrolla habilidades de pensamiento abstracto y resolución de problemas mediante matrices, determinantes y vectores. El curso es fundamental para aplicaciones en ciencias, ingeniería y computación.

**4. Resumen**

1. Álgebra Lineal Numérica 2. Aritmética Computacional y Análisis de Error 3. Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica 4. Interpolación y Aproximación de Funciones

**5. Objetivos Generales**

- Comprender los conceptos de espacios vectoriales y subespacios
- Dominar las operaciones con matrices y determinantes
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales usando diferentes métodos
- Aplicar transformaciones lineales y calcular valores y vectores propios

**6. Contribución a los resultados (*Outcomes*)**

Este curso contribuye a los siguientes resultados (*Outcomes*):

) ()  
 ) ()  
 ) ()

**7. Contenido**

<b>UNIDAD 1: Álgebra Lineal Numérica (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición LU y sus aplicaciones</li> <li>• Descomposición QR y problemas de mínimos cuadrados</li> <li>• Descomposición en Valores Singulares (SVD) y sus aplicaciones</li> <li>• Número de condición y estabilidad numérica de sistemas lineales</li> <li>• Métodos iterativos para sistemas lineales (Jacobi, Gauss-Seidel, Gradiente Conjugado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de descomposición LU y QR para resolver sistemas lineales [Usar]</li> <li>• Explicar el significado geométrico y algebraico de la Descomposición en Valores Singulares [Familiarizarse]</li> <li>• Usar SVD para aplicaciones como aproximación matricial y análisis de componentes principales [Usar]</li> <li>• Analizar la estabilidad de un sistema lineal usando su número de condición [Evaluar]</li> <li>• Seleccionar e implementar un método iterativo apropiado para resolver sistemas lineales grandes y dispersos [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> D. C. Lay, S. R. Lay, and McDonald (2016), Strang (2016)	

<b>UNIDAD 2: Aritmética Computacional y Análisis de Error (25)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aritmética de punto flotante y el estándar IEEE</li> <li>• Fuentes de error: truncamiento, redondeo y discretización</li> <li>• Propagación de error y número de condición</li> <li>• Estabilidad de algoritmos numéricos</li> <li>• Error absoluto, relativo y directo/inverso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los diferentes tipos de errores en computación numérica (redondeo, truncamiento, discretización) [Familiarizarse]</li> <li>• Explicar los principios de representación y aritmética de punto flotante según el estándar IEEE [Familiarizarse]</li> <li>• Calcular el error absoluto y relativo de una aproximación [Usar]</li> <li>• Analizar la propagación de errores en una secuencia de operaciones aritméticas [Usar]</li> <li>• Distinguir entre la condición de un problema y la estabilidad de un algoritmo [Evaluar]</li> <li>• Calcular el número de condición de un problema simple (ej., multiplicación matriz-vector) [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> D. C. Lay, S. R. Lay, and McDonald (2016), Strang (2016)	

UNIDAD 3: Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica (25)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de bisección e iteración de punto fijo</li> <li>• Método de Newton y método de la secante para búsqueda de raíces</li> <li>• Análisis de convergencia y orden de convergencia</li> <li>• Descenso de gradiente para optimización univariada</li> <li>• Tasa de convergencia y criterios de parada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]</li> <li>• Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]</li> <li>• Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]</li> <li>• Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> D. C. Lay, S. R. Lay, and McDonald (2016), Strang (2016)	

UNIDAD 4: Interpolación y Aproximación de Funciones (25)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)</li> <li>• Interpolación por splines (splines cúbicos)</li> <li>• Aproximación por mínimos cuadrados</li> <li>• Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev</li> <li>• Análisis de error para interpolación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]</li> <li>• Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]</li> <li>• Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]</li> <li>• Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]</li> <li>• Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> D. C. Lay, S. R. Lay, and McDonald (2016), Anton and Rorres (2014)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

Anton, Howard and Chris Rorres (2014). *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. 11th. Limusa Wiley.  
Lay, David C., Steven R. Lay, and Judi J. McDonald (2016). *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*. 5th. Pearson.  
Strang, Gilbert (2016). *Introduction to Linear Algebra*. 5th. Wellesley-Cambridge Press.





