

Nombre: _____

Fecha: _____

Actividad NUM3ROS: ¡A embalar!

En "La lista de Janus" un terrorista amenaza volar un puente. El terrorista pregunta por Charlie y le hace una serie de preguntas que parecen no tener sentido. Después, Charlie comprende que las preguntas son pistas para descifrar un mensaje secreto. Compara esto con el problema de la mochila, en el que cada pista aporta algo al resultado final.

En el caso más sencillo del problema de la mochila, una persona tiene objetos de pesos distintos en una mochila que sólo puede cargar cierto peso. El problema de la mochila pregunta qué selección de objetos maximiza el peso de la mochila. El problema se torna interesante cuando la suma de los pesos de los objetos es mayor que la capacidad de la mochila. El problema de la mochila pertenece a un grupo más grande de problemas llamado *problemas de embalaje*.

1. Supón que tienes un grupo de objetos que pesan 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 y 34 libras y una mochila con capacidad para 33 libras. ¿Qué objetos debes seleccionar para llenar la mochila lo más cerca de su capacidad? Explica tu razonamiento.
2. Supón que una mochila puede cargar y libras (donde $y \leq 25$) y que los objetos pesan 1, 2, 4, 8 y 16 libras. ¿Hay algún valor de y que no se pueda lograr con estos objetos? ¿Por qué?

En el caso real que menciona Charlie, cada objeto tiene un peso y un valor. El reto es seleccionar aquellos objetos que den la mayor suma de valores posible manteniendo la suma de los pesos igual o menor que el límite dado.

3. Considera los objetos indicados en la siguiente tabla. Hay sólo uno de cada objeto.

Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso	1	3	5	10	16	20	25	30	40
Valor	6	5	4	3	2	6	7	1	8

Tienes que poner los objetos en una mochila que sólo puede cargar 50 libras. Una estrategia para maximizar el peso es escoger el objeto de mayor valor que se mantenga dentro del peso límite. Repite la operación hasta que ya no sea posible. ¿Qué objetos escogerías y cuáles serán el valor y el peso finales?

4. Usa otra estrategia para ver si logras resultados mejores. Explica tu razonamiento.

Aunque éste se conoce tradicionalmente como un "problema de mochila", tiene poco que ver con mochilas, y la mayoría de sus aplicaciones corresponden a otros ámbitos.

5. Supón que un gobierno local necesita un presupuesto balanceado. Sabe cuál será su rédito para el próximo año (por ejemplo, habrán R dólares para gastos discrecionales). Las facturas a pagar por la legislatura tienen un coste total superior a R . Plantea la situación como un problema de mochila.

El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM lo invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.

Extensiones

Introducción

Tal como lo ilustra el problema final, los problemas de mochila no siempre tratan de mochilas sino que hay una amplia serie de problemas que usan estructuras y estrategias similares a las que se necesitan para llenar una mochila. Muchas formas de las matemáticas no tienen restricciones, la restricción impuesta por el tamaño de la mochila es muy similar a las limitaciones en muchos problemas de la vida real, especialmente en el campo de las matemáticas discretas.

Para el estudiante

Hay muchos usos del problema de la mochila que se pueden aplicar a otras asignaturas del currículum de la secundaria. Por ejemplo, en una clase de educación física se podría comentar cómo esto se utiliza en los deportes profesionales. Antes de que se fijaran topes salariales, había una dinámica diferente: El tope salarial de hecho planteó el problema de la mochila en el mundo de los deportes. Investiga los topes salariales (Tope = tamaño de la mochila) y cómo se relacionan con el salario de un jugador y con el valor que el equipo le atribuye a cada jugador.

El problema de la mochila se puede aplicar en otras asignaturas. Por ejemplo, en la clase de estudios sociales se puede utilizar el problema de la mochila para estudiar los procesos presupuestarios. Investiga qué otras asignaturas pueden utilizar el problema de la mochila (P. ej. Guardar la madera cortada en una clase de carpintería; programar procesos en una clase de negocios, etc.).

En aras de la sencillez, esta actividad sólo considera el peso de los objetos. Pero en otras situaciones, por ejemplo al llenar el maletero de un auto, hay otras limitaciones, como el tamaño y la forma de los objetos. Investiga cómo se tienen en cuenta estas consideraciones durante algún proceso (P. ej., un fabricante local puede emplear esto para hacer su embalaje y despachos).

Recursos adicionales

En el siguiente sitio Web puedes encontrar el cuento de tres ladrones (uno codicioso, uno lento y uno inteligente) y sus mochilas. Ahí obtendrás una explicación muy comprensible del problema, así como los resultados de tres algoritmos para el mismo.
<http://webspaceship.edu/thbrig/DynamicProgramming/Knapsack%20Program>

Otra versión del problema permite una cantidad ilimitada de cada objeto. En el siguiente sitio Web hay un applet con objetos divertidos.

<http://www-cse.uta.edu/~holder/courses/cse2320/lectures/applets/knapsack/knapsack.html>