Matemáticas Discretas

Oscar Bedoya

oscar.bedoya@correounivalle.edu.co

Carlos Andres Delgado

Carlos.andres.delgado@correounivalle.edu.co

* Definición de función
* Dominio, Codominio y Rango
* Funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas
* Función inversa
* Composición de funciones
* Funciones piso y techo
* Funciones característica

Funciones

Noción de función

• Una función permite representar la relación entre dos conjuntos

Funciones

Noción de función

• Una función permite representar la relación entre dos conjuntos

A = {Arias, Benavides, Calero, Cardona, Navarrete}

B = {1.2, 2.9, 4.5, 4.9, 5.0}

Noción de función

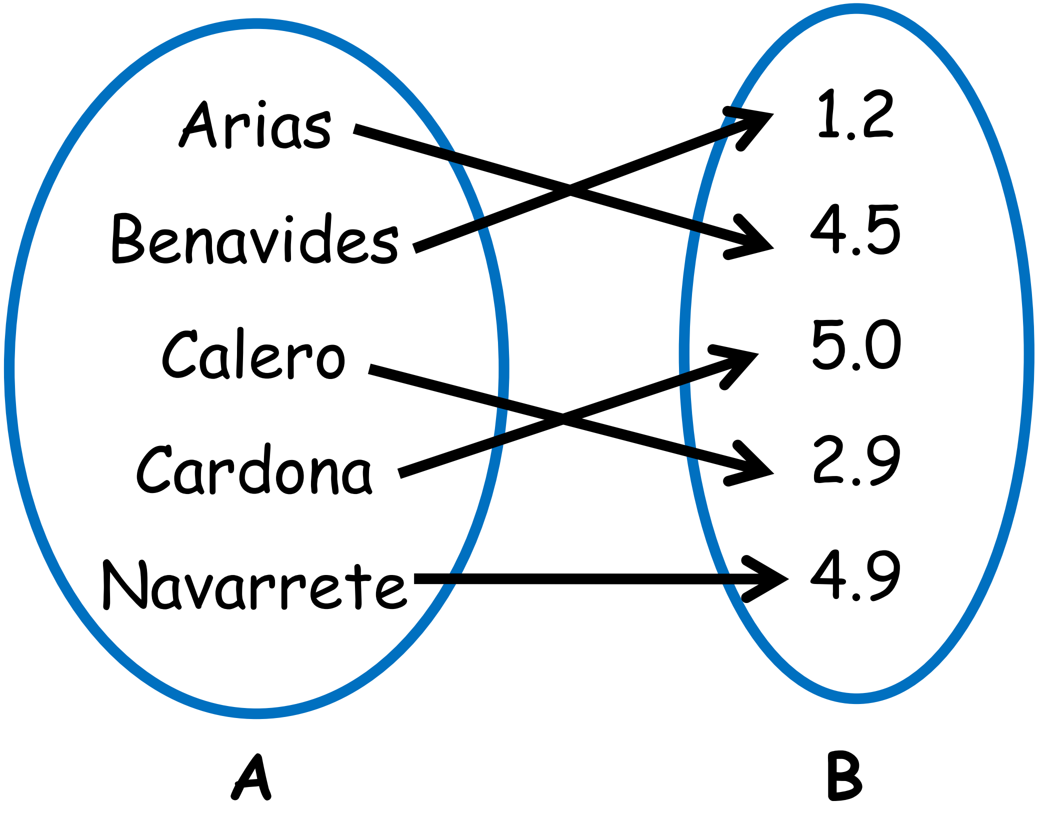
• Una función permite representar la relación entre dos conjuntos