**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**FI102FCCS. Física II (Obligatorio)**

2026-I

1. Información general	
1.1 Escuela	: Ingeniería Industrial
1.2 Curso	: FI102FCCS. Física II
1.3 Semestre	: 2 <sup>do</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	: FI101. Física II. (2 <sup>do</sup> Sem)
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 Horas	: 4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	: 5
1.9 Plan	: Plan Curricular 2016

2. Profesores

3. Fundamentación del curso
Los fenómenos eléctricos, magnéticos y ondulatorios son la base del funcionamiento del hardware de las computadoras, las redes de comunicación y muchos sensores utilizados en robótica e inteligencia artificial. Este curso proporciona una comprensión sólida de estos principios, permitiendo a los futuros ingenieros en computación comprender y optimizar los sistemas con los que trabajarán.

4. Resumen
1. Unit title

5. Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender las leyes fundamentales del electromagnetismo y la teoría de ondas.</li><li>• Aplicar estas leyes para resolver problemas de campos eléctricos, circuitos y fenómenos ondulatorios.</li><li>• Relacionar los conceptos físicos con sus aplicaciones en el hardware computacional y las telecomunicaciones.</li></ul>

6. Contribución a los resultados ( <i>Outcomes</i> )
Este curso contribuye a los siguientes resultados ( <i>Outcomes</i> ):  ) (

7. Contenido
--------------

<b>UNIDAD 1: Electrostática (10)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga eléctrica y ley de Coulomb.</li> <li>• Campo eléctrico y líneas de campo.</li> <li>• Ley de Gauss y sus aplicaciones.</li> <li>• Energía potencial eléctrica y potencial eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular fuerzas y campos eléctricos para distribuciones de carga simples. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar la ley de Gauss para calcular campos en situaciones de alta simetría. [Usar]</li> <li>• Calcular el potencial eléctrico y la energía potencial. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 2: Capacitancia y Corriente Continua (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitores y capacitancia.</li> <li>• Dieléctricos.</li> <li>• Corriente, resistencia y fuerza electromotriz.</li> <li>• Circuitos de corriente continua (Leyes de Kirchhoff).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la capacitancia y la energía almacenada en un capacitor. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar las leyes de Kirchhoff para analizar circuitos de CC. [Usar]</li> <li>• Explicar el papel de los dieléctricos. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 3: Magnetostática (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo magnético y fuerza magnética sobre una carga en movimiento.</li> <li>• Fuerza magnética sobre un conductor con corriente.</li> <li>• Ley de Biot-Savart y ley de Ampère.</li> <li>• Flujo magnético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la fuerza magnética sobre cargas y corrientes. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar la ley de Biot-Savart y la ley de Ampère para calcular campos magnéticos. [Usar]</li> <li>• Definir y calcular el flujo magnético. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 4: Inducción Electromagnética (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Faraday y ley de Lenz.</li> <li>• Inductancia.</li> <li>• Energía en el campo magnético.</li> <li>• Circuitos RL y LC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciar y aplicar la ley de Faraday y la ley de Lenz. [Familiarizarse]</li> <li>• Calcular la inductancia y la energía almacenada en un inductor. [Usar]</li> <li>• Analizar la respuesta transitoria en circuitos RL simples. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

UNIDAD 5: Ondas y Óptica (8)	
Resultados del estudiante: ABET1	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento ondulatorio (conceptos generales).</li> <li>• Sonido y ondas sonoras.</li> <li>• Naturaleza de la luz.</li> <li>• Óptica geométrica: reflexión y refracción.</li> <li>• Principio de Huygens y difracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características fundamentales de una onda. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar las leyes de la reflexión y la refracción. [Usar]</li> <li>• Explicar fenómenos ondulatorios básicos como la difracción. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

UNIDAD 6: Aplicaciones en Computación (8)	
Resultados del estudiante: ABET1	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos de los transistores y circuitos integrados.</li> <li>• Principios de almacenamiento magnético (discos duros).</li> <li>• Fibras ópticas y comunicaciones.</li> <li>• Sensores electromagnéticos en robótica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el principio de funcionamiento básico de un transistor. [Familiarizarse]</li> <li>• Describir cómo se almacenan los datos en un disco duro. [Usar]</li> <li>• Relacionar los principios de la óptica con la transmisión por fibra óptica. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Knight (2017), Nisan and Schocken (2005)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

