

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

# **SILABO**



**ASIGNATURA : PROGRAMACION MATEMATICA I**

**CÓDIGO : EE623**

**SEMESTRE ACADÉMICO : 2023-A**



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



## SILABO

### I. DATOS GENERALES

1.1.	Nombre de la Asignatura	:	PROGRAMACION MATEMATICA I
1.2.	Código	:	EE623
1.3.	Condición	:	Obligatorio
1.4.	Pre-Requisito	:	ES724
1.5.	Nº de horas de clase	:	Teoría: 03 / Práctica: 02.
1.6.	Créditos	:	04
1.7.	Ciclo de Estudios	:	Sexto
1.8.	Semestre Académico	:	2023-A
1.9.	Duración del Semestre	:	17 semanas
1.10.	Profesor responsable	:	Lic. Gabriel Rodríguez Varillas

### II. SUMILLA

- **NATURALEZA**

Teórico-práctica, perteneciente al área de formación profesional, correspondiente al tercer año de estudios en la Escuela Profesional de Matemática.

- **PROPÓSITO**

La asignatura orienta a capacitar al estudiante en:

- 1.- La formulación y resolución de problemas de optimización lineal mediante el uso del algoritmo simplex.
- 2.- Hacer un análisis de sensibilidad sobre los problemas de optimización lineal, usando la teoría de dualidad.
- 3.- El conocimiento de dos importantes problemas de la optimización lineal los cuales consisten en el problema de transporte y el de asignación.
- 4.- La resolución de problemas mediante la estimación aproximada de resultados

- **CONTENIDO**

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.

La asignatura se ubica en el área de especialidad del Plan Curricular de Estudios y es de carácter teórico-práctico. Comprende: Problemas en Programación Matemática; Tópicos en convexidad; Teorema de representación; El método simplex; Método revisado de simplex; Solución inicial y convergencia; Teoría de dualidad; Planteamiento del problema dual. Primal dual; Análisis de sensibilidad; El problema del transporte y de asignación.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- **Competencias Genéricas**

- Destrezas, habilidades y creatividad para abstraer, razonar, formular y resolver problemas de las áreas de especialización, de formación profesional y de formación básica.
- Capacidad para reunir e interpretar datos relevantes dentro de las áreas de la Matemática, para emitir juicios que incluyan reflexiones.
- Capacidad para utilizar nuevas tecnologías de información que involucran sistemas matemáticos.
- Capacidad para la mejora continua, abandonando y dejando atrás los desaciertos.
- Adaptación al cambio contextual, científico y tecnológico
- Capacidad para desarrollar investigación científica en equipos multidisciplinarios.
- Poder transmitir información y conocimiento de problemas y soluciones del ámbito de la Matemática a un público general o especializado en áreas.
- Leer y comprender textos científicos, revistas especializadas y trabajos de investigación en Matemática.
- Conocimiento y dominio de un segundo idioma de habla extranjera.

### Competencias de la asignatura

- Formación conjunta y sólida en lo académico y científico.
- Capacidad para diseñar modelos que plantean los sistemas matemáticos.
- Actitud procreativa, innovadora y de cambio continuo en las áreas específicas.
- Capacidad para el análisis y comprensión de las ideas matemáticas.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático, adquirir capacidad para enunciar proposiciones en los diferentes campos de la Matemática, para elaborar demostraciones rigurosas de teoremas clásicos del Análisis, Álgebra y Geometría.
- Abstraer las propiedades estructurales distinguiéndolas de aquellas ocasionales y probarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos que tengan convencimiento pleno.
- Poseedor de una personalidad cabal e integral, con presencia y ética.
- Capacidad para tomar decisiones y ejecutar procesos que posean situaciones inestables en los problemas de Matemática y organizarlos razonablemente.