A **B**

Funciones

Noción de función

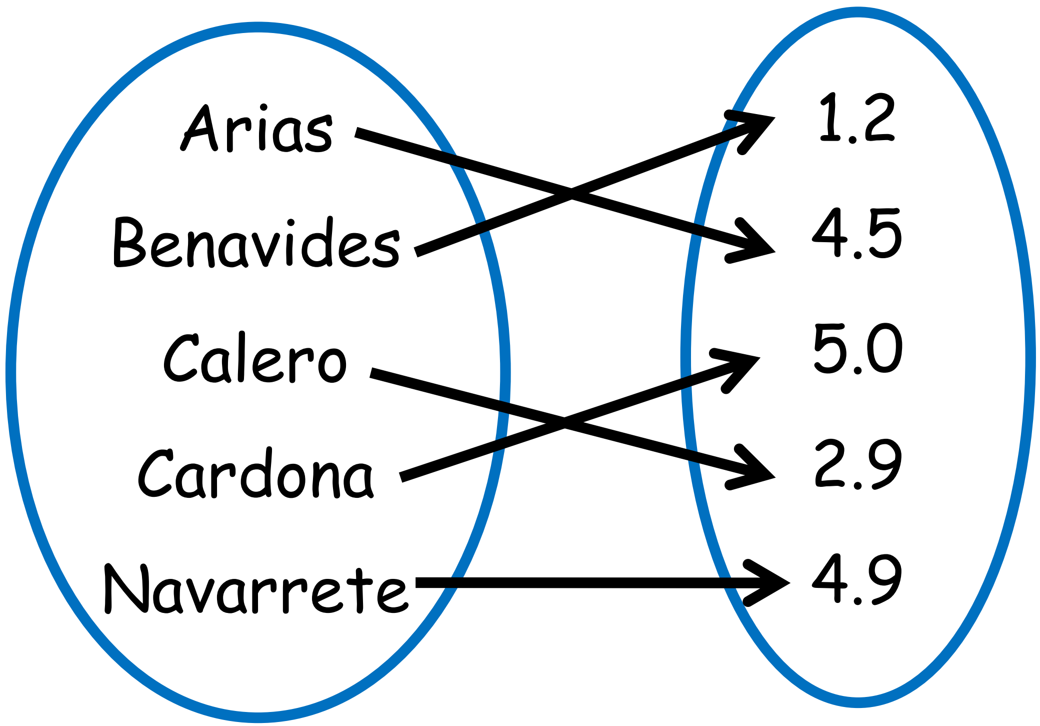
• Una función permite representar la relación entre dos conjuntos



