



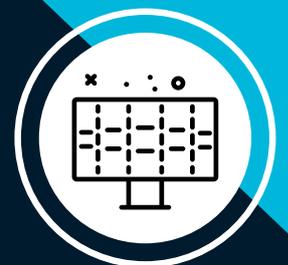
TECNOLÓGICO
UNIVERSITARIO
PICHINCHA

$1/3 - 4/3 M/Vd)$
 $1/2 f'm + A p n * f_y < V n m$
 $7/9 M/VL)$
 $0.5 (A v / s) f_y L < V n m$



GUÍA PRÁCTICA ASIGNATURA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Tema:
Programación Lineal.



Carrera:

Administración de
Economía Popular y Solidaria

1.- Datos generales:



1.1 Asignatura: Investigación Operativa

1.2 Nivel académico:

1.3 Docente Responsable: MSc. Jhonson Peralta

2.- Datos específicos:



2.1 Título de la Práctica: Programación Lineal.



2.2 Tiempo de duración: 180 minutos.



2.3 Objetivo de la práctica: Modelar situaciones del mundo real mediante programación lineal, como optimización de recursos, maximización de beneficios o minimización de costos.



2.4 Resultado de aprendizaje de la asignatura que tributa a la práctica: Formula modelos matemáticos a partir problemas reales con variables de decisión, función objetivo y un conjunto de restricciones.





3.- Materiales, recursos y equipos



- Laboratorio de computación.
- Aplicación SOLVER incluida en el paquete de office.
- Material de lectura sobre generación de modelos matemáticos en PL (textos e-Libro).
- Videos sobre modelos matemáticos en programación lineal.



4.- Normas de seguridad:



El estudiante:

- Deberá respetar las normas generales de comportamiento.
- Mantendrá una actitud correcta en todo momento de duración de la práctica.
- Asegurarse de que el espacio de trabajo esté limpio y ordenado.
- Utilizar las computadoras manera adecuada y segura.
- Crear un ambiente inclusivo donde todos los participantes se sientan seguros para compartir sus ideas y opiniones.

LEER NORMAS

5.- Preparación previa:

