

# Explorando sistemas de inecuaciones: ¡Resuelve y decide!

Matemáticas | Álgebra | Aprendizaje Basado en Problemas

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes de secundaria comprendan y apliquen sistemas de inecuaciones lineales con dos variables, a través de situaciones reales y ejercicios prácticos. Los alumnos aprenderán a interpretar las soluciones de estos sistemas y a representar gráficamente las regiones que satisfacen varias condiciones simultáneas. El aprendizaje basado en problemas permitirá que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, razonamiento lógico y habilidades para tomar decisiones fundamentadas, vinculando las matemáticas con contextos cotidianos, como presupuestos o restricciones en actividades.

La relevancia de esta temática radica en su utilidad para modelar y resolver problemas reales que implican condiciones limitantes, como maximizar recursos o cumplir con requisitos. Además, fomenta competencias fundamentales para la vida académica y profesional futura, fortaleciendo la capacidad para analizar situaciones complejas y proponer soluciones viables.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar situaciones problemáticas que puedan modelarse con sistemas de inecuaciones lineales con dos variables.
- Representar gráficamente soluciones de sistemas de inecuaciones y determinar regiones factibles.
- Resolver problemas aplicados utilizando sistemas de inecuaciones para tomar decisiones adecuadas.
- Argumentar y explicar razonamientos matemáticos relacionados con la solución gráfica de sistemas de inecuaciones.

## Recursos Necesarios

- Pizarrón y marcadores o pizarras individuales para cada grupo.
- Hojas cuadriculadas (mínimo 1 por estudiante).
- Calculadoras básicas (opcional).
- Reglas y lápices de colores para graficar.
- Computadora o proyector para mostrar videos o simulaciones (opcional).
- Fichas con problemas contextualizados impresas para trabajo en equipo.

## Requisitos Previos

- Comprender el concepto de desigualdad lineal con una variable.
- Conocer la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano.

- Habilidad para interpretar coordenadas y realizar trazos en plano cartesiano.
- Capacidad básica para resolver ecuaciones lineales.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción y primeros pasos en sistemas de inecuaciones

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 10 minutos**

##### Propósito de la sesión:

**Docente:** "Hoy vamos a descubrir cómo podemos usar las inecuaciones para representar restricciones en situaciones reales y cómo combinarlas para encontrar soluciones posibles."

**Estudiantes:** Escuchan y preparan materiales para la actividad.

##### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** "¿Quién puede recordar qué significa una inecuación? Por ejemplo, ¿qué representa  $x > 3$ ? ¿Cómo se ve en una recta numérica?"
- **Estudiantes:** Responden y participan con ejemplos breves.

##### Motivación y enganche:

**Docente:** "Imagina que quieres comprar dos tipos de boletos para un concierto, pero solo tienes cierta cantidad de dinero y tiempo. ¿Cómo sabes cuántos boletos de cada tipo puedes comprar? Ese es un problema que podemos resolver con sistemas de inecuaciones."

**Estudiantes:** Reflexionan y se interesan por el ejemplo.

##### Contextualización:

**Docente:** "En la vida diaria, muchas veces tenemos que tomar decisiones que dependen de ciertas restricciones, como tiempo, dinero, espacio o recursos. Las inecuaciones nos ayudan a entender esas limitaciones y a buscar soluciones que las cumplan."

**Estudiantes:** Relacionan el tema con experiencias personales, por ejemplo, planificación de compras o actividades.

#### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 45 minutos**

##### Presentación del contenido:

**Docente:** "Vamos a trabajar con dos variables, por ejemplo,  $x$  y  $y$ , que pueden representar cantidades de dos cosas que queremos elegir. Primero, repasaremos cómo se grafica una inecuación y luego veremos qué pasa cuando tenemos dos o más inecuaciones juntas."