Funciones

Noción de función

- Una función permite representar la relación entre dos conjuntos



$f: A \to B$

f(Arias)=4.5
f(Benavides)=1.2

Funciones

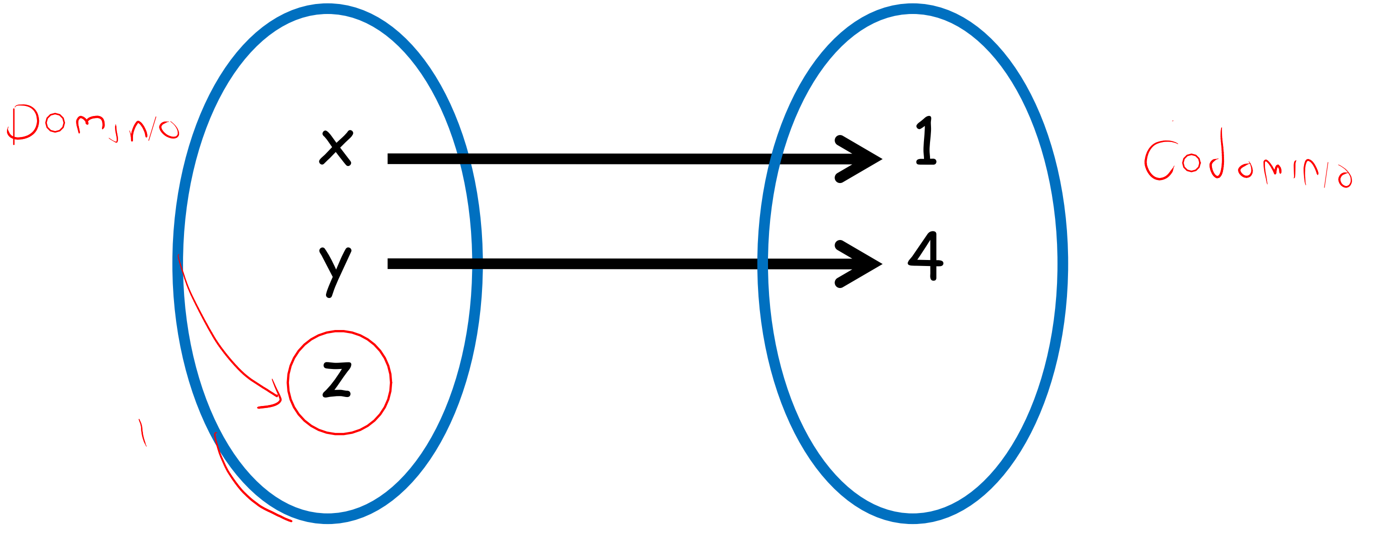
Función

- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B

Funciones

Función

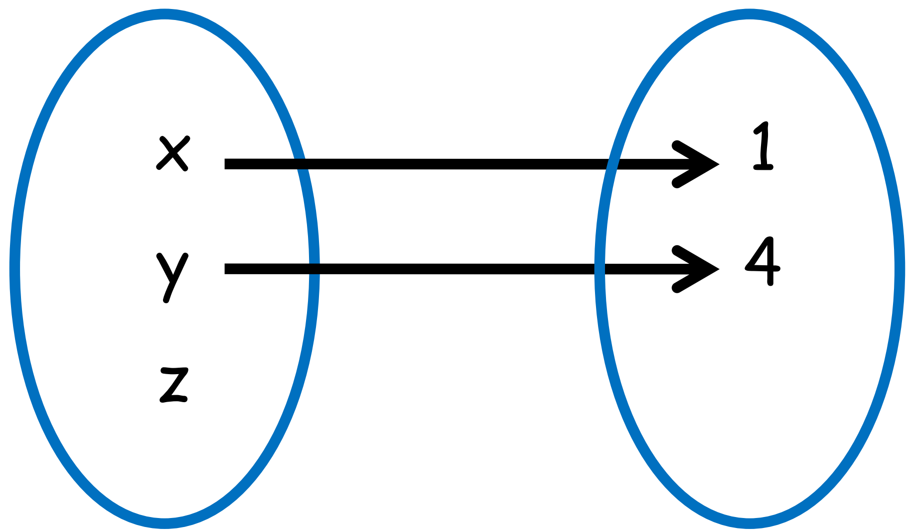
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B