- Knight, Randall D. (2017). *Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach with Modern Physics*. 4th. Excelente por su enfoque pedagógico en la resolución de problemas y el desarrollo de estrategias. Pearson.
- Nisan, Noam and Shimon Schocken (2005). *The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles*. Aunque no es un libro de física, es perfecto para conectar la lógica booleana, los circuitos y la física de los semiconductores. Muy recomendado para el proyecto final. MIT Press.
- Serway, Raymond A. and John W. Jewett (2018). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 10th. Muy completo y riguroso, ideal para estudiantes que buscan un desafío mayor. Cengage Learning.
- Young, Hugh D. and Roger A. Freedman (2018). *University Physics with Modern Physics*. 15th. Un clásico, muy claro y con una gran cantidad de ejemplos y problemas. Pearson.



## Capítulo 2

# Segundo Semestre



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA112-UNMSM-FCM. Cálculo II (Obligatorio)**

2026-I

**1. Información general**

1.1 Escuela	:	Ingeniería Industrial
1.2 Curso	:	MA112-UNMSM-FCM. Cálculo II
1.3 Semestre	:	2 <sup>do</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	:	MA111. Cálculo I. (1 <sup>er</sup> Sem)
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.7 Horas	:	4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	:	5
1.9 Plan	:	Plan Curricular 2016

**2. Profesores**

**3. Fundamentación del curso**

Este curso continúa el estudio del cálculo con funciones de varias variables, integrando conceptos de cálculo vectorial, derivadas parciales, integrales múltiples y aplicaciones geométricas y físicas. Desarrolla habilidades para modelar y resolver problemas en tres dimensiones, proporcionando las bases para áreas avanzadas como análisis matemático, física y ingeniería.

**4. Resumen**

1. Diferenciación e Integración Numérica 2. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs)  
3. Interpolación y Aproximación de Funciones 4. Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica

**5. Objetivos Generales**

- Comprender las funciones de varias variables y sus derivadas parciales
- Aplicar el cálculo diferencial e integral en tres dimensiones
- Resolver problemas de optimización con múltiples variables
- Dominar las integrales múltiples y sus aplicaciones

**6. Contribución a los resultados (*Outcomes*)**

Este curso contribuye a los siguientes resultados (*Outcomes*):

) ()  
) ()  
) ()

**7. Contenido**

<b>UNIDAD 1: Diferenciación e Integración Numérica (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximaciones por diferencias finitas (adelantadas, atrasadas, centradas)</li> <li>• Extrapolación de Richardson</li> <li>• Fórmulas de Newton-Cotes (regla del trapecio, regla de Simpson)</li> <li>• Cuadratura gaussiana</li> <li>• Análisis de error para integración numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular derivadas de funciones usando esquemas de diferencias finitas [Usar]</li> <li>• Aplicar extrapolación de Richardson para mejorar la precisión de aproximaciones numéricas [Usar]</li> <li>• Implementar reglas de integración numérica (Trapecio, Simpson, Gaussiana) [Usar]</li> <li>• Comparar la precisión y eficiencia de diferentes métodos de integración numérica [Evaluar]</li> <li>• Analizar el error para fórmulas de diferenciación e integración numérica [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

<b>UNIDAD 2: Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Euler y sus variantes (explícito, implícito)</li> <li>• Métodos de Runge-Kutta</li> <li>• Métodos multipaso (Adams-Bashforth, Adams-Moulton)</li> <li>• Análisis de estabilidad y convergencia para solucionadores de EDOs</li> <li>• Sistemas de EDOs y EDOs de orden superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar solucionadores básicos de EDOs (Euler, Runge-Kutta) [Usar]</li> <li>• Analizar las propiedades de estabilidad y convergencia de métodos numéricos para EDOs [Evaluar]</li> <li>• Seleccionar un método numérico apropiado para una EDO dada basado en requisitos de estabilidad y precisión [Evaluar]</li> <li>• Resolver sistemas de EDOs y convertir EDOs de orden superior a sistemas de primer orden [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

<b>UNIDAD 3: Interpolación y Aproximación de Funciones (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)</li> <li>• Interpolación por splines (splines cúbicos)</li> <li>• Aproximación por mínimos cuadrados</li> <li>• Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev</li> <li>• Análisis de error para interpolación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]</li> <li>• Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]</li> <li>• Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]</li> <li>• Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]</li> <li>• Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

UNIDAD 4: Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de bisección e iteración de punto fijo</li> <li>• Método de Newton y método de la secante para búsqueda de raíces</li> <li>• Análisis de convergencia y orden de convergencia</li> <li>• Descenso de gradiente para optimización univariada</li> <li>• Tasa de convergencia y criterios de parada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]</li> <li>• Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]</li> <li>• Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]</li> <li>• Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Stewart (2016), Thomas, Weir, and Hass (2014)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

Stewart, James (2016). *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas*. 8th. Cengage Learning.  
 Thomas, George B., Maurice D. Weir, and Joel Hass (2014). *Cálculo de varias variables*. 13th. Pearson.





