

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



# **SILABO**

**ASIGNATURA: PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA I**

**SEMESTRE: ACADÉMICO: 2023-B**

**DOCENTE: ELSA MARISA QUISPE CÁRDENAS**

**CALLAO, PERÚ**

**2023-B**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Programación Matemática I
1.2	Código	: EE-604
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: EG-203 / EE-403
1.5	Ciclo	: VI
1.6	Semestre Académico	: 2023-B
1.7	Nº Horas de Clase	: 5
1.8	Nº de Créditos	: 04
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: Mg. E. Marisa Quispe Cárdenas
1.11	Modalidad	: Presencial

## II. SUMILLA

La asignatura Programación Matemática I pertenece al área de estudios específicos, es de **naturaleza** teórico-práctico y de carácter obligatorio.

Tiene como **propósito** que el estudiante desarrolle competencias en la formulación y resolución de problemas de optimización lineal mediante el uso del algoritmo simplex. Realizar análisis de sensibilidad sobre los problemas de optimización lineal, usando la teoría de dualidad, versar en forma adecuada los problemas de optimización lineal, y resolver problemas mediante la estimación aproximada de resultados; es asignatura complementaria a los productos de investigación formativa basado en informe académico y/o monografía.

El **contenido** de la asignatura es: Problemas en programación matemática. Tópicos en convexidad. El teorema de representación. El método simplex. Método revisado del simplex. Solución inicial y convergencia. Teoría de dualidad. Planteamiento del problema dual. Primal-dual. Análisis de sensibilidad. El problema del transporte y de asignación.

- 2.1 Problemas en programación matemática
- 2.3 El método simplex. Método revisado del simplex.
- 2.4 Solución inicial y convergencia.
- 2.4 Teoría de dualidad y análisis de sensibilidad

## III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencia generales

#### CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

#### CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

#### CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

**CG4. Investigación**

Aplica el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de las ciencias matemáticas con enfoque de Investigación- desarrollo basados en la normativa y en las líneas de investigación.

**3.2 Competencias específicas**

- Posee amplio conocimiento teórico y experimental de diversas áreas de las ciencias matemáticas que le permite diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y aplicar estos conocimientos donde se requieran, usando las estrategias lógicas de modelos combinatorios para facilitar la toma de decisiones.
- Aplica los principios fundamentales del método científico, cuando participa en labores de investigación y desarrollo ya que cuenta con los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como, dominio de metodologías teórico-experimental que le permiten llegara conclusiones validables.
- Posee conocimiento y habilidades para relacionar conceptos del cálculo integral de varias variables en diversas aplicaciones para problemas de contexto real.
- Capacidad para utilizar integrales de línea y superficie en el cálculo de áreas, volumen, momentos, flujos y trabajo.

**IV. CAPACIDAD (ES)**

- C1. Comprende e interpreta los problemas de Programación Matemática
- C2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación.
- C3. Considera la opinión de sus discípulos y asume con responsabilidad los trabajos grupales.
- C4. Elabora y propone nuevos ejemplos y problemas de Programación Matemática
- C5. Valora con relevancia y acierto los fundamentos y estrategias para el trabajo óptimo profesional.

**V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1.</b> Problemas en programación matemática
<b>Inicio</b> 21 de agosto <b>Termino</b> 08 de setiembre
<b>Logro de aprendizaje:</b> Resuelve problemas de programación matemática de tipo lineal, planteando modelos aplicados de contexto real.
<b>Producto de aprendizaje:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenta un entregable en físico sobre problemas de programación lineal.</li> <li>2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa,</li> </ol>

sobre el problema de programación lineal				
3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo.				
Semana N°	No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
1	SESIÓN 1 3 horas	Motivación y conceptos básicos. Método Simplex gráfico	Comprende Motivación y conceptos básicos. Método Simplex gráfico	Rúbrica
	SESIÓN 2 2 horas	Práctica dirigida.	Resuelve ejercicios sobre modelos de programación lineal	Rúbrica
2	SESIÓN 3 3 horas	Aplicaciones prácticas del Método Simplex gráfico a problemas contextualizados.	Comprende el concepto Método Simplex gráfico a problemas contextualizados.	Rúbrica
	SESIÓN 4 2 horas	Práctica dirigida.	Resuelve ejercicios relacionados con el método.	Rúbrica
3	SESIÓN 5 3 horas	Problemas de optimización, de distribución; de planificación. Método Simplex Algebraico.	Analiza problemas de optimización, de distribución; de planificación. Método Simplex Algebraico.	Rúbrica
	SESIÓN 6 2 horas	Práctica dirigida.	Aplica el método Simplex al modelo algebraico.	Rúbrica
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2. El método simplex. Método revisado del simplex.</b>				
<b>Inicio</b> 11 de setiembre <b>Termino</b> 06 de octubre				
<b>Logro de aprendizaje:</b> Aplica el método simplex a modelos de programación lineal				
<b>Producto de aprendizaje:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenta un entregable en físico el método simplex a modelos de programación lineal.</li> <li>2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa, sobre el método Simplex y resultados teóricos que lo sustentan.</li> <li>3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo.</li> </ol>				
Semana N°	No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
4	SESIÓN 7 3 horas	Problemas de optimización, de distribución; de planificación. Método Simplex Tabular..	Analiza Método Simplex Tabular..	Rúbrica
	SESIÓN 8 2 horas	Práctica calificada	Resuelve ejercicios aplicando el Método Simplex Tabular..	Rúbrica
	SESIÓN 9 3 horas	Tópicos de convexidad..	Analiza la teoría de convexidad	Rúbrica