**Estudiantes:** Preparan hojas cuadrículadas y lápices para graficar.

### Actividad 1: Graficando inecuaciones simples

- **Objetivo:** Representar gráficamente inecuaciones lineales con dos variables.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Trabajen en parejas. Les doy la inecuación  $y + x \leq 4$ . Primero, graficarán la recta  $y + x = 4$ , luego determinarán qué lado de la recta representa la solución de la inecuación y sombren esa región."
  - Distribuir hojas cuadrículadas y lápices de colores.
  - **Estudiantes:** Grafican, identifican la región y la somborean.
  - **Docente:** Circula entre parejas, pregunta: "¿Cómo saben qué lado sombrear?" "¿Qué pasa con los puntos sobre la recta?"
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Gráfica de la inecuación con región sombreada.
- **Tiempo:** 15 minutos

### Actividad 2: Resolviendo un sistema de dos inecuaciones

- **Objetivo:** Identificar la región solución común a dos inecuaciones.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Ahora en grupos de 3, les doy este sistema:  $y \geq x - 1$  y  $y \leq -x + 3$ . Grafiquen ambas inecuaciones y encuentren la región que satisface ambas condiciones."
  - **Estudiantes:** Trabajan en grupos, grafican ambas inecuaciones y determinan la intersección de regiones.
  - **Docente:** Apoya con preguntas como: "¿Cómo describen esa región? ¿Qué puntos podrían ser soluciones?"
- **Organización:** Grupos de 3-4
- **Producto:** Gráfica del sistema con región solución identificada.
- **Tiempo:** 20 minutos

### Actividad 3: Discusión y explicación de resultados

- **Objetivo:** Argumentar el razonamiento matemático detrás de la solución gráfica.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Cada grupo explicará al resto cómo determinaron la región solución y qué significa para el problema que planteamos."
  - **Estudiantes:** Presentan sus conclusiones y escuchan a los demás.

- **Docente:** Modera y retroalimenta, enfatizando claridad y precisión.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Exposición oral y discusión.
- **Tiempo:** 10 minutos

### **Diferenciación:**

- **Para quienes terminan antes:** Desafío extra con un sistema de tres inecuaciones para graficar.
- **Para quienes necesitan apoyo:** Ejercicios guiados con ejemplos paso a paso y apoyo visual adicional.

### **Transición:**

**Docente:** "En la próxima sesión pondremos en práctica estas habilidades para resolver problemas más complejos y reales que requieren tomar decisiones basadas en sistemas de inecuaciones."

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado: 5 minutos**

#### **Síntesis:**

**Docente:** "Vamos a hacer un resumen rápido: escriban tres cosas que aprendieron hoy sobre inecuaciones y sistemas de inecuaciones."

**Estudiantes:** Escriben y comparten algunas respuestas.

#### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo puedo saber qué región sombrear en una inecuación?
- ¿Por qué es importante encontrar la intersección de las regiones en un sistema?
- ¿En qué situaciones de mi vida diaria podría usar estos conocimientos?

#### **Retroalimentación:**

**Docente:** Da comentarios positivos sobre la participación, corrige dudas y destaca avances.

#### **Transferencia:**

**Docente:** Anuncia que en la próxima sesión resolverán problemas aplicados con sistemas de inecuaciones.

#### **Tarea o reto:**

**Docente:** "Piensa en un ejemplo real donde haya dos condiciones que deban cumplirse y escríbelo para compartirlo en la próxima clase."

---

## **Sesión 2: Resolviendo problemas reales con sistemas de inecuaciones**

## Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 10 minutos**

### Propósito de la sesión:

**Docente:** "Hoy vamos a aplicar lo que aprendimos para resolver problemas reales usando sistemas de inecuaciones."

**Estudiantes:** Preparan materiales y recuerdan la sesión anterior.

### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** "¿Recuerdan cómo graficar dos inecuaciones y encontrar la región que las cumple? ¿Pueden dar un ejemplo rápido?"
- **Estudiantes:** Responden y repasan brevemente.

### Motivación y enganche:

**Docente:** "Les presento un problema: Una empresa produce dos productos, A y B. Cada uno requiere diferentes recursos y hay límites en la producción. ¿Cómo pueden decidir cuánto producir para no exceder esos límites?"

**Estudiantes:** Se interesan y discuten la situación.

### Contextualización:

**Docente:** "Este tipo de problemas aparecen en negocios, planificación y en la vida diaria cuando debemos optimizar recursos."

## Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 45 minutos**

### Presentación del contenido:

**Docente:** "Vamos a modelar el problema con un sistema de inecuaciones y resolverlo gráficamente para encontrar las soluciones factibles."

