

Con objeto de simplificar, con frecuencia se hará referencia a un vector renglón de  $n$  componentes como un **vector renglón** o un **vector de dimensión  $n$** . Del mismo modo, se usará el término **vector columna** (o **vector de dimensión  $n$** ) para denotar a un vector columna de  $n$  componentes.

Cualquier vector cuyos elementos sean todos cero se denomina **vector cero**.

**Vector cero**

### EJEMPLO 2.1.1 Cuatro vectores

Los siguientes son vectores:

i)  $(3, 6)$  es un vector renglón (o un vector de dimensión 2)

ii)  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$  es un vector columna (o un vector de dimensión 3)

iii)  $(2, -1, 0, 4)$  es un vector renglón (o un vector de dimensión 4)

iv)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  es un vector columna y un vector cero



#### Advertencia

La palabra *ordenado* contenida en la definición de un vector es de fundamental importancia. Dos vectores con las mismas componentes escritas en diferente orden no son iguales. De esta forma, por ejemplo, los vectores renglón  $(1, 2)$  y  $(2, 1)$  no son iguales.

A lo largo del libro se resaltarán los vectores con letras minúsculas negritas como **u**, **v**, **a**, **b**, **c**, y así sucesivamente. Un vector cero se denota por **0**. Más aún, como en términos generales resultará obvio cuando se trate de un vector renglón o de un vector columna, se hará referencia a ellos simplemente como “vectores”.

Los vectores surgen de diversas maneras. Suponga que el jefe de compras de una fábrica debe ordenar cantidades diferentes de acero, aluminio, aceite y papel. Él puede mantener el control de las unidades a ordenar con un solo vector donde a cada posición se le asocia algún tipo de material, si pensamos en asociar en la primera posición la cantidad de acero, en la segunda posición la cantidad de aluminio, en la tercera posición la cantidad de aceite y

en la cuarta posición la cantidad de papel. Entonces el vector  $\begin{pmatrix} 10 \\ 30 \\ 15 \\ 60 \end{pmatrix}$  indica que orde-

naré 10 unidades de acero, 30 unidades de aluminio, etcétera.

En seguida se describirán algunas propiedades de los vectores. Puesto que sería repetitivo hacerlo primero para los vectores renglón y después para los vectores columna, se presentarán todas las definiciones en términos de vectores columna. Los vectores renglón tienen definiciones similares.

Las componentes de todos los vectores en este texto son números reales o complejos.<sup>3</sup> Se denota al conjunto de todos los números reales por el símbolo  $\mathbb{R}$  y al conjunto de números complejos por el símbolo  $\mathbb{C}$ .



#### Observación

Se puede observar aquí por qué el orden en que se escriben las componentes de un vector es sumamente importante. Es evidente

que los vectores  $\begin{pmatrix} 30 \\ 15 \\ 60 \\ 10 \end{pmatrix}$  y  $\begin{pmatrix} 10 \\ 30 \\ 15 \\ 60 \end{pmatrix}$  tienen significados muy distintos para el comprador.

$\mathbb{R}$

$\mathbb{C}$

<sup>3</sup> Un número complejo es un número de la forma  $a + ib$ , en donde  $a$  y  $b$  son números reales e  $i = \sqrt{-1}$ . En el apéndice B se da una descripción de los números complejos. No se habla de vectores complejos otra vez hasta el capítulo 5; serán útiles en especial en el capítulo 7. Por tanto, a menos que se establezca de otra manera, por el momento se supondrá que todos los vectores tienen componentes reales.