

<b>TÍTULO:</b>	<b>PROBLEMA DE TRANSPORTE_¿ME INTERESA VOLAR?</b>
<b>Autor:</b>	M. Inmaculada Calvo Jiménez
<b>NIVEL:</b>	2º bachillerato CCSS II
<b>ESTRATEGIAS HEURÍSTICAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recoger los datos y analizar la situación.</li> <li>• Recurrir a teoría relacionada (programación lineal)</li> <li>• Recordar y recurrir a problemas o situaciones análogas abordadas anteriormente</li> <li>• Planificar el orden de los pasos para el desarrollo final.</li> <li>• Interpretar los resultados.</li> </ul>
<b>INTRODUCCIÓN JUSTIFICACIÓN:</b>	Con este problema se pretende que el alumno emplee contenidos propios de la programación lineal, como las variables de decisión, las restricciones, la región de aceptación, los vértices y la función objetivo para extrapolar sus conclusiones a casos concretos de la vida real, en este caso minimizar costes.
<b>CONTEXTO DEL PROBLEMA:</b>	Empresa de logística de transportes.

#### NORMATIVA

- **Orden de 14 de julio de 2016**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

#### OBJETIVOS

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
3. Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
4. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.
5. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.
6. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas, inecuaciones y programación lineal bidimensional, interpretando críticamente el significado de las soluciones obtenidas.

<b>COMPETENCIAS CLAVE</b>	<b>Comunicación Lingüística.</b>	X
	<b>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.</b>	X
	<b>Competencia Digital.</b>	X
	<b>Aprender a aprender.</b>	
	<b>Competencias sociales y cívicas.</b>	X
	<b>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.</b>	
	<b>Conciencia y expresiones culturales.</b>	

<b>CONTENIDOS</b>	
<i>Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas</i>	
1.1. <i>Planificación del proceso de resolución de problemas.</i>	
1.2. <i>Estrategias y procedimientos puestos en práctica: Relación con otros problemas conocidos.</i>	
1.3. <i>Análisis de los resultados obtenidos: Coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso y problemas parecidos.</i>	
1.4. <i>Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos escritos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema.</i>	
1.7. <i>Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad.</i>	
<i>Bloque 2. Números y álgebra</i>	
2.10. <i>Inecuaciones lineales con una o dos incógnitas. Sistemas de inecuaciones. Resolución gráfica y algebraica.</i>	
2.11. <i>Programación lineal bidimensional. Región factible. Determinación e interpretación de las soluciones óptimas.</i>	
2.12. <i>Aplicación de la programación lineal a la resolución de problemas sociales, económicos y demográficos.</i>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<i>Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas</i>	
1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.	1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	2.1. Analiza y comprende el enunciado a resolver (datos, relaciones entre los datos, condiciones, conocimientos matemáticos necesarios etc.).
3. Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.	2.2. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, contrastando su validez y valorando su utilidad y su eficacia.
7. Desarrollar procesos de	

<p>matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.</p> <p>8. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y las limitaciones de los modelos utilizados o construidos.</p>	<p>3.1. Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.</p> <p>3.2. Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.</p> <p>3.3. Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar.</p> <p>7.2. Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: Identificando el problema o los problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.</p> <p>7.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o los problemas dentro del campo de las matemáticas.</p> <p>7.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</p> <p>8.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.</p>
<p>Bloque 2: Números y álgebra.</p>	
<p>2. Aplica las técnicas gráficas de programación lineal bidimensional para resolver problemas de optimización de funciones lineales que están sujetas a restricciones e interpreta los resultados obtenidos en el contexto del problema.</p>	<p>2.2. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas: Matrices, sistemas de ecuaciones, inecuaciones y programación lineal bidimensional, interpretando críticamente el significado de las soluciones obtenidas</p>

<p><b>METODOLOGÍA / PRINCIPIOS DE APRENDIZAJE / ORIENTACIONES DIDÁCTICAS</b></p>		
<p>CARACTERÍSTICAS METODOLOGÍA EMPLEADA</p>	<p>Enfocada al <u>trabajo competencial</u></p>	<p>Promoviendo la realización de esta tarea o situación-problema planteada al alumnado con un objetivo concreto, ajustándose a su nivel competencial inicial y despertando y manteniendo en ellos la motivación por aprender.</p>
	<p><u>Activa</u></p>	<p>Implicando al alumnado en la realización de la tarea despertando en él la curiosidad en la búsqueda de la solución.</p>
	<p><u>Contextualizada</u></p>	<p>El problema se enmarca en un contexto real, fomentando el desarrollo competencial en el alumno.</p>