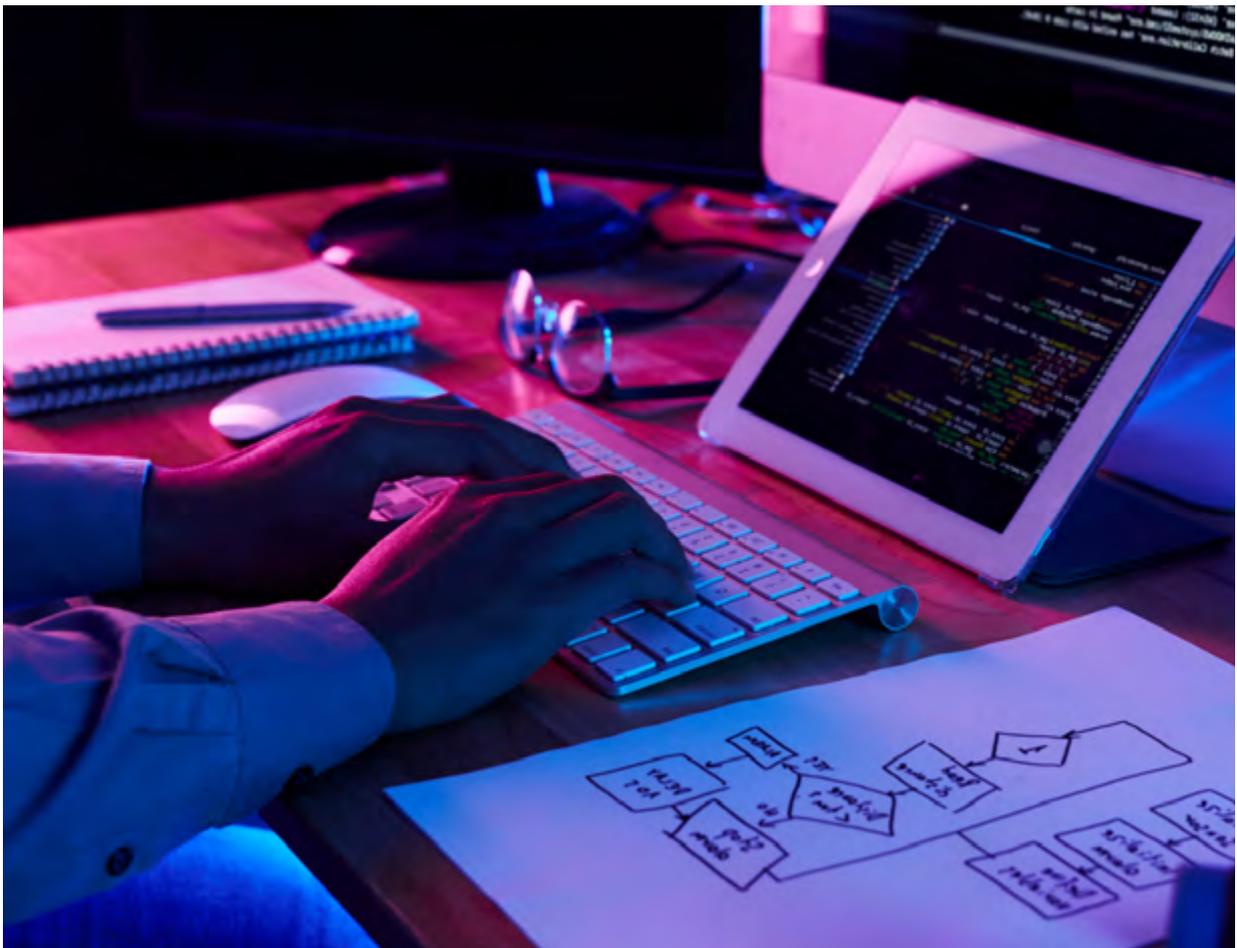


1. Observar videos ilustrativos

Los estudiantes analizarán los conceptos básicos de programación lineal relacionarlos con el contexto profesional.

2. Diálogos estudiantes – docente

- Introducción a la programación lineal.
- Función objetivo.
- Restricciones.
- Optimización (maximización y minimización).





6.- Fundamentos teóricos:



- La programación lineal busca optimizar (maximizar o minimizar) una función objetivo que es lineal, es decir, se expresa como una combinación lineal de las variables de decisión.
- Las restricciones en un problema de programación lineal son también lineales. Estas restricciones limitan el valor que pueden tomar las variables de decisión.
- El conjunto de soluciones posibles que satisfacen todas las restricciones lineales constituye la región factible. Esta región es un polígono o poliedro en el espacio de las variables de decisión. Si existe una solución que optimiza la función objetivo dentro de esta región, se denomina solución factible.
- Para cada problema de programación lineal, existe un problema asociado llamado el problema dual. El teorema de la dualidad establece que, bajo ciertas condiciones, el valor óptimo del problema primal es igual al valor óptimo del problema dual.
- El método simplex es un algoritmo desarrollado para resolver problemas de programación lineal. Este algoritmo recorre los vértices del poliedro de la región factible buscando el punto que maximiza o minimiza la función objetivo. Es eficiente en la práctica y es uno de los métodos más utilizados para resolver estos problemas.

Referencias bibliográficas de consulta

- García Llinás, G. & González Ariza, Á. L. (2015). Manual práctico de investigación de operaciones I (4a. ed.). Universidad del Norte.
<https://elibro.net/es/ereader/isthcpp/116613?page=10>
- Kong, M. (2013). Investigación de operaciones: programación lineal. Problemas de transporte. Análisis de redes. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
<https://elibro.net/es/ereader/isthcpp/79351?page=1>
- Amaya Amaya, J. (2010). Toma de decisiones gerenciales: métodos cuantitativos para la administración (2a. Ed.): (ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/isthcpp/69113?page=27>
- Martínez Salazar, I. A. y Vértiz Camarón, G. (2015). Investigaciones de operaciones: (ed.). México D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria.
<https://elibro.net/es/ereader/isthcpp/39452?page=93>

7.- Descripción de la actividad práctica o descripción de procedimientos



Procedimiento Detallado

1. Comprensión del problema (20 minutos)

- Leer y analizar el enunciado del problema.
- Identificar las variables de decisión: Determinar qué decisiones necesitas tomar para resolver el problema.
- Determinar la función objetivo: Definir si se trata de maximizar o minimizar.
- Establecer restricciones: Identificar las condiciones o limitaciones que restringen las soluciones posibles.