### Actividad 1: Modelando un problema real

- **Objetivo:** Traducir un problema real en un sistema de inecuaciones.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "En grupos de 4, lean el problema que entrego y escriban las inecuaciones que representan las restricciones del problema."
  - **Problema:** "Producto A usa 2 horas de máquina y 3 horas de mano de obra; Producto B usa 1 hora de máquina y 2 horas de mano de obra. Disponemos de 100 horas máquina y 120 horas mano de obra. ¿Cuántos productos A y B se pueden producir sin exceder los recursos?"
  - **Estudiantes:** Identifican variables, plantean inecuaciones y las escriben.

- **Docente:** Revisa, guía y corrige planteamientos.
- **Organización:** Grupos de 4
- **Producto:** Sistema de inecuaciones escrito.
- **Tiempo:** 15 minutos

## Actividad 2: Graficando el sistema y determinando la región factible

- **Objetivo:** Graficar el sistema de inecuaciones y hallar la región solución.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Ahora graficaremos cada inecuación para encontrar la región que cumple todas las restricciones."
  - **Estudiantes:** Trabajan en grupos graficando con regla y lápices de colores.
  - **Docente:** Observa, pregunta: "¿Qué representa la región sombreada? ¿Qué significa en el contexto del problema?"
- **Organización:** Grupos de 4
- **Producto:** Gráfica completa con región factible identificada.
- **Tiempo:** 20 minutos

## Actividad 3: Análisis de soluciones y toma de decisiones

- **Objetivo:** Interpretar las soluciones gráficas para tomar decisiones en el problema.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Elijan un punto dentro de la región solución y expliquen qué significa en términos de producción. ¿Qué pasa si eligen un punto fuera de la región?"
  - **Estudiantes:** Discuten y escriben conclusiones.
  - **Docente:** Facilita la discusión y destaca la importancia de respetar las restricciones.
- **Organización:** Grupos de 4
- **Producto:** Respuestas escritas y argumentadas.
- **Tiempo:** 10 minutos

## Diferenciación:

- **Para quienes avanzan rápido:** Proponer un nuevo recurso con una tercera inecuación para incluir en el sistema.
- **Para quienes necesitan apoyo:** Trabajar con ejemplos más simples y apoyo visual para graficar.

## Transición:

**Docente:** "En la próxima sesión, resolveremos más problemas y haremos una reflexión final para consolidar todo lo aprendido."

## Fase de Cierre

**Tiempo estimado: 5 minutos**

### Síntesis:

**Docente:** "En grupos mencionen dos aprendizajes importantes de hoy y compartan uno con toda la clase."

### Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo me ayudó graficar para entender las soluciones del problema?
- ¿Qué dificultades tuve al modelar el problema y cómo las resolví?
- ¿Puedo identificar otras situaciones donde usar sistemas de inecuaciones?

### Retroalimentación:

**Docente:** Comentarios a grupos, resaltando ideas claras y corrigiendo conceptos erróneos.

### Transferencia:

**Docente:** "Para la próxima sesión, traigan un ejemplo de un problema que conozcan con restricciones para trabajar juntos."

### Tarea o reto:

**Docente:** "Investiga un problema real en tu entorno que pueda representarse con inecuaciones y escribe las restricciones que identificas."

---

## Sesión 3: Aplicación avanzada y reflexión final

### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 10 minutos**

### Propósito de la sesión:

**Docente:** "Hoy resolveremos problemas más complejos y reflexionaremos sobre cómo usar lo aprendido en distintos contextos."

**Estudiantes:** Preparan materiales y recuerdan tareas.

### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** "Compartan brevemente los ejemplos de problemas con restricciones que investigaron."
- **Estudiantes:** Exponen y escuchan.

### Motivación y enganche:

**Docente:** "Vamos a trabajar con un reto: diseñar un plan de uso de tiempo para estudiar y actividades recreativas, respetando ciertas limitaciones."