**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**FI102FCCS. Física II (Obligatorio)**

2026-I

1. Información general	
1.1 Escuela	: Ingeniería Industrial
1.2 Curso	: FI102FCCS. Física II
1.3 Semestre	: 2 <sup>do</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	: FI101. Física I. (1 <sup>er</sup> Sem)
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 Horas	: 4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	: 5
1.9 Plan	: Plan Curricular 2016

2. Profesores

3. Fundamentación del curso
Los fenómenos eléctricos, magnéticos y ondulatorios son la base del funcionamiento del hardware de las computadoras, las redes de comunicación y muchos sensores utilizados en robótica e inteligencia artificial. Este curso proporciona una comprensión sólida de estos principios, permitiendo a los futuros ingenieros en computación comprender y optimizar los sistemas con los que trabajarán.

4. Resumen
1. Unit title

5. Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender las leyes fundamentales del electromagnetismo y la teoría de ondas.</li><li>• Aplicar estas leyes para resolver problemas de campos eléctricos, circuitos y fenómenos ondulatorios.</li><li>• Relacionar los conceptos físicos con sus aplicaciones en el hardware computacional y las telecomunicaciones.</li></ul>

6. Contribución a los resultados ( <i>Outcomes</i> )
Este curso contribuye a los siguientes resultados ( <i>Outcomes</i> ):  ) (

7. Contenido
--------------

<b>UNIDAD 1: Electrostática (10)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga eléctrica y ley de Coulomb.</li> <li>• Campo eléctrico y líneas de campo.</li> <li>• Ley de Gauss y sus aplicaciones.</li> <li>• Energía potencial eléctrica y potencial eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular fuerzas y campos eléctricos para distribuciones de carga simples. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar la ley de Gauss para calcular campos en situaciones de alta simetría. [Usar]</li> <li>• Calcular el potencial eléctrico y la energía potencial. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 2: Capacitancia y Corriente Continua (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitores y capacitancia.</li> <li>• Dieléctricos.</li> <li>• Corriente, resistencia y fuerza electromotriz.</li> <li>• Circuitos de corriente continua (Leyes de Kirchhoff).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la capacitancia y la energía almacenada en un capacitor. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar las leyes de Kirchhoff para analizar circuitos de CC. [Usar]</li> <li>• Explicar el papel de los dieléctricos. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 3: Magnetostática (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo magnético y fuerza magnética sobre una carga en movimiento.</li> <li>• Fuerza magnética sobre un conductor con corriente.</li> <li>• Ley de Biot-Savart y ley de Ampère.</li> <li>• Flujo magnético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la fuerza magnética sobre cargas y corrientes. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar la ley de Biot-Savart y la ley de Ampère para calcular campos magnéticos. [Usar]</li> <li>• Definir y calcular el flujo magnético. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

<b>UNIDAD 4: Inducción Electromagnética (8)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ABET1</b>	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Faraday y ley de Lenz.</li> <li>• Inductancia.</li> <li>• Energía en el campo magnético.</li> <li>• Circuitos RL y LC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciar y aplicar la ley de Faraday y la ley de Lenz. [Familiarizarse]</li> <li>• Calcular la inductancia y la energía almacenada en un inductor. [Usar]</li> <li>• Analizar la respuesta transitoria en circuitos RL simples. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

UNIDAD 5: Ondas y Óptica (8)	
Resultados del estudiante: ABET1	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento ondulatorio (conceptos generales).</li> <li>• Sonido y ondas sonoras.</li> <li>• Naturaleza de la luz.</li> <li>• Óptica geométrica: reflexión y refracción.</li> <li>• Principio de Huygens y difracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características fundamentales de una onda. [Familiarizarse]</li> <li>• Aplicar las leyes de la reflexión y la refracción. [Usar]</li> <li>• Explicar fenómenos ondulatorios básicos como la difracción. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Young and Freedman (2018), Serway and Jewett (2018)	

