de pares ordenados para la regla anterior será:

$$A = \{(x,y) \mid y = x^2\}$$

pares ordenados que pertenecen al conjunto A. — Regla para encontrar el segundo componente expresado en forma simbólica.

Formar la tabulación cuando se conoce el dominio y la regla de la función resulta sencillo si imaginamos tener un máquina de funciones:

Se toma un elemento del dominio y mediante la regla se calcula su correspondiente.

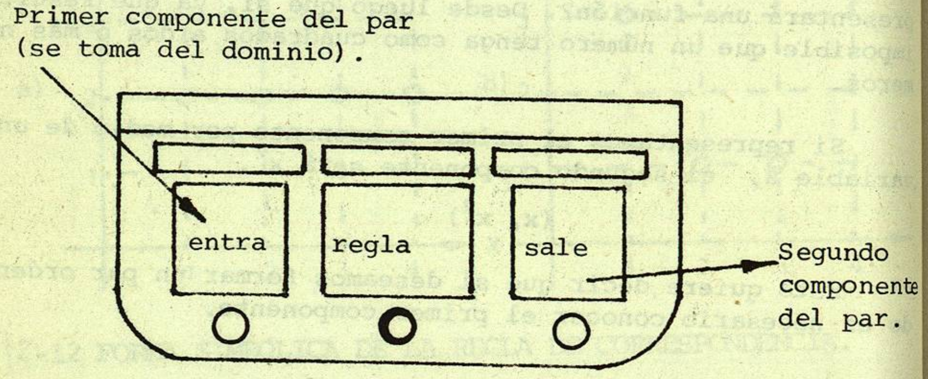


Fig. 30.

Si el dominio de la función es el conjunto de los números enteros, sólo es posible enlistar algunos elementos del conjunto A.

$$A = \{(2,4), (3,9), (4,16), (-2,4), (-3,9), \ldots\}$$

Ejemplo 15.

Formemos algunos pares empleando nuestra máquina de funciones.

REGLA

$\boxed{3}$ $\boxed{\text{duplícalo}}$ $\boxed{6}$

número que entra: 3
número que sale: 6
par formado: (3,6)
notación: $f(3) = 6$

$\boxed{5}$ $\boxed{\text{duplícalo}}$ $\boxed{10}$

número que entra: 5
número que sale: 10
par formado: (5,10)
notación: $f(5) = 10$

$\boxed{7}$ $\boxed{\text{duplícalo}}$ $\boxed{14}$

número que entra: 7
número que sale: 14
par formado: (7,14)
notación: $f(7) = 14$

Si suponemos que nuestra máquina ya no admite la entrada de nuevos elementos, tendremos:

x	y
3	6
5	10
7	14

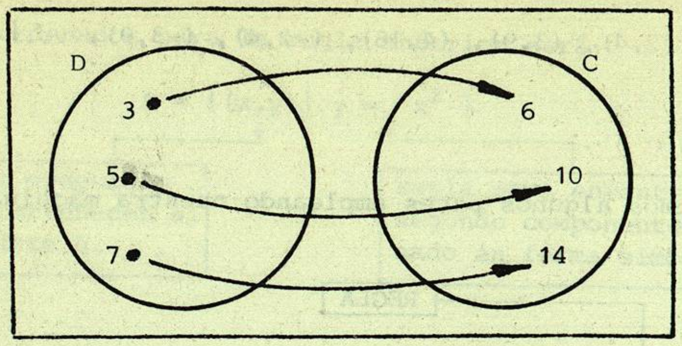


Fig. 31.

La notación constructiva para el conjunto de pares ordenados es la siguiente:

$P = \{(x,y) \mid y = 2x\}$, siendo el dominio $\{3,5,7\}$

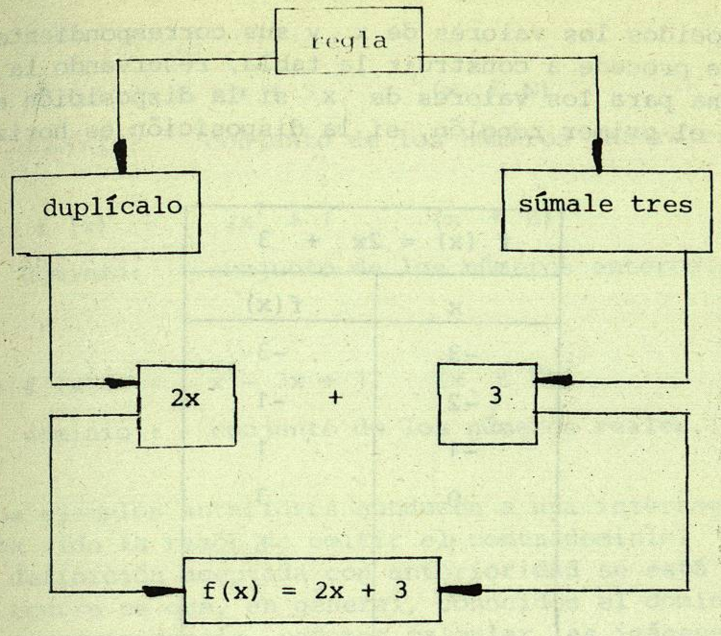
Cuando se conocen el dominio de la función y la regla, hay necesidad de efectuar las operaciones indicadas para conocer la imagen correspondiente de cada elemento del dominio, es decir, cuando se conocen los primeros componentes de los pares ordenados y la regla, se pueden calcular los segundos componentes de los pares.