### **Contextualización:**

**Docente:** "La administración del tiempo es una habilidad clave y podemos modelarla con sistemas de inecuaciones."

## **Fase de Desarrollo**

### **Tiempo estimado: 45 minutos**

#### **Actividad 1: Planteando el problema de administración de tiempo**

- **Objetivo:** Crear un sistema de inecuaciones basado en restricciones personales.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "En parejas, escriban un sistema con dos variables: horas de estudio ( $x$ ) y horas de recreación ( $y$ ), considerando que cada día tienen 8 horas disponibles y deben estudiar al menos 3 horas."
  - **Estudiantes:** Plantean inecuaciones y discuten las restricciones.
  - **Docente:** Apoya con preguntas: "¿Cómo expresan que no pueden exceder las 8 horas?"
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Sistema escrito.
- **Tiempo:** 15 minutos

#### **Actividad 2: Graficando y analizando soluciones**

- **Objetivo:** Representar gráficamente y seleccionar puntos que cumplan las restricciones.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Grafiquen el sistema en sus hojas y marquen la región solución. Elijan dos puntos dentro y expliquen si son opciones válidas para su plan de tiempo."
  - **Estudiantes:** Realizan la gráfica y análisis.
  - **Docente:** Observa, formula preguntas para profundizar el razonamiento.
- **Organización:** Parejas
- **Producto:** Gráfica y explicación escrita.
- **Tiempo:** 20 minutos

#### **Actividad 3: Elaboración de conclusiones y presentación**

- **Objetivo:** Comunicar de forma clara y argumentada las soluciones encontradas.
- **Instrucciones:**
  - **Docente dice:** "Cada pareja presentará su plan y explicará por qué las soluciones elegidas son adecuadas."
  - **Estudiantes:** Presentan y responden preguntas.

- **Docente:** Modera, da retroalimentación y conecta con aprendizajes anteriores.
- **Organización:** Plenaria
- **Producto:** Presentación oral y discusión.
- **Tiempo:** 10 minutos

### **Diferenciación:**

- **Para quienes terminan temprano:** Proponer agregar más restricciones al sistema para hacerlo más realista.
- **Para quienes necesitan apoyo:** Revisión guiada paso a paso del planteamiento y graficación.

### **Transición:**

**Docente:** "Finalmente, haremos una reflexión para consolidar todo lo aprendido y cómo aplicarlo en la vida diaria y futuros estudios."

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado: 5 minutos**

### **Síntesis:**

**Docente:** "Vamos a hacer un mapa mental colectivo con las principales ideas sobre sistemas de inecuaciones que aprendimos."

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo me ayudó el uso de gráficos para entender las soluciones?
- ¿Qué aprendí sobre la importancia de las restricciones en la vida real?
- ¿De qué manera puedo usar estas herramientas en otros temas o situaciones?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Comentarios finales, resaltando progreso, participación y aplicación de conceptos.

### **Transferencia:**

**Docente:** "Recuerden que estas herramientas son la base para temas más avanzados, como programación lineal y optimización."

### **Tarea o reto:**

**Docente:** "Investiga un caso real (negocio, deporte, ambiente) donde se usen sistemas de inecuaciones para tomar decisiones y prepárate para compartirlo."

## **Evaluación**

**Tipo de evaluación:**

- Diagnóstica: Activación de conocimientos previos en la Sesión 1 (Inicio).
- Formativa: Observación y revisión de actividades prácticas durante las fases de Desarrollo en las tres sesiones.
- Sumativa: Presentaciones orales y productos escritos al final de la Sesión 3 (Cierre), además de la reflexión metacognitiva.

**Criterios de evaluación:**

- Plantear correctamente sistemas de inecuaciones a partir de problemas contextualizados (objetivo 1).
- Representar gráficamente inecuaciones y sistemas con precisión y claridad (objetivo 2).
- Interpretar y argumentar soluciones gráficas en relación con problemas reales (objetivos 3 y 4).
- Participar activamente en discusiones y exposiciones, demostrando comprensión del tema.

**Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para evaluar planteamiento y graficación.
- Rúbrica para valorar presentaciones orales y argumentaciones.
- Observación directa durante actividades grupales.
- Autoevaluación y coevaluación al final de la última sesión.

**Evidencias de aprendizaje:**

- Gráficas de inecuaciones y sistemas con identificación correcta de regiones solución.
- Sistemas de inecuaciones escritos a partir de problemas reales.
- Explicaciones orales y escritas que muestren razonamiento lógico y comprensión.
- Participación en reflexiones y discusiones.