2. Formulación matemática (30 minutos)

- Definir las variables: Asignar nombres y unidades a las variables de decisión.
- Escribir la función objetivo en términos de las variables.
- Formular las restricciones: Expresar las restricciones matemáticamente usando desigualdades o ecuaciones.
- Verificar la factibilidad: Asegurarse de que las restricciones sean razonables y compatibles.

3. Representación gráfica (25 minutos)

- Identificar el número de variables: Si el problema tiene solo dos variables, se puede usar un método gráfico.
- Graficar las restricciones: Dibujar las rectas correspondientes a las restricciones en un plano cartesiano.
- Determinar la región factible: Sombrar o identificar la zona donde se cumplen todas las restricciones.
- Verificar los vértices: Los puntos donde las rectas se cruzan son candidatos a ser soluciones óptimas.



4. Método simplex o gráfico (30 minutos)

- Si el problema tiene más de dos variables, usar el Método Simplex en Excel
- Convertir el problema a su forma estándar añadiendo variables de holgura, exceso o artificiales.
- Configurar la tabla simplex: Introducir la función objetivo y las restricciones.
- Identificar el vértice óptimo en la región factible y calcular la función objetivo en ese punto.

5. Interpretación de la solución (20 minutos)

- Interpretar la solución matemática en términos del problema original.
- Verificar que la solución cumpla todas las restricciones.
- Analizar la función objetivo en la solución obtenida: Determinar si es la solución óptima.

6. Revisión y validación (15 minutos)

- Revisar la interpretación: Verificar que la interpretación de la solución sea coherente con el problema original.
- Evaluar la sensibilidad: Reflexionar si cambios en las restricciones o la función objetivo modificarían la solución obtenida.

7. Documentación (40 minutos)

- Escribir el informe con los pasos seguidos:
- Introducción del problema.
- Formulación matemática.
- Procedimiento de solución (método gráfico y/o simplex).
- Resultado y conclusiones.
- Incluir gráficas y tablas: Si se usó el método gráfico, añadir la gráfica de la región factible. Si se usó el simplex, añadir las tablas simplex elaboradas en Excel y procesadas mediante SDOLVER
- Explicar resultados: Ofrecer una interpretación clara de la solución para que pueda ser comprendida fácilmente.

8.- Mecanismo de evaluación y anexos:



Instrucciones:

Se evaluará mediante una rúbrica que considera los siguientes aspectos:

- Planteamiento del problema
- Contextualización
- Solución numérica
- Conclusiones
- Apropiación

Calificación:

Se evaluará directamente en el aula virtual, una vez que el informe haya sido cargado por el estudiante.





RÚBRICA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Nombre del docente: MSc. Jhonson Peralta