<b>PRINCIPIOS DE APRENDIZAJE</b>	<p>A la hora de abordar esta tarea se tendrán en cuenta los siguientes principios de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Partir de la situación del estudiante, teniendo en cuenta sus conocimientos previos, intereses y motivos.</li><li>- Facilitar la construcción de aprendizajes significativos, estableciendo relaciones entre unos aprendizajes y otros, promoviendo la reflexión de los mismos por parte del estudiante e implicándole de forma activa en su propio proceso de ampliación e integración de conocimientos.</li><li>- Propiciar la interacción en el aula y el aprendizaje cooperativo, favoreciendo el intercambio de información y experiencias entre profesor y alumno y entre los propios alumnos, logrando un enriquecimiento debido a las distintas aportaciones y puntos de vista. Se utilizan distintos tipos de agrupamientos<ul style="list-style-type: none"><li>• Individual, con el que se persigue la reflexión del estudiante.</li><li>• Pequeño grupo, favoreciendo la comunicación entre los alumnos y la puesta en común de ideas.</li><li>• Gran grupo, para resolver dudas o fomentar la comunicación entre toda la clase.</li></ul></li><li>- Atender a la diversidad del alumnado, teniendo en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje, alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, etc. para que cada estudiante, en función de sus propias características y posibilidades, avance en su proceso de aprendizaje.</li></ul>
<b>ORIENTACIONES DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS</b>	<p>Se seguirán algunas orientaciones didácticas específicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Recordar con algunos ejercicios la resolución de inecuaciones lineales y de sistemas de inecuaciones lineales en el plano.</li><li>-Proporcionar estrategias heurísticas o técnicas de resolución de problemas con los contenidos trabajados.</li><li>-Planificación del trabajo, organizando la información.</li><li>-Repaso general del uso del programa Geogebra para representar las inecuaciones, intersecciones,...</li></ul>

### MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Ficha de desarrollo de la tarea para el alumnado.
- Calculadoras.
- Útiles de dibujo (regla, escuadra, cartabón...)
- Pizarra tradicional y pizarra digital.

### SOLUCIONARIO

#### PREGUNTA 1

**Máxima puntuación:** Elige como variables de decisión

$x$  = número de vuelos de YAVOYYO

$y$  = número de vuelos de NOIBAYO.

Las restricciones son :

$$\left\{ \begin{array}{l} x > y \\ x \leq 120 \\ x + y \geq 60 \\ x + y \leq 200 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{array} \right.$$

Las funciones objetivo son:

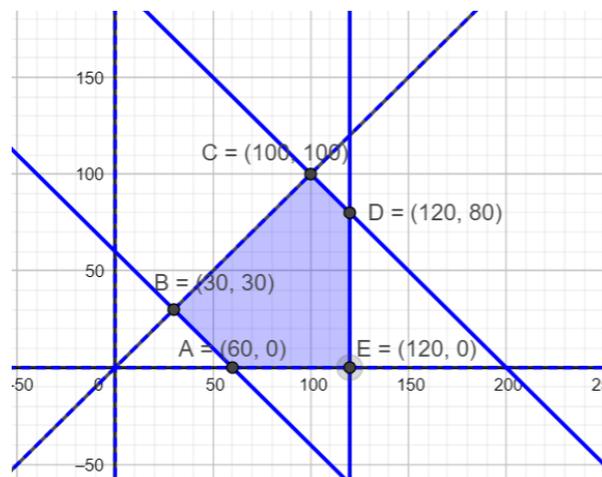
$$\left\{ \begin{array}{l} B(x, y) = 30000x + 20000y \equiv \text{beneficio} \\ C(x, y) = 900x + 700y \equiv \text{consumo} \end{array} \right.$$

**Puntuación parcial:** Respuesta sin las restricciones implícitas  $x \geq 0; y \geq 0$ ,  
o sin alguna restricción.

**Sin puntuación:** Otras respuestas o sin respuesta.

#### PREGUNTA 2

**Máxima puntuación:** Representa correctamente todas las inecuaciones, indica la  
región factible y señala los vértices.



**Puntuación parcial:** Respuesta con todas las rectas bien representadas pero

no señala correctamente la región factible, ni los vértices.

**Sin puntuación:** Otras respuestas o sin respuesta.

### **PREGUNTA 3**

**Máxima puntuación:** Calcula correctamente todos

los vértices:  $A(60,0)$   $B(30,30)$   $C(100,100)$   $D(120,80)$   $E(120,0)$

**Puntuación parcial:** Respuesta con error en el cálculo de algún vértice al resolver los sistemas de ecuaciones.

**Sin puntuación:** Otras respuestas o sin respuesta.

### **PREGUNTA 4**

**Máxima puntuación:** Evalúa correctamente los vértices en cada función y concluye que se obtienen el máximo beneficio 5.200.000 haciendo 120 vuelos con YAVOYYO y 80 vuelos con NOIBAYO. Y el consumo mínimo es de 48000 litros haciendo 30 viajes con el avión YAVOYYO y 30 con el avión NOIBAYO.

**Puntuación parcial:** Responde a una de las cuestiones bien y a la otra no.

**Sin puntuación:** Otras respuestas o sin respuesta.

### **PREGUNTA 5**

**Máxima puntuación:** La applet de geogebra muestra correctamente la resolución gráfica del problema.

**Puntuación parcial:** Alguna de las funciones objetivo o ninguna está mal representado o no hace el barrido para obtener los vértices solución.

**Sin puntuación:** Otras respuestas o sin respuesta.