### • Competencias Específicas, Capacidades y Actitudes

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p><b>COMPETENCIA:</b>  <b>Enseñanza-Aprendizaje</b>  <b>Reconoce</b> propiedades y características básicas de conceptos propios de la Programación Matemática.</p> <p><b>Maneja y aplica</b> definiciones, propiedades y a partir de ellas deduce resultados mediante demostraciones y la resolución de ejercicios.</p> <p><b>Expone</b> sus ideas evidenciando actitudes personales, interpersonales y asimismo realiza un juicio crítico.</p>	<p><b>C.1.- Reconoce</b> propiedades y características de los conjuntos convexos, las funciones convexas y las generalizaciones de las mismas a partir de conceptos básicos del Análisis.</p> <p><b>C.2.- Maneja</b> conceptos, definiciones, propiedades y criterios.</p>	<p><b>A.1.-</b> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual y en equipo.</p> <p><b>A.2.-</b> Es tolerante frente al comportamiento de los demás.</p> <p><b>A.3. -</b> Expresa sus opiniones de manera coherente y lógica argumentada sobre la</p>

<p><b>COMPETENCIA:</b> <b>Investigación formativa.</b> Utiliza creativamente formas y estrategias de investigación para reforzar y mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje en la iniciación de la investigación científica.</p>	<p><b>C.3.-Aplica</b> definiciones y propiedades para hacer demostraciones y resolver problemas.</p> <p><b>C.4.- Expone</b> sus ideas a partir de la identificación de un problema.</p> <p><b>C.5.- Utiliza</b> el aprendizaje basado en problemas.</p>	<p>base de los temas tratados.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

#### IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

**PRIMERA UNIDAD** : Problemas de Programación Matemática 1

**DURACIÓN** : 4 semanas

- **FECHA DE INICIO** : 03 de abril de 2023
- **FECHA DE TÉRMINO** : 28 de abril de 2023

- **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

**C.1: Enseñanza y Aprendizaje**

1. Comprende e interpreta los problemas de Programación Matemática
2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación.

**C2: Investigación Formativa**

- a) Considera la opinión de sus condiscípulos y asume con responsabilidad los trabajos grupales.
- b) Elabora y propone nuevos ejemplos y problemas de Programación Matemática
- c) Valora con relevancia y acierto los fundamentos y estrategias para el trabajo óptimo profesional.

Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores
01	<p><b>Sesión 01:</b> Motivación y conceptos básicos. Método Simplex gráfico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el reconocimiento de los conceptos básicos.</li> <li>• Investiga acerca de los temas tratados</li> <li>• Trabaja en grupos los problemas.</li> </ul>	<p>Se interesa por manejar y entender los conceptos y propiedades.</p>	<p>Reconoce de manera adecuada los conceptos y algunos problemas de P. M.</p>
	<p><b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.</p>			<p>Resuelve ejercicios</p>
02	<p><b>Sesión 01:</b> Aplicaciones prácticas del Método Simplex gráfico a problemas contextualizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja con aplicaciones significativas de P. M.</li> </ul>	<p>Se interesa por entender y manejar cada</p>	<p>Discrimina situaciones donde se puede o no aplicar un determinado modelo.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta y analiza los resultados que se observan con las aplicaciones prácticas.</li> <li>• Trabaja en equipo los problemas.</li> <li>• Investiga sobre el tema.</li> </ul>	modelo de P. M.	<p>Investiga más situaciones sobre el tema.</p> <p>Resuelve ejercicios</p>
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.			
03	<b>Sesión 01:</b> Problemas de optimización, de distribución; de planificación. Método Simplex Algebraico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el análisis de los problemas de optimización.</li> <li>• Consulta y analiza acerca del tema.</li> <li>• Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>• Investiga sobre el tema.</li> </ul>	Se interesa por comprender y analizar cada uno de los problemas	<p>Compara los problemas y sus respectivos usos.</p> <p>Resuelve ejercicios</p>
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.			
04	<b>Sesión 01:</b> Problemas de optimización, de distribución; de planificación. Método Simplex Tabular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el análisis de los problemas de optimización.</li> <li>• Consulta y analiza acerca del tema.</li> <li>• Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>• Investiga sobre el tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se interesa por manejar propiedades de los conjuntos convexos y resolver ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca aplicaciones de los conjuntos convexos a situaciones de la vida real.</li> <li>• Resuelve ejercicios</li> </ul>
	<b>Sesión 02:</b> 1º Práctica Calificada.			