UNIDAD 6: Aplicaciones en Computación (8)	
Resultados del estudiante: ABET1	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos de los transistores y circuitos integrados.</li> <li>• Principios de almacenamiento magnético (discos duros).</li> <li>• Fibras ópticas y comunicaciones.</li> <li>• Sensores electromagnéticos en robótica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el principio de funcionamiento básico de un transistor. [Familiarizarse]</li> <li>• Describir cómo se almacenan los datos en un disco duro. [Usar]</li> <li>• Relacionar los principios de la óptica con la transmisión por fibra óptica. [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Knight (2017), Nisan and Schocken (2005)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

- Knight, Randall D. (2017). *Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach with Modern Physics*. 4th. Excelente por su enfoque pedagógico en la resolución de problemas y el desarrollo de estrategias. Pearson.
- Nisan, Noam and Shimon Schocken (2005). *The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles*. Aunque no es un libro de física, es perfecto para conectar la lógica booleana, los circuitos y la física de los semiconductores. Muy recomendado para el proyecto final. MIT Press.
- Serway, Raymond A. and John W. Jewett (2018). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 10th. Muy completo y riguroso, ideal para estudiantes que buscan un desafío mayor. Cengage Learning.
- Young, Hugh D. and Roger A. Freedman (2018). *University Physics with Modern Physics*. 15th. Un clásico, muy claro y con una gran cantidad de ejemplos y problemas. Pearson.



## Capítulo 3

# Tercer Semestre



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA211-UNMSM-FCM. Cálculo III (Obligatorio)**

2026-I

<b>1. Información general</b>	
1.1 Escuela	: Ingeniería Industrial
1.2 Curso	: MA211-UNMSM-FCM. Cálculo III
1.3 Semestre	: 3 <sup>er</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	: MA112. Cálculo II. (2 <sup>do</sup> Sem)
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 Horas	: 4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	: 5
1.9 Plan	: Plan Curricular 2016
<b>2. Profesores</b>	
<b>3. Fundamentación del curso</b>	
Este curso avanza en el estudio del cálculo multivariable, integrando conceptos de cálculo vectorial, campos vectoriales, integrales de línea y de superficie, y teoremas fundamentales del cálculo vectorial. Desarrolla habilidades para analizar campos escalares y vectoriales en el espacio, proporcionando las bases para aplicaciones en física, ingeniería y ciencias computacionales.	
<b>4. Resumen</b>	
1. Diferenciación e Integración Numérica 2. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) 3. Interpolación y Aproximación de Funciones 4. Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica	
<b>5. Objetivos Generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los conceptos de campos vectoriales y operadores diferenciales</li> <li>• Aplicar integrales de línea y de superficie a problemas físicos</li> <li>• Dominar los teoremas fundamentales del cálculo vectorial</li> <li>• Resolver problemas de flujo, circulación y potenciales vectoriales</li> </ul>	
<b>6. Contribución a los resultados (<i>Outcomes</i>)</b>	
Este curso contribuye a los siguientes resultados ( <i>Outcomes</i> ):	
) ()	
) ()	
) ()	
<b>7. Contenido</b>	

<b>UNIDAD 1: Diferenciación e Integración Numérica (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximaciones por diferencias finitas (adelantadas, atrasadas, centradas)</li> <li>• Extrapolación de Richardson</li> <li>• Fórmulas de Newton-Cotes (regla del trapecio, regla de Simpson)</li> <li>• Cuadratura gaussiana</li> <li>• Análisis de error para integración numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular derivadas de funciones usando esquemas de diferencias finitas [Usar]</li> <li>• Aplicar extrapolación de Richardson para mejorar la precisión de aproximaciones numéricas [Usar]</li> <li>• Implementar reglas de integración numérica (Trapecio, Simpson, Gaussiana) [Usar]</li> <li>• Comparar la precisión y eficiencia de diferentes métodos de integración numérica [Evaluar]</li> <li>• Analizar el error para fórmulas de diferenciación e integración numérica [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Marsden and Tromba (2003), Stewart (2016)	