5	SESIÓN 10 2 horas	Práctica calificada	Resuelve problemas relacionados con la teoría de convexidad en problemas de programación lineal.	Rúbrica
6	SESIÓN 11 3 horas	Fundamento teórico del Método Simplex. Teoremas y propiedades importantes.	Aprende sobre los fundamentos teóricos del Método Simplex. Teoremas y propiedades importantes.	Rúbrica
	SESIÓN 12 2 horas	Práctica calificada	Resuelve los teoremas y propiedades importantes.	Rúbrica
7	SESIÓN 11 3 horas	Teorema de Caratheodory.	Comprende Teorema de Caratheodory.	Rúbrica
	SESIÓN 12 2 horas	Práctica calificada	Expone los resultado de la sesión anterior	Rúbrica
8	<b>EXAMEN FINAL (EP)</b>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3: Solución inicial y convergencia.</b>				
<b>Inicio</b> 16 de octubre. <b>Término</b> 10 de noviembre.				
<b>Logro de Aprendizaje:</b> Analiza y aplica el proceso de generación de solución inicial , comprende la convergencia del método.				
<b>Producto de aprendizaje:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenta un entregable en físico la generación solución inicial del método simplex revisado.</li> <li>2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa.</li> <li>3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo.</li> </ol>				
Semana N°	N° de sesión Horas Lectivas	Temario/Actividades	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
9	SESIÓN 15 3 horas	Teorema de proyección.	Conoce Teorema de proyección.	Rúbrica
	SESIÓN 16 2 horas	Práctica dirigida.	Resuelve ejercicios sobre Teorema de proyección.	Rúbrica
10	SESIÓN 17 3 horas	Teoremas de Separación- Han Banach	Comprende los métodos Teoremas de Separación- Han Banach.	Rúbrica
	SESIÓN 18 2 horas	Práctica dirigida.	Resuelve problemas sobre el teoremas de Farkas y de Gordan	Rúbrica
11	SESIÓN 19 3 horas	Teoremas de Farkas y de Gordan	Analiza los teoremas de Farkas y de Gordan	Rúbrica
	SESIÓN 20 2 horas	Práctica dirigida.	Explica los los teoremas de Farkas y de Gordan	Rúbrica
	SESIÓN 21 3 horas	Tópicos de funciones convexas. múltiplemente conexas.	Analiza los Tópicos de funciones convexas.	Rúbrica

12	<b>SESIÓN 22 2 horas</b>	Práctica calificada.	Expone problemas relacionados con los tópicos de funciones convexas.	Rúbrica
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4: Teoría de dualidad y análisis de sensibilidad</b>				
<b>Inicio</b> 13 de noviembre. <b>Término</b> 01 de diciembre.				
<b>Logro de Aprendizaje:</b> Analiza y aplica teoría de dualidad y análisis de sensibilidad en problemas de programación lineal				
<b>Producto de aprendizaje:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenta un entregable en físico sobre teoría de dualidad y análisis de sensibilidad en problemas de programación lineal.</li> <li>2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa,</li> <li>3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo.</li> </ol>				
<b>Semana N°</b>	<b>N° de sesión Horas Lectivas</b>	<b>Temario/Actividades</b>	<b>Indicador(es) de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
13	<b>SESIÓN 23 3 horas</b>	Planteamiento del problema dual	Analiza los problemas de programación lineal en su forma dual.	Rúbrica
	<b>SESIÓN 24 2 horas</b>	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios la dualidad del problema de programación lineal.	Rúbrica
14	<b>SESIÓN 25 3 horas</b>	EL problema Primal Dual	Analiza el problema Primal Dual	Rúbrica
	<b>SESIÓN 26 2 horas</b>	Práctica dirigida	Presenta ejercicios desarrollados sobre problema Primal Dual	Rúbrica
15	<b>SESIÓN 27 3 horas</b>	Análisis de sensibilidad, el problema del transporte y de asignación	Comprende el proceso del análisis de sensibilidad, el problema del transporte y de asignación	Rúbrica
	<b>SESIÓN 28 2 horas</b>	Práctica calificada	Expone ejercicios y aplicados al proceso del análisis de sensibilidad, el problema del transporte y de asignación	Rúbrica
16	<b>EXAMEN FINAL (EF)</b>			Rúbrica
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO (ES)</b>			Rúbrica

## VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente

innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas en los estudiantes son las siguientes:

### **5.1 Herramientas metodológicas de comunicación.**

**Clases dinámicas e interactivas:** El docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

**Talleres de aplicación:** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

**Tutorías:** Para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los temas desarrollados en clase, así como la presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

### **5.2 Herramientas metodológicas de modalidad presencial**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente.

Se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Portafolio de Evidencias: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Talleres: se realizarán talleres de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Retroalimentación

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Se promueve la búsqueda de tópicos de investigación a partir de papers especializados de investigación, sirven para elaborar un proyecto de tesis relacionado con problemas de optimización aplicados en general. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante

### **RESPONSABILIDAD SOCIAL**

No aplica

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"><li>a) Computadora</li><li>c) Internet</li><li>e) Correo electrónico</li><li>g) Plataforma virtual</li><li>i) Software educativo</li><li>k) Pizarra, tiza, plumón, mota</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Slides de clase</li><li>Texto digital</li><li>Videos</li><li>Tutoriales</li><li>Enlaces web</li><li>Artículos científicos</li></ul>

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica:** Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de

Nº de Cap.	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Evaluación
2 y 3	Evaluación de conocimiento	PC	0.75	Practica calificada
				Examen parcial

conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario.

- Evaluación formativa:** Es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se usa recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.  
Se trabaja en base a productos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usa como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.
- Evaluación sumativa:** se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

				Examen final	El
1, 2 y 3	Evaluación actitudinal	PA	0.1	Trabajo en equipo, puntualidad y respeto de autoría.	
	Evaluación de investigación formativa	IF	0.15	Monografía y exposiciones	
<b>TOTAL</b>			<b>1.00</b>		

sistema de evaluación de la asignatura consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021). La ponderación de la calificación es:

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = (0.75) PC + (0.1) PA + (0.15) IF$$

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 9.1. Fuentes Básicas:

Salazar J. (2011) Programación Matemática, Edit. Días de Santos, Universidad de la Laguna – España

Alvarez F. (2005). Análisis Convexo y Dualidad. FCFM-U-Chile. Universidad de Chile

Cañada A. (2010). Apuntes de Análisis Convexo y Optimización. U-Granada-España  
Universida de Gra-nada

Rockafellar T. (1970) Convex Analysis. Princeton Mathematical Series, No. 28 Princeton University Press

J.-B. Hiriart Urruty y C. Lemaréchal. (1993). Convex analysis and minimization algorithms. II. Advanced theory and bundle methods, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften Springer-Verlag. Berlin

### **Fuentes Complementarias:**

J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemaréchal (1970). Convex Analysis and Minimization Algorithms Springer-Verlag. Berlin

R.T. Rockafellar. (1970). Convex Analysis. Princeton University Press. New Jersey

R.T. Rockafellar (1974). Conjugate Duality and Optimization, Conference Board of Mathematical Sciences Series 16, SIAM Publications. Philadelphia

### **ENLACES INTERESANTES DE INTERNET:**

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aQV77J9BXOwC&oi=fnd&pg=PA10&dq=metodo+simplex+programacion+lineal&ots=mWogqcb0Da&sig=w2sur9a3EstlybAQ51\\_XZ5ihME4#v=onepage&q=metodo%20simplex%20programacion%20lineal&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aQV77J9BXOwC&oi=fnd&pg=PA10&dq=metodo+simplex+programacion+lineal&ots=mWogqcb0Da&sig=w2sur9a3EstlybAQ51_XZ5ihME4#v=onepage&q=metodo%20simplex%20programacion%20lineal&f=false)

<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/07/Programaci%C3%B3n-lineal-2ed.pdf>

### **9.2. Publicaciones del docente:**

Plataforma institucional SGA

## **X. NORMAS DEL CURSO**

Normas de etiqueta:

- Muestre comportamiento pertinente en correspondencia de la actividad académica que se desarrollará y una actitud proactiva para el desarrollo de su propio aprendizaje.
- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
- Evite el uso de emoticones.

Normas de convivencia:

- Respeto
- Asistencia
- Puntualidad
- Presentación oportuna de los entregables.