**SEGUNDA UNIDAD : Problemas de Programación Matemática 2**

**DURACIÓN : 4 semanas**

- **FECHA DE INICIO :** 01 de mayo de 2023
- **FECHA DE TÉRMINO :** 26 de mayo de 2023

• **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

**C.1: Enseñanza y Aprendizaje**

1. Comprende el Teorema de Representación, Teoría de poliedros (Teorema de Caratheodory, Lema de Farkas, Derivación de Chvátal)
2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación.

**C.2: Investigación Formativa**

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
2. Aplica el aprendizaje basado en los conjuntos convexos.

• **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:**

Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores
05	<b>Sesión 01:</b> Tópicos de convexidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el análisis de los conjuntos convexos</li> <li>• Investiga acerca del tema.</li> </ul>	Se interesa por manejar y entender los conceptos y	Reconoce el teorema y sus propiedades y lo vincula a situaciones reales.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.			Resuelve ejercicios

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>	propiedades vinculadas al teorema.	
06	<b>Sesión 01:</b> Fundamento teórico del Método Simplex. Teoremas y propiedades importantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el Análisis de los teoremas que fundamentan el método simplex..</li> <li>• Investiga acerca del tema</li> </ul>	Se interesa por identificar propiedades vinculadas al Lema de Farkas, resolver ejercicios y hacer demostraciones.	Utiliza de manera adecuada las propiedades que se desprenden del teorema.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios
07	<b>Sesión 01:</b> Teorema de Caratheodory.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en el Análisis del teorema y las consecuencias que se desprenden de él..</li> <li>• Investiga acerca del tema.</li> </ul>	Se interesa por deducir propiedades y resolver ejercicios.	Utiliza de manera adecuada las propiedades de la derivación de Chvátal.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios
08	<b>Sesión 01:</b> 2º Práctica Calificada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación escrita.</li> </ul>	Demuestra todo lo aprendido desde el inicio del curso	Verifica lo aprendido
	<b>EXAMEN PARCIAL</b>			

- **TERCERA UNIDAD** : Problemas de Programación Matemática-teoremas fundamentales
- **DURACIÓN** : 4 semanas
- **FECHA DE INICIO** : 29 de mayo de 2023
- **FECHA DE TÉRMINO** : 23 de junio de 2023
- **CAPACIDADES DE LA UNIDAD: MÉTODO SIMPLEX**

#### C.1: Enseñanza y Aprendizaje

Comprende El método simplex y el método revisado de simplex.

#### C.2: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
2. Resuelve problemas con este método.

- **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:**

Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores
09	<b>Sesión 01:</b> Teorema de proyección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el teorema y las consecuencias que se desprenden de él.</li> <li>• Investiga acerca del tema</li> <li>• Trabaja en grupos los problemas.</li> </ul>	Se interesa por manejar y entender el teorema luego aplicarlo en la solución de problemas.	Reconoce el método y lo utiliza para resolver problemas diversos de la vida real.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios

10	Sesión 01: Teoremas de Separación-Han Banach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza el teorema y las consecuencias que se desprenden de él.</li> <li>Investiga acerca del tema</li> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>	Se interesa por manejar y entender el teorema luego aplicarlo en la solución de problemas.	Utiliza de manera adecuada el método.
	Sesión 02: Práctica Dirigida.			Resuelve ejercicios
11	Sesión 01: Teoremas de Farkas y de Gordan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza los teoremas y las consecuencias que se desprenden de él.</li> <li>Investiga acerca del tema</li> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>	Se interesa por resolver problemas con este método.	Utiliza de manera adecuada el método y lo vincula a situaciones de la vida real.
	Sesión 02: Práctica Dirigida.			Resuelve ejercicios
12	Sesión 01: Tópicos de funciones convexas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica las funciones convexas y sus propiedades.</li> <li>Investiga acerca del tema.</li> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>	Se interesa por la convergencia del método a partir de una solución inicial.	Utiliza de manera adecuada la convergencia.
	Sesión 02: 3º Práctica Calificada.			Resuelve ejercicios

• **CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA : Teoría de dualidad**

- **DURACIÓN** : 5 semanas
- **FECHA DE INICIO** : 26 de junio de 2023
- **FECHA DE TÉRMINO** : 28 de julio de 2023

• **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

**C.1: Enseñanza y Aprendizaje**

**Comprende:** Planteamiento del problema dual. Primal dual; Análisis de sensibilidad; El problema del transporte y de asignación

**C2: Investigación Formativa**

- 1.- Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
- 2.- Aplica enfoques distintos para enfrentar los temas.