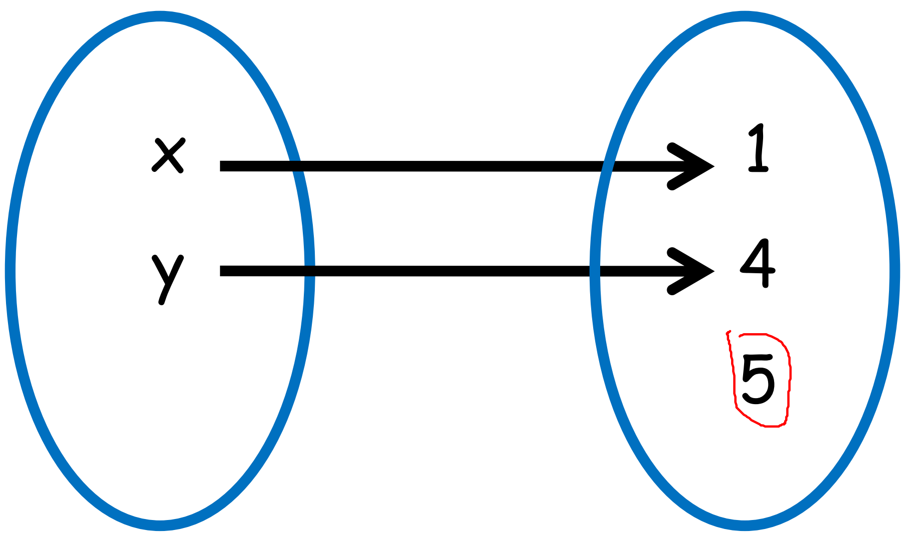


No es función porque z debe tener un valor asignado en B

Funciones

Función

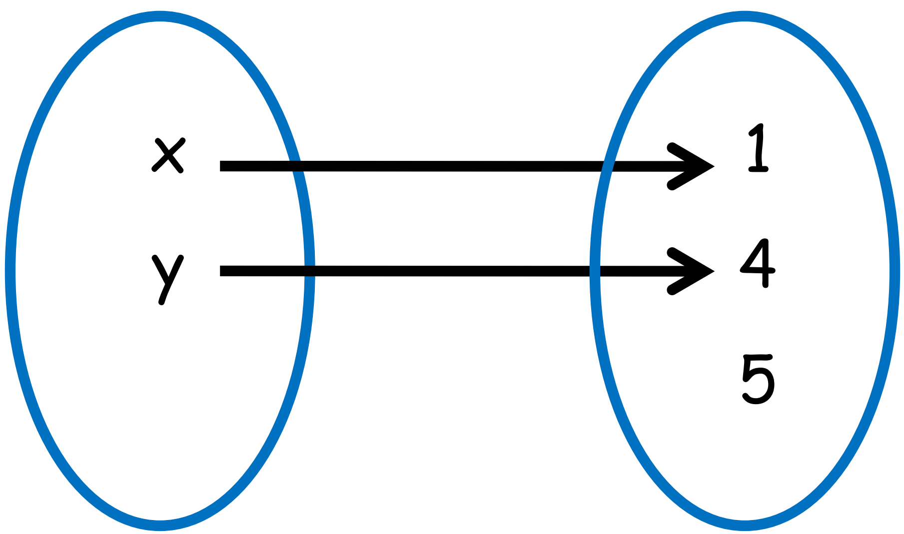
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B