<b>UNIDAD 2: Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Euler y sus variantes (explícito, implícito)</li> <li>• Métodos de Runge-Kutta</li> <li>• Métodos multipaso (Adams-Bashforth, Adams-Moulton)</li> <li>• Análisis de estabilidad y convergencia para solucionadores de EDOs</li> <li>• Sistemas de EDOs y EDOs de orden superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar solucionadores básicos de EDOs (Euler, Runge-Kutta) [Usar]</li> <li>• Analizar las propiedades de estabilidad y convergencia de métodos numéricos para EDOs [Evaluar]</li> <li>• Seleccionar un método numérico apropiado para una EDO dada basado en requisitos de estabilidad y precisión [Evaluar]</li> <li>• Resolver sistemas de EDOs y convertir EDOs de orden superior a sistemas de primer orden [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Marsden and Tromba (2003), Stewart (2016)	

<b>UNIDAD 3: Interpolación y Aproximación de Funciones (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)</li> <li>• Interpolación por splines (splines cúbicos)</li> <li>• Aproximación por mínimos cuadrados</li> <li>• Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev</li> <li>• Análisis de error para interpolación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]</li> <li>• Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]</li> <li>• Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]</li> <li>• Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]</li> <li>• Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Marsden and Tromba (2003), Stewart (2016)	

UNIDAD 4: Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de bisección e iteración de punto fijo</li> <li>• Método de Newton y método de la secante para búsqueda de raíces</li> <li>• Análisis de convergencia y orden de convergencia</li> <li>• Descenso de gradiente para optimización univariada</li> <li>• Tasa de convergencia y criterios de parada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]</li> <li>• Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]</li> <li>• Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]</li> <li>• Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Marsden and Tromba (2003), Stewart (2016)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

Marsden, Jerrold E. and Anthony J. Tromba (2003). *Cálculo Vectorial*. 5th. Pearson.

Stewart, James (2016). *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas*. 8th. Cengage Learning.



## Capítulo 4

# Cuarto Semestre



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA212-UNMSM-FCM. Ecuaciones Diferenciales (Obligatorio)**

2026-I

**1. Información general**

1.1 Escuela	:	Ingeniería Industrial
1.2 Curso	:	MA212-UNMSM-FCM. Ecuaciones Diferenciales
1.3 Semestre	:	4 <sup>to</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	:	MA211. Cálculo III. (3 <sup>er</sup> Sem)
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.7 Horas	:	4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	:	5
1.9 Plan	:	Plan Curricular 2016

**2. Profesores**

**3. Fundamentación del curso**

Este curso introduce los métodos fundamentales para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Desarrolla habilidades para modelar fenómenos dinámicos en física, ingeniería y ciencias mediante ecuaciones diferenciales, proporcionando las bases matemáticas para el análisis de sistemas continuos y la simulación de procesos naturales.

**4. Resumen**

1. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) 2. Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica 3. Interpolación y Aproximación de Funciones 4. Diferenciación e Integración Numérica

**5. Objetivos Generales**

- Comprender los conceptos fundamentales de ecuaciones diferenciales
- Resolver ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden
- Aplicar métodos analíticos y numéricos a problemas de valor inicial y frontera
- Modelar fenómenos físicos y biológicos mediante ecuaciones diferenciales

**6. Contribución a los resultados (*Outcomes*)**

Este curso contribuye a los siguientes resultados (*Outcomes*):

) ()  
) ()  
) ()

**7. Contenido**

<b>UNIDAD 1: Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de Euler y sus variantes (explícito, implícito)</li> <li>• Métodos de Runge-Kutta</li> <li>• Métodos multipaso (Adams-Bashforth, Adams-Moulton)</li> <li>• Análisis de estabilidad y convergencia para solucionadores de EDOs</li> <li>• Sistemas de EDOs y EDOs de orden superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar solucionadores básicos de EDOs (Euler, Runge-Kutta) [Usar]</li> <li>• Analizar las propiedades de estabilidad y convergencia de métodos numéricos para EDOs [Evaluar]</li> <li>• Seleccionar un método numérico apropiado para una EDO dada basado en requisitos de estabilidad y precisión [Evaluar]</li> <li>• Resolver sistemas de EDOs y convertir EDOs de orden superior a sistemas de primer orden [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Boyce, DiPrima, and Meade (2017), Zill (2018)	