• **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:**

Semana	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores
--------	-------------------------	----------------------------	-----------------------	-------------

13	<b>Sesión 01:</b> Planteamiento del problema dual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa en el planteamiento del problema dual y las propiedades que se desprenden de este.</li> </ul>	Se interesa por plantear bien el problema dual.	Utiliza lo aprendido para resolver problemas de la vida real
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga acerca de los temas.</li> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios
14	<b>Sesión 01:</b> Primal Dual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa en el análisis que vincula al problema primal con el problema dual.</li> <li>Investiga acerca del tema.</li> </ul>	Se interesa por identificar la relación que hay entre el problema primal y dual.	Utiliza de manera adecuada esta relación para comparar las soluciones.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios
15	<b>Sesión 01:</b> análisis de sensibilidad, el problema del transporte y de asignación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa en el análisis de la sensibilidad de los problemas.</li> <li>Investiga acerca de los problemas de transporte y de asignación.</li> </ul>	Se interesa por la sensibilidad de los problemas de P. M. y el problema del transporte y de asignación	Utiliza de manera adecuada este concepto en los problemas de P. M.
	<b>Sesión 02:</b> Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en grupos los problemas.</li> <li>Compara bibliografías vinculadas con el tema.</li> </ul>		Resuelve ejercicios
16	<b>Sesión 01:</b> 4º Práctica Calificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación escrita.</li> </ul>		Verifica lo aprendido
	<b>EXAMEN FINAL</b>			Resuelve ejercicios
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación escrita.</li> </ul>		
	<b>ENTREGA DE NOTAS FINALES</b>			

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se considera las estrategias de investigación formativa que utilizan los estudiantes en su proceso de aprendizaje; de acuerdo a la naturaleza de la capacidad y temas a trabajar. Por ejemplo:

### 5.1 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

- Presentación del problema



- Identificación de las necesidades de aprendizaje
- Aprendizaje de la información.
- Se resuelve el problema.

## 5.2 ENSAYO ARGUMENTATIVO

- Elección del tema
- Recopilación de información
- Organización de la información
- Redacción del ensayo
- Sustentación del ensayo

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearán serán los siguientes:

### (a) Materiales educativos interactivos:

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas; para obtener información sobre temas específicos, planteados; además se entregará separatas de problemas y ejercicios.

### (b) Materiales educativos para la exposición:

Comprenden pizarra, mota, tiza, plumones y pizarra acrílica.

## VII. EVALUACIÓN

### 7.1.- TECNICA DE EVALUACION DE RESULTADOS

Se realiza en forma permanente buscando la participación activa y responsable del alumno durante el desarrollo del contenido temático a través de:

#### 7.1.1 La evaluación teórica

Utiliza el sistema de pruebas, en las fechas programadas por la universidad y exposiciones de trabajo de investigación.

#### 7.1.2 La evaluación práctica

En las horas de práctica la evaluación es permanente. Se tomará prácticas calificadas cada cuatro semanas (04 prácticas) las que permitirán evaluar el aprendizaje de cada alumno.

### 7.2. INSTRUMENTO DE EVALUACION

- Examen Parcial / Final / Sustitutorio.
- Prácticas calificadas.
- Trabajos grupales e individuales.
- Exposiciones del temario.