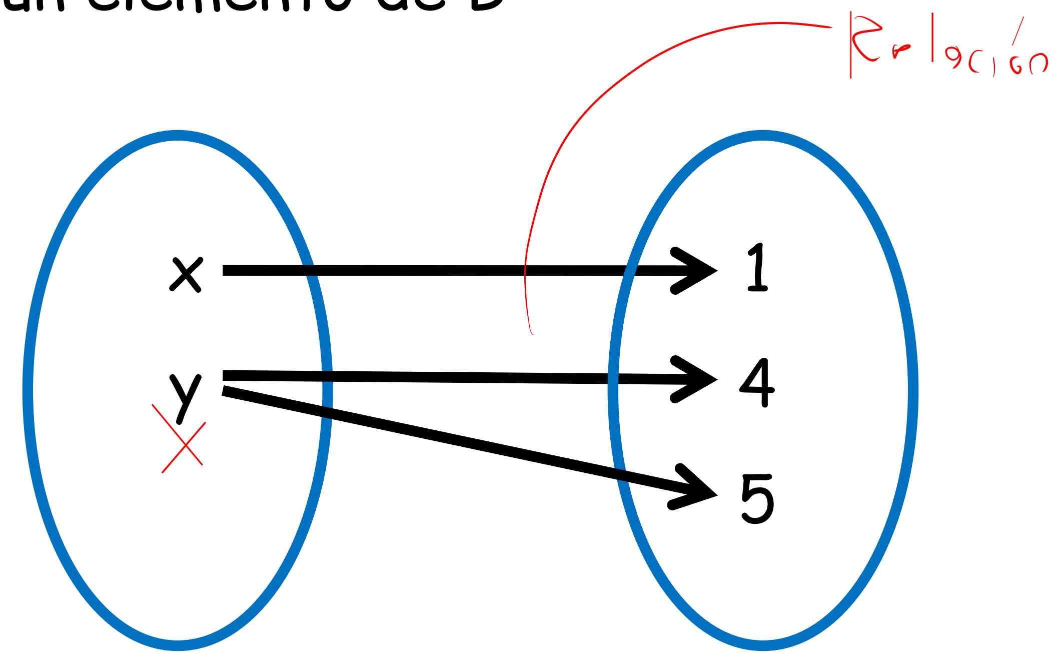


f(x)=1, f(y)=4

Funciones

Función

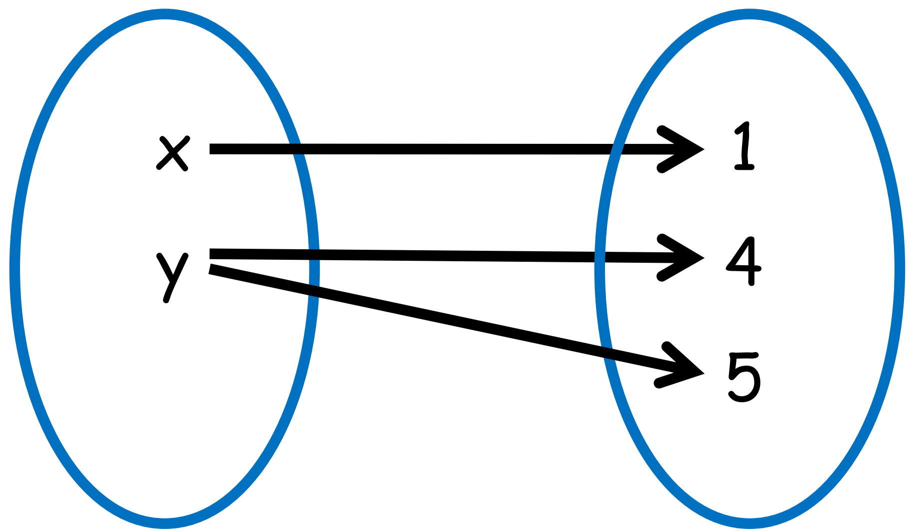
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

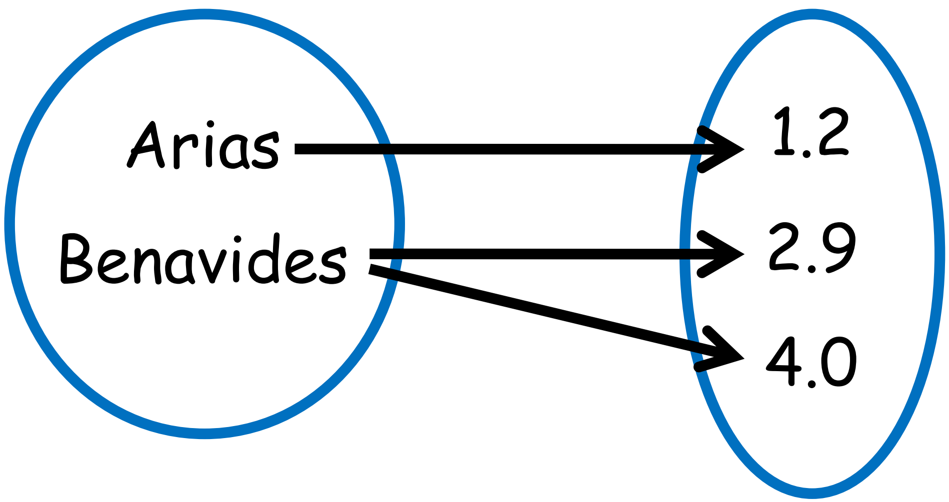
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



No es función porque debe asignarse exactamente un elemento de B

Función

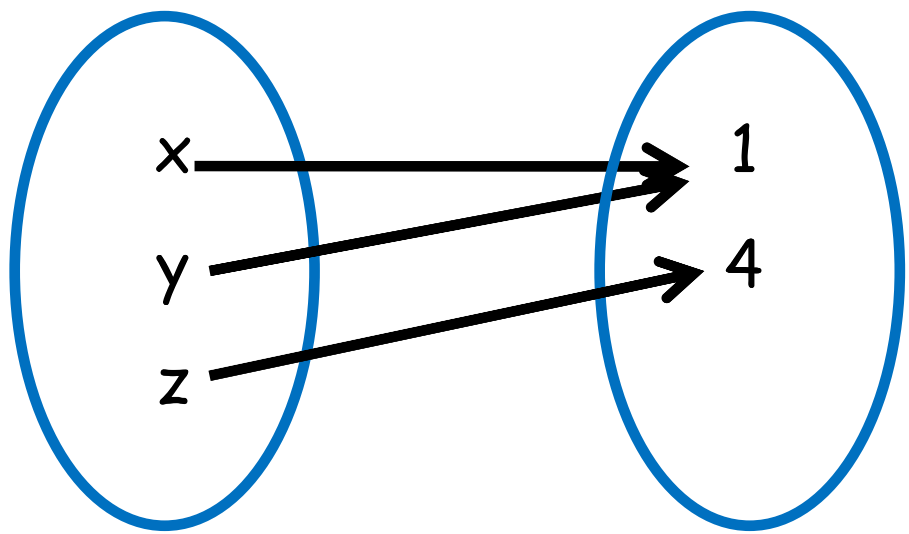
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