Fecha:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA			
EXCELENTE	MUY BUENO	MEJORABLE	INSUFICIENTE
Plantea claramente el problema y propósito de la investigación, identificando todas las variables que intervienen en el mismo	Se plantea el problema y el propósito de la investigación, identificando la mayoría de sus variables	Se plantea el problema y el propósito, pero son poco relevantes, además se identifican pocas variables.	El problema presentado no es claro y no se identifican las variables que intervienen en el mismo.
CONTEXTUALIZACIÓN			
Contextualiza claramente el problema y evidencia sustentadamente la veracidad de los datos.	Hay buena contextualización del problema, pero la evidencia no tiene suficiente sustento	Hay poca contextualización del problema y carece de evidencias válidas	No hay contextualización del problema ni evidencias que lo sustente.
SOLUCIÓN NUMÉRICA			
Obtiene la solución numérica exacta al problema, utilizando las herramientas tecnológicas más idóneas.	La solución numérica es muy acertada, utilizando las herramientas tecnológicas más idóneas, pero, aunque existen ciertas imprecisiones	La solución numérica tiene varios errores y/o utiliza las herramientas tecnológicas de manera deficiente	La solución numérica al problema es errada y evidencia la falta de dominio de las herramientas tecnológicas propuestas
CONCLUSIONES			
Los resultados obtenidos de la ejecución del trabajo de investigación son altamente relevantes y pertinentes; aplicables a contextos profesionales de acuerdo con la carrera.	Los resultados obtenidos de la ejecución del trabajo de investigación son relevantes y pertinentes, aunque no tienen mucha aplicabilidad en escenarios reales.	Los resultados obtenidos de la ejecución del trabajo de investigación tienen poca relevancia y pertinencia para ser aplicados en escenarios reales	Los resultados obtenidos de la ejecución del trabajo de investigación son irrelevantes e intrascendentes, con nula aplicabilidad en escenarios reales.

APROPIACIÓN

Demuestra gran responsabilidad en el diseño formal del autoinstruccional y lo entrega dentro del plazo establecido

Demuestra responsabilidad en el diseño formal del documento, pero lo entrega pocas horas después del plazo establecido

Existen varias falencias en el diseño formal del documento y/o lo entrega hasta con un día de retraso

Existen muchas falencias en el diseño formal del documento y/ lo entrega hasta con más de un día de retraso





NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

1. Seguridad General

- **Acceso restringido.** - Solo estudiantes y personal autorizado pueden ingresar a los laboratorios de informática.
- **Identificación.** - Todos los usuarios deben portar la identificación visible de la institución.
- **Limpieza.** - Mantener el área de trabajo limpia y libre de polvo y obstáculos que impidan libre circulación de estudiantes.
- **Orden.** - Asegurarse que los cables y accesorios en los cubículos estén organizados y no representen un riesgo de tropiezo o afecten el correcto funcionamiento del laboratorio.
- **Equipamiento y Ergonomía.** - Uso de sillas y mesas ergonómicas para prevenir problemas musculoesqueléticos. Ajustar la altura de pantallas para que estén a la altura de la visual del usuario.
- **Ventilación y Temperatura.** - Asegurar la ventilación adecuada y mantener una temperatura confortable al interior del laboratorio y que adicionalmente cuide el correcto funcionamiento de los equipos de informática.
- **Prohibición de Alimentos y Bebidas.** - No se permite consumir alimentos o bebidas en los laboratorios, para evitar daños a los equipos electrónicos.
- **Emergencias.** - Conocer de la ubicación exacta de extintores, salidas de emergencia, puntos de encuentro y botiquín de primeros auxilios.



NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

2. Uso de Hardware y Software

- **Inspección de Equipos.** - Con regularidad se inspeccionarán el buen estado de cables y conexiones eléctricas. No se deben utilizar cables o equipos con defectos o dañados.
- **Uso de Equipos Eléctricos y Electrónicos.** - Verificar las conexiones que no se encuentren sobrecargadas por enchufes y utilizar regletas de protección. Desconectar equipos de la fuente eléctrica cuando no se encuentren en uso o no se estén utilizando.
- **Hardware.** - Apagar y desconectar los equipos antes de realizar cualquier mantenimiento o modificación.
- **Manejo de Equipos.** - Manipular equipos (computadoras, impresoras, TVs, pantallas, monitores y hardware en general) con cuidado y siguiendo las instrucciones del personal de soporte informático responsable.
- **Software Autorizado.** - No modificar, desinstalar, o instalar software sin autorización previa del personal de Soporte para evitar la introducción de virus o la alteración del funcionamiento de equipos informáticos.
- **Actualizaciones.** - El Mantenimiento y actualización de los sistemas operativos y software necesario, será exclusivamente responsabilidad de personal autorizado.
- **Cierre de sesión.** - Al finalizar la sesión, cerrar todos los programas y apagar el equipo adecuadamente para proteger la información personal y asegurar el correcto funcionamiento del sistema para el siguiente usuario.
- **Comportamiento adecuado:** Mantener un comportamiento respetuoso dentro del laboratorio, evitando ruido excesivo, correr o realizar actividades que puedan distraer a otros usuarios o causar accidentes.



NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

3. Seguridad Digital y de Datos

- **Contraseñas.** – Utilizar contraseñas fuertes y cambiarlas regularmente.
- **Almacenamiento Seguro.** – Guardar los datos sensibles en ubicaciones seguras y respaldar información importante.
- **Privacidad.** – No compartir información personal o académica de otros usuarios sin autorización.
- **Acceso Remoto.** – Utilizar conexiones seguras, Red Privada Virtual (VPN) de ser el caso, para acceso remoto a los sistemas del laboratorio.
- **Software Autorizado.** - Instalar software autorizado y mantener los programas y sistemas operativos actualizados con los últimos parches de seguridad.
- **Antivirus.** – Mantenimiento y análisis de equipos con antivirus y firewalls, así como su actualización y funcionamiento, será responsabilidad exclusiva de personal autorizado.
- **Copia de Seguridad.** - Realizar copias de seguridad regularmente de los datos importantes y almacenarlas en ubicaciones seguras.

4. Conducta y Ética Profesional

- **Internet.** - Utilizar el internet únicamente para fines académicos. Está prohibido navegar por sitios inapropiados o realizar actividades que no estén relacionadas con el trabajo académico.
- **Propiedad Intelectual.** - No plagiar ni usar software sin licencia, además de respetar las políticas de copyright.
- **Confidencialidad.** - Mantener la confidencialidad de la información y de los datos involucrados en los proyectos de estudiantes. No acceder, ni modificar, ni divulgar información sin autorización.



NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

5. Manejo de Equipos y Herramientas

- **Manipulación de Componentes.** - Utilizar pulseras antiestáticas para manipular componentes electrónicos que garanticen la no presencia de electricidad estática. No forzar las conexiones y asegurarse de que todas las piezas estén bien conectadas y ensambladas y siempre debidamente supervisado por el docente.
- **Herramientas Adecuadas.** - Utilizar las herramientas que son asignadas a cada tarea y asegurarse de que su estado sea óptimo para el correcto uso.
- **Manuales.** - Familiarizarse o recibir capacitación con los manuales de instrucciones de los equipos y herramientas antes de utilizarlos.

6. Protocolos y Laboratorios

- **Supervisión y Horarios.** - Respetar los horarios de uso del laboratorio y garantizar que siempre tienen supervisión de un docente o personal autorizado.
- **Registros.** - Las actividades realizadas al interior del laboratorio, llevarán un registro que incluye a los equipos utilizados y cualquier incidente o problema encontrado.
- **Problemas o Imprevistos.** - Informar cualquier problema técnico o de seguridad al personal responsable del laboratorio.



NORMAS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

7. Plan de Emergencia

- **Evacuación.** – Conocer las rutas de evacuación, ubicación de extintores y puntos de encuentro en caso de emergencia. (incendio, terrorismo, sismo, etc....).
- **Respuesta Primera.** - Los estudiantes y personal que labora deberán saber cómo reaccionar a situaciones de emergencia, como cortes eléctricos, problemas de hardware o incidentes de ciberseguridad.
- **Primeros Auxilios.** – Informarse sobre la ubicación del botiquín de primeros auxilios y como acceder a la asistencia médica.
- **Cortes de Energía.** – Desconectar los equipos, así como evitar el contacto con conductores expuestos o puntos eléctricos y seguir las instrucciones del personal, en caso de suspensión o corte de energía para evitar descargas eléctricas.
- **Contacto de Emergencia.** - Tener acceso a los números de emergencia y servicios de emergencia y los procedimientos a seguir en caso de incidentes graves.

<https://www.tecnologicopichincha.edu.ec/>



TECNOLÓGICO
UNIVERSITARIO
PICHINCHA