### 7.3. NORMATIVIDAD DE EVALUACION

En la evaluación de los temas tratados se toma en cuenta lo siguiente:

- Participación en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y trabajo cooperativo en el aula.
- La calificación de los exámenes y prácticas calificadas de 0 a 20.
- El promedio final se obtiene de la siguiente forma:

$$PF = (0.4) PC + (0.3) EP + (0.1) PA + (0.15) IF + (0.05) RS$$

**Dónde:**

**PC** = Promedio de evaluación de conocimientos

**EP** = Promedio de evaluación de procedimientos

**PA** = Promedio de evaluación actitudinal

**IF** = Nota de investigación formativa

**RS** = Nota de responsabilidad social

#### 7.4.- REQUISITOS DE APROBACION DEL CURSO

1. Asistencia regular a clases no menor al 70% de las clases dictados; en caso contrario el alumno será inhabilitado.
2. El alumno debe rendir todas y cada una de las evaluaciones en las fechas programadas.
3. Obtener nota aprobatoria de ONCE como mínimo, es decir, el medio punto adicional será considerado como la mitad superior, en favor del estudiante.

### VIII.- BIBLIOGRAFIA

#### 8.1 BÁSICA

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
Juan José Salazar González	Programación Matemática	2001	Días de Santos	Universidad de la Laguna – España
Felipe Alvarez	Análisis Convexo y Dualidad	2005	FCFM-U-Chile	Universidad de Chile
Antonio Cañada Villar	Apuntes de Análisis Convexo y Optimización	2010	U-Granada-España	Universidad de Granada- España
T.R. Rockafellar	Convex Analysis	1970	Princeton Mathematical Series, No. 28	Princeton University Press
J.-B. Hiriart-Urruty y C. Lemaréchal	Convex analysis and minimization algorithms. II. Advanced theory and bundle methods, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften	1993	Springer-Verlag	Berlin
J.-B. Hiriart-Urruty y C. Lemaréchal	Convex analysis and minimization algorithms. I. Fundamentals, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften	1993	Springer-Verlag	Berlin
J.P. Aubin	Optima and Equilibria	1998	Springer	New York - USA

A. Auslander, M. Teboulle	Asymptotic Cones and Functions in Optimization and Variational Inequalities	2003	Springer	New York - USA
H. Attouch	Variational Convergence for Functions and Operators, Applicable Mathematics	1984	Series, Pitman	London
J. M. Borwein, A. S. Lewis	Convex Analysis and Nonlinear Optimization. Theory and Examples	2000	Springer-Verlag	New York - USA
F. H. Clarke	Optimization and Nonsmooth Analysis	1983	Wiley	New York - USA

## 8.2 COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
I. Ekeland, R. Temam	Analyse Convexe et Problèmes Variationnels	1974	Dunod.	Paris
J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemaréchal	Convex Analysis and Minimization Algorithms	1993	Springer-Verlag	Berlin
R.T. Rockafellar	Convex Analysis	1970	Princeton University Press	New Jersey
R.T. Rockafellar	Conjugate Duality and Optimization, Conference Board of Mathematical	1974	Sciences Series 16, SIAM Publications	Philadelphia
R.T. Rockafellar, R. J.-B. Wets	Variational Analysis, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften 317	1998	Springer-Verlag	Berlin

## 8.3 BIBLIOGRAFIA DIGITAL

1. <a href="https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=&amp;id=aQV77J9BXOwC&amp;oi=fnd&amp;pg=PA10&amp;dq=metodo+simplex+programacion+lineal&amp;ots=mWoqdc0Da&amp;sig=w2sur9a3EstlybAQ51_XZ5ihME4#v=onepage&amp;q=metodo%20simplex%20programacion%20lineal&amp;f=false">https://books.google.es/books?hl=es&amp;lr=&amp;id=aQV77J9BXOwC&amp;oi=fnd&amp;pg=PA10&amp;dq=metodo+simplex+programacion+lineal&amp;ots=mWoqdc0Da&amp;sig=w2sur9a3EstlybAQ51_XZ5ihME4#v=onepage&amp;q=metodo%20simplex%20programacion%20lineal&amp;f=false</a>
2. <a href="https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/07/Programaci%C3%B3n-lineal-2ed.pdf">https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/07/Programaci%C3%B3n-lineal-2ed.pdf</a>

GABRIEL RODRÍGUEZ VARILLAS

Abril de 2023