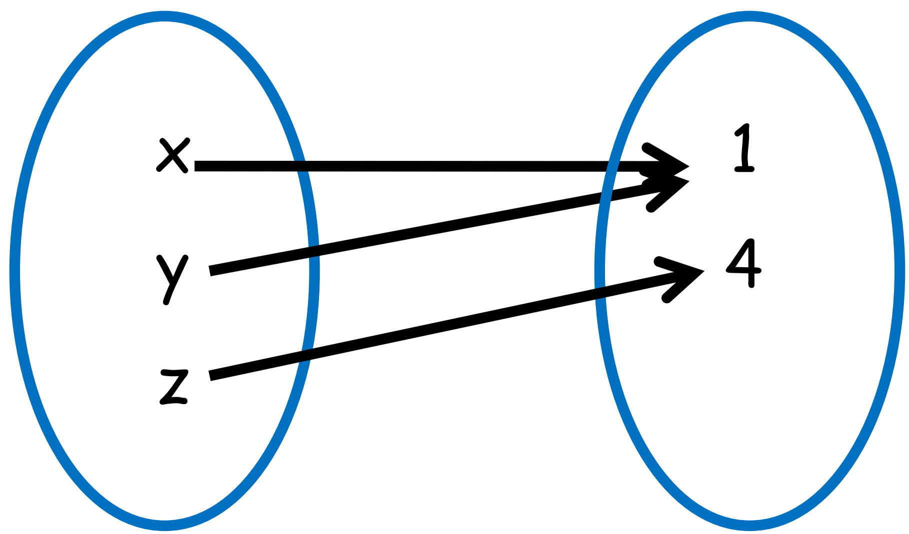
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

• Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B

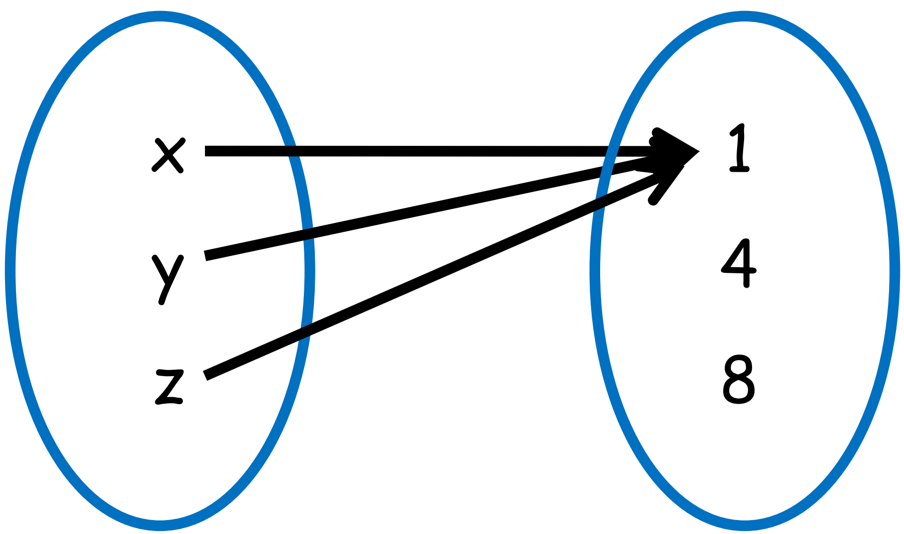


f(x)=1, f(y)=1, f(z)=4

Funciones

Función

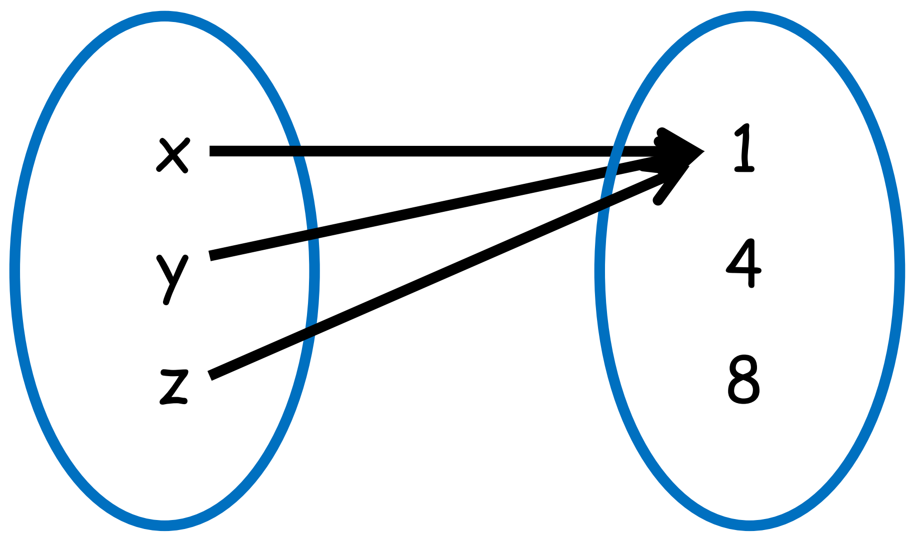
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B

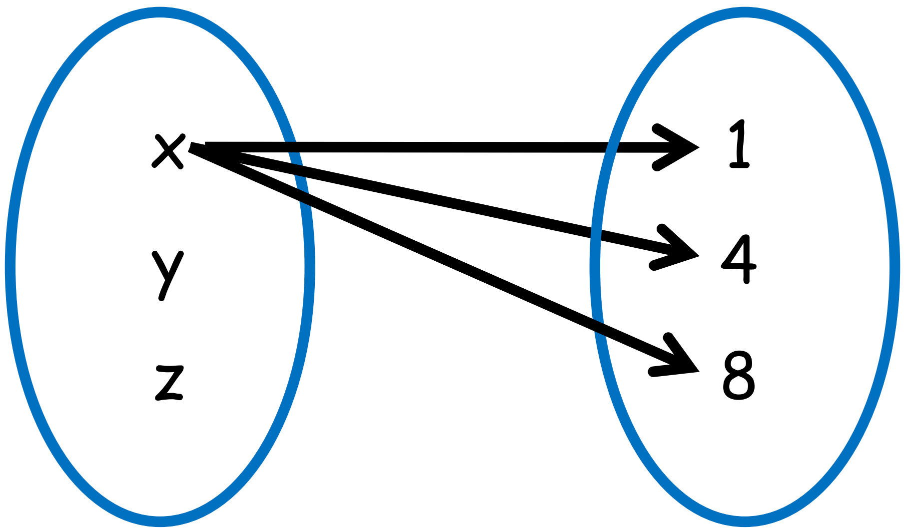


f(x)=1, f(y)=1, f(z)=1

Funciones

Función

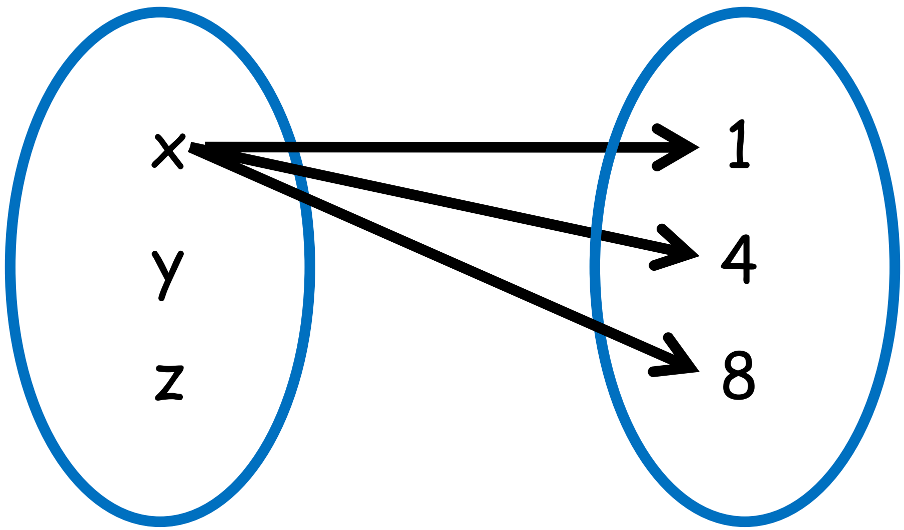
- Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