<b>UNIDAD 2: Búsqueda de Raíces y Optimización Numérica Básica (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de bisección e iteración de punto fijo</li> <li>• Método de Newton y método de la secante para búsqueda de raíces</li> <li>• Análisis de convergencia y orden de convergencia</li> <li>• Descenso de gradiente para optimización univariada</li> <li>• Tasa de convergencia y criterios de parada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar algoritmos de búsqueda de raíces (bisección, Newton, secante) y analizar su convergencia [Usar]</li> <li>• Clasificar el orden de convergencia de métodos iterativos [Evaluar]</li> <li>• Aplicar descenso de gradiente para resolver problemas simples de optimización univariada [Usar]</li> <li>• Diseñar criterios de parada apropiados para métodos iterativos [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Boyce, DiPrima, and Meade (2017), Zill (2018)	

<b>UNIDAD 3: Interpolación y Aproximación de Funciones (20)</b>	
<b>Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09,ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Objetivos Generales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación polinomial (formas de Lagrange, Newton)</li> <li>• Interpolación por splines (splines cúbicos)</li> <li>• Aproximación por mínimos cuadrados</li> <li>• Fenómeno de Runge y nodos de Chebyshev</li> <li>• Análisis de error para interpolación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir polinomios interpoladores usando diferentes métodos [Usar]</li> <li>• Implementar interpolación por splines cúbicos [Usar]</li> <li>• Aplicar el método de mínimos cuadrados para ajuste de datos [Usar]</li> <li>• Explicar el fenómeno de Runge y estrategias para mitigarlo [Familiarizarse]</li> <li>• Analizar el error de un esquema de interpolación [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Boyce, DiPrima, and Meade (2017), Zill (2018)	

UNIDAD 4: Diferenciación e Integración Numérica (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximaciones por diferencias finitas (adelantadas, atrasadas, centradas)</li> <li>• Extrapolación de Richardson</li> <li>• Fórmulas de Newton-Cotes (regla del trapecio, regla de Simpson)</li> <li>• Cuadratura gaussiana</li> <li>• Análisis de error para integración numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular derivadas de funciones usando esquemas de diferencias finitas [Usar]</li> <li>• Aplicar extrapolación de Richardson para mejorar la precisión de aproximaciones numéricas [Usar]</li> <li>• Implementar reglas de integración numérica (Trapecio, Simpson, Gaussiana) [Usar]</li> <li>• Comparar la precisión y eficiencia de diferentes métodos de integración numérica [Evaluar]</li> <li>• Analizar el error para fórmulas de diferenciación e integración numérica [Evaluar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Boyce, DiPrima, and Meade (2017), Zill (2018)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

- Boyce, William E., Richard C. DiPrima, and Douglas B. Meade (2017). *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*. 11th. Limusa Wiley.
- Zill, Dennis G. (2018). *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*. 11th. Cengage Learning.



**Universidad Católica San Pablo (UCSP)**  
**Escuela Profesional de**  
**Ingeniería Industrial**  
**SILABO**

**MA351-UNMSM-FCM. Estadística y Probabilidades**  
**(Obligatorio)**

2026-I

<b>1. Información general</b>	
1.1 Escuela	: Ingeniería Industrial
1.2 Curso	: MA351-UNMSM-FCM. Estadística y Probabilidades
1.3 Semestre	: 4 <sup>to</sup> Semestre
1.4 Prerrequisitos	: MA211. Cálculo III. (3 <sup>er</sup> Sem)
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 Horas	: 4 HT; 2 HP;
1.8 Créditos	: 5
1.9 Plan	: Plan Curricular 2016
<b>2. Profesores</b>	
<b>3. Fundamentación del curso</b>	
Este curso introduce los fundamentos de la teoría de probabilidades y estadística, proporcionando las bases matemáticas para el análisis de datos y la inferencia estadística. Desarrolla habilidades para modelar fenómenos aleatorios, realizar pruebas de hipótesis y aplicar métodos estadísticos a problemas en ciencia, ingeniería y ciencias sociales.	
<b>4. Resumen</b>	
1. Probabilidad Avanzada y Procesos Estocásticos 2. Inferencia Estadística Computacional 3. Métodos de Remuestreo y Validación 4. Diseño de Experimentos Computacionales	
<b>5. Objetivos Generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los conceptos fundamentales de probabilidad y variables aleatorias</li> <li>• Aplicar distribuciones de probabilidad a problemas reales</li> <li>• Realizar inferencia estadística y pruebas de hipótesis</li> <li>• Analizar datos utilizando métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos</li> </ul>	
<b>6. Contribución a los resultados (Outcomes)</b>	
Este curso contribuye a los siguientes resultados (Outcomes):	
) ()	
) ()	
) ()	
<b>7. Contenido</b>	