Ejemplo 16.

Hacer una tabulación para el siguiente dominio:

$$D = \{0, 1, 2, -1, -2, -3\}$$

Sabiendo que la regla es: "Toma un elemento del dominio, duplícalo y luego súmale tres", dicha regla puede expresarse en otra forma: "Multiplica por dos el número que te doy, ahora súmale tres al resultado obtenido y de esta manera obtendrás la imagen del número dado." Se observa que en la regla intervienen dos operaciones, una multiplicación y una adición.



No se piense que el proceso de tabular es complicado, hay que sustituir el valor que admite x teniendo cuidado de efectuar en forma correcta las operaciones que indica la regla.

$$\boxed{f(x) = 2x + 3}$$

Si $x = 0$; $f(0) = 2(0) + 3 = 0 + 3 = 3$

Si $x = 1$; $f(1) = 2(1) + 3 = 2 + 3 = 5$

Si $x = 2$; $f(2) = 2(2) + 3 = 4 + 3 = 7$

Si $x = -1$; $f(-1) = 2(-1) + 3 = -2 + 3 = 1$

Si $x = -2$; $f(-2) = 2(-2) + 3 = -4 + 3 = -1$

Si $x = -3$; $f(-3) = 2(-3) + 3 = -6 + 3 = -3$

Conocidos los valores de x y sus correspondientes imágenes, se procede a construir la tabla, reservando la primera columna para los valores de x si la disposición es vertical, y el primer renglón, si la disposición es horizontal.

f (x) = 2x + 3	
x	f(x)
-3	-3
-2	-1
-1	1
0	3
1	5
2	7

Disposición vertical.

x	-3	-2	-1	0	1	2
f(x)	-3	-1	1	3	5	7

Disposición horizontal.

Aclaremos que en general, para dar una función es necesario además de una expresión simbólica de la regla de correspondencia, dar el dominio.

Ejemplo 17.

a) $f(x) = 3x + 5 \quad (x \in N)$

dominio: conjunto de los números naturales.

b) $f(x) = 2x^2 + 1 \quad (x \in Z)$

dominio: conjunto de los números enteros.

c) $f(x) = x^2 - 3x + 1 \quad (x \in R)$

dominio : conjunto de los números reales.

Los ejemplos anteriores conducen a una interrogativa: ¿Cuál ha sido la razón de omitir el contradominio? Parece que la definición aceptada con anterioridad se está violando; lo que ocurre es que, en general, conocidos el dominio y la ley de correspondencia, podemos calcular las imágenes; tal situación nos permite considerar como contradominio cualquier conjunto, con la condición de que contenga a todas las imágenes. De esta manera, cuando se tenga la función $f(x) = 3x^2+1$, cuyo dominio es N, su contradominio puede ser, N, Z, Q o R.

Si llamamos A al grafo de la función, entonces A es un subconjunto de N X N, N X Z, NX Q, N X R,

Calculemos algunos elementos de A:

$$f(x) = 3x^2 + 1$$

$f(0) = 3(0)^2 + 1 = 1$ (0, 1)

$f(1) = 3(1)^2 + 1 = 3 + 1 = 4$ (1, 4)

$f(2) = 3(2)^2 + 1 = 12 + 1 = 13$ (2, 13)

AUTOEVALUACIÓN 5

1.- Calcula los elementos que faltan en las siguientes tabulaciones:

$f(x) = x^2 - 1$		$f(x) = 2x-5$		$f(x) = 3x + 1$	
x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)
0		-1		0	
1		0		5	
-2		1		10	
3		-2		-6	

2.- Calcula algunos elementos para:

$$A = \{(x,y) \in Z \times Z \mid y = 2x - 1\}$$

a) f(0) b) f(-1) c) f(5)
d) f(-5)

$$B = \{(x,y) \in Z \times Z \mid y = -2x + 1\}$$

e) f(2) f) f(5) g) f(3)
h) f(-3)

3.- Dada la función $f(x) = x^2 + x + 3$, encuentra:

a) f(0) b) f(-1) c) f(1)
d) f(3) e) f(-3) f) f(-2)

4.- Si se tiene que: $f(x) = 2x-3$, encuentra:

a) f(0) b) f(-2) c) f(-3)
d) f(-5) e) f(-10) f) f(15)

AUTOEVALUACIÓN DEL CAPÍTULO I.

Dados los productos cartesianos:

$P \times Q = \{(1,2), (1,3), (2,2), (2,3)\}$
$Q \times P = \{(2,1), (2,2), (3,1), (3,2)\}$

1.- Encuentre el conjunto P.

0) {1,2} 1) {1,3} 2) {2,1}
3) {3,2} 4) {2,2}

2.- Encuentre el conjunto Q.

0) {3,1} 1) {2,3} 2) {1,3}
3) {3,3} 4) {1,1}

Los puntos A(0,0), B(5,1) y C(1,3) son vértices de un paralelogramo. Encontrar las coordenadas del cuarto vértice si:

3.- Si AB es una diagonal.

0) (5,0) 1) (1,2) 2) (4,-2)
3) (-2,3) 4) (-1,-1)

4.- Si AC es una diagonal.

0) (0,0) 1) (-1,3) 2) (2,5)
3) (-4,2) 4) (0,-3)

5.- Si BC es una diagonal.

0) (2,3) 1) (1,2) 2) (-1,-2)
3) (5,3) 4) (6,4)