



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE**  
**INGENIERIA CAMPUS ZACATECAS**



**Alumno:**

Mariel López Beltrán

**Docente:**

Roberto Oswaldo Cruz Leija

**Grupo:**

3CM1

**Asignatura:**

Análisis de algoritmos

**Tarea:**

Mochila

**Fecha de entrega:**

07/11/2019

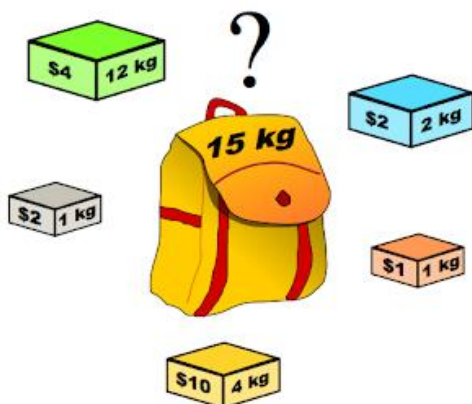
## Introducción:

El problema de la mochila (Knapsack problem) es un problema clásico en los problemas denominados COP (por sus siglas en inglés Combinatorial Optimization Problem – Problemas de Optimización Combinatoria) de Inteligencia Artificial. Este problema es considerado NP (Non Probabilistic Problem) ya que existe una combinación exponencial de instancias que, en su totalidad, no pueden ser resueltas.

En el presente reporte se llevara a cabo la programación del problema de la mochila, la cual como su nombre lo dice deberá de encontrar la capacidad que contiene dependiendo de los artículos que se almacenen, se sabe que cada artículo contiene un determinado peso y beneficio los cuales se tomaran en cuenta para poder llevar a cabo la resolución de dicho problema.

## Marco Teórico:

El problema de la mochila, también llamado knapsack problem, es un problema que modela la situación de llenar una mochila, limitada a cierta capacidad de peso y con cierta cantidad de objetos con diferentes pesos y valores cada uno. Los objetos que se pongan en la mochila deben de maximizar el valor total, sin superar el peso máximo permitido. Es uno de los 21 problemas NP-completos de Richard Karp.



El problema de la mochila tiene sus puntos relevantes:

- Hay un algoritmo pseudo-polinomial (ya que ahora la salida es polinomial), con

programación dinámica.

- Hay una aproximación de tiempo polinomial completo, utilizando el algoritmo anterior como subrutina

- El problema es NP-completo, por lo que se espera que ningún algoritmo puede ser rápido y correcto (en tiempo polinomial) en todos los casos.

Los datos del problema se pueden expresar en términos matemáticos.

- Los objetos están numerados por el índice  $i$  variando de 1 a  $n$ .

- Los números  $w_i$  y  $p_i$  representan el peso y el valor del número  $i$ .

- La capacidad de la bolsa se denomina en esta fórmula  $W$ .

Existen muchas maneras de llenar la mochila, para decidir a cada uno de ellos debemos de decir para cada objeto si lo metemos a la mochila o no, pudiendo utilizar el código binario que cuando  $x_i = 1$ , metemos el objeto a la mochila, o  $x_i = 0$ , se pone afuera, y para ir llenando esta mochila podemos utilizar un vector de contenido, que comprende:  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , entonces podemos expresar una función del contenido del vector

.

### **Metodología de solución.**

#### **Datos a considerar:**

- número de objetos entre los que se puede elegir.
- peso del objeto " $i$ " - se refiere al objeto " $i$ "-ésimo que no es más que una forma de hacer referencia a un objeto cualquiera que pueda ser incluido en la mochila -, es decir,  $c_i$  representa el coste de escoger un objeto, en tanto en cuanto va a ocupar un "espacio de la mochila" que dejará fuera otros objetos.
- $b_i$ : utilidad o beneficio que proporciona cada objeto, de nuevo se hace referencia al objeto  $i$ -ésimo.
- $P$ : capacidad de la mochila, equivale al presupuesto máximo del que se dispone.

La **restricción** vendrá marcada por la capacidad máxima de la mochila, de tal forma que la suma de todos los objetos multiplicados por el espacio que ocupan en la mochila no podrá exceder dicha capacidad máxima.

### Pruebas de ejecución:

**a)**

[illegible]

**b)**

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10

Total: 10
Articulos: 1, Peso = 10, Valor = 10
BUILD SUCCESSFUL (total time: 2 seconds)

```

**c)**

[illegible]

```

70 70 70 70
170 170 170 170 170 170 170 170 170 170 170
190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 220

```

**Conclusiones:**

De acuerdo a las pruebas de ejecución del presente programa cabe destacar que cada una de ellas nos demuestra que dependiendo del número de artículos la cual nuestra mochila llevara a cabo de determinar la capacidad, cada uno de los artículos cuenta con un determinado peso y un beneficio en el cual verá si estos artículos pueden ingresar en nuestra mochila.

El presente programa que se llevó a cabo fue uno de los más complejos para entender en la parte teórica ya que esto en pocas palabras nos atrasó ya que no comprendía el funcionamiento al 100%, sin embargo, después de una investigación a profundidad logre comprender su funcionamiento y como poder llevarlo a la práctica cabe