UNIDAD 1: Probabilidad Avanzada y Procesos Estocásticos (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de probabilidad medida-teórica</li> <li>Variables aleatorias y distribuciones</li> <li>Caracterización de procesos estocásticos</li> <li>Cadenas y procesos de Markov</li> <li>Movimiento browniano y procesos de difusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar conceptos medida-teóricos a espacios de probabilidad [Familiarizarse]</li> <li>Caracterizar diferentes tipos de procesos estocásticos [Evaluar]</li> <li>Analizar cadenas de Markov para comportamiento transitorio y en estado estacionario [Usar]</li> <li>Modelar sistemas usando procesos estocásticos en tiempo continuo [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Devore (2016), Walpole et al. (2012)	

UNIDAD 2: Inferencia Estadística Computacional (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de Máxima Verosimilitud (MLE)</li> <li>Métodos de inferencia bayesiana</li> <li>Métodos de Monte Carlo mediante Cadenas de Markov (MCMC)</li> <li>Algoritmo Expectación-Maximización (EM)</li> <li>Remuestreo bootstrap y jackknife</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar Estimación de Máxima Verosimilitud para varias distribuciones [Usar]</li> <li>Aplicar métodos bayesianos para estimación de parámetros [Usar]</li> <li>Implementar algoritmos MCMC para muestreo posterior [Usar]</li> <li>Usar el algoritmo EM para modelos con variables latentes [Usar]</li> <li>Aplicar métodos bootstrap para intervalos de confianza [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Devore (2016), Walpole et al. (2012)	

UNIDAD 3: Métodos de Remuestreo y Validación (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci11	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación bootstrap e intervalos de confianza</li> <li>Técnicas de validación cruzada</li> <li>Pruebas de permutación y aleatorización</li> <li>Selección de modelos y criterios de información</li> <li>Métodos de ensamblado y bagging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar bootstrap para estimación de error estándar [Usar]</li> <li>Aplicar validación cruzada para evaluación de modelos [Usar]</li> <li>Usar pruebas de permutación para contraste de hipótesis [Usar]</li> <li>Comparar modelos usando criterios de información (AIC, BIC) [Evaluar]</li> <li>Implementar bagging para reducción de varianza [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Devore (2016), Walpole et al. (2012)	

UNIDAD 4: Diseño de Experimentos Computacionales (20)	
Resultados del estudiante: ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci09, ICACIT2025-SCIENCES-AG-Ci10	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños factoriales y factoriales fraccionados</li> <li>• Metodología de superficie de respuesta</li> <li>• Diseños de llenado de espacio (hipercubo latino)</li> <li>• Diseño óptimo de experimentos</li> <li>• Experimentos computacionales y modelado sustituto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar experimentos factoriales para screening de factores [Usar]</li> <li>• Aplicar metodología de superficie de respuesta para optimización [Usar]</li> <li>• Implementar diseños de llenado de espacio para experimentos computacionales [Usar]</li> <li>• Seleccionar diseños óptimos para objetivos específicos [Evaluar]</li> <li>• Construir modelos sustitutos para simulaciones costosas [Usar]</li> </ul>
<b>Lecturas:</b> Devore (2016), Walpole et al. (2012)	

#### 8. Metodología

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.

#### 9. Evaluar

**Evaluación Continua 1** : 20 %

**Examen parcial** : 30 %

**Evaluación Continua 2** : 20 %

**Examen final** : 30 %

## References

Devore, Jay L. (2016). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 9th. Cengage Learning.  
Walpole, Ronald E. et al. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 9th. Pearson.





## Capítulo 5

# Quinto Semestre



## Capítulo 6

# Sexto Semestre



## Capítulo 7

# Séptimo Semestre



## Capítulo 8

# Octavo Semestre





## Capítulo 9

# Noveno Semestre



## Capítulo 10

# Décimo Semestre