Funciones

Función

• Dados dos conjuntos A y B, una función f de A a B, denotada como f: A→B, asigna a cada elemento de A exactamente un elemento de B



No es función

Funciones

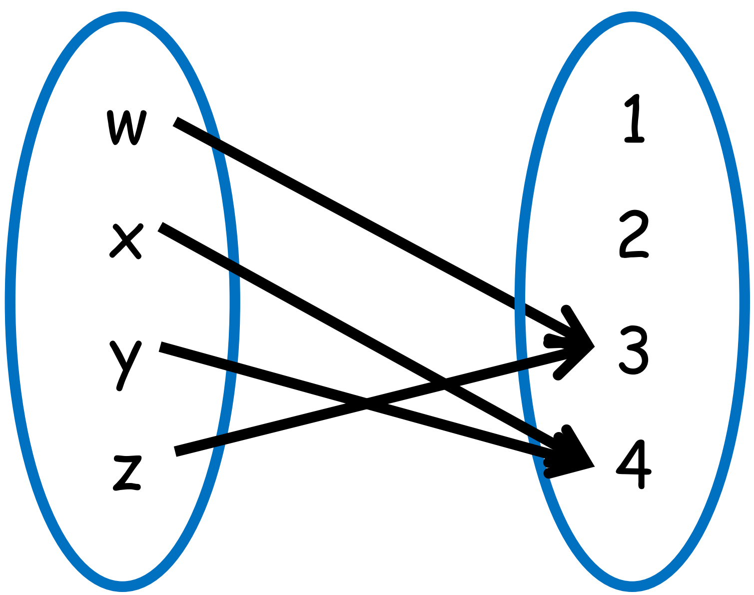
Indique si la siguiente relación entre los conjuntos $A=\{w,x,y,z\}$ y $B=\{1,2,3,4\}$ es una función.

$$f(w)=3,\ f(x)=4,\ f(y)=4,\ f(z)=3$$

Funciones

Indique si la siguiente relación entre los conjuntos $A=\{w,x,y,z\}$ y $B=\{1,2,3,4\}$ es una función.

$f(w)=3$, $f(x)=4$, $f(y)=4$, $f(z)=3$



$Dom = \{w, x, y, z\}$

$Cod = \{1, 2, 3, 4\}$

$Rango = \{3, 4\}$

$Rango \subseteq Cod$

Es función

Funciones

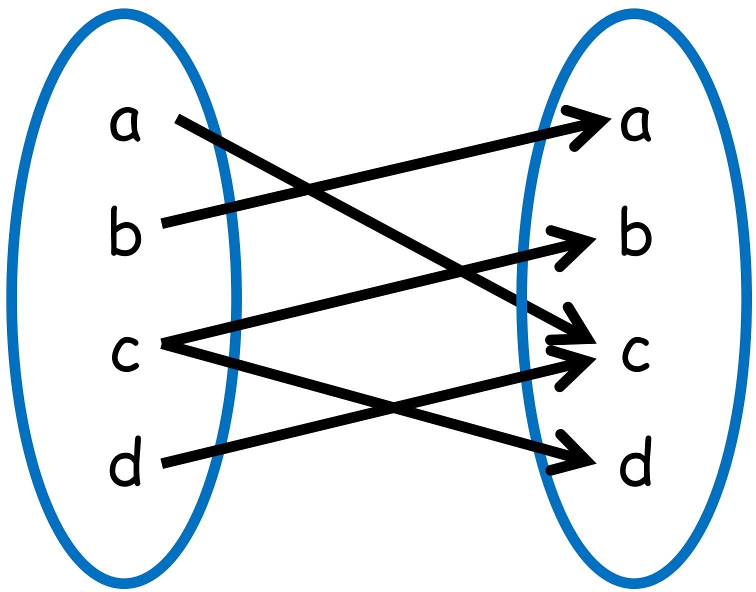
Indique si la siguiente relación entre los conjuntos A={a,b,c,d} y B={a,b,c,d} es una función.

f(c)=d, f(a)=c, f(b)=a, f(c)=b, f(d)=c

Funciones

Indique si la siguiente relación entre los conjuntos A={a,b,c,d} y B={a,b,c,d} es una función.

f(c)=d, f(a)=c, f(b)=a, f(c)=b, f(d)=c



No es función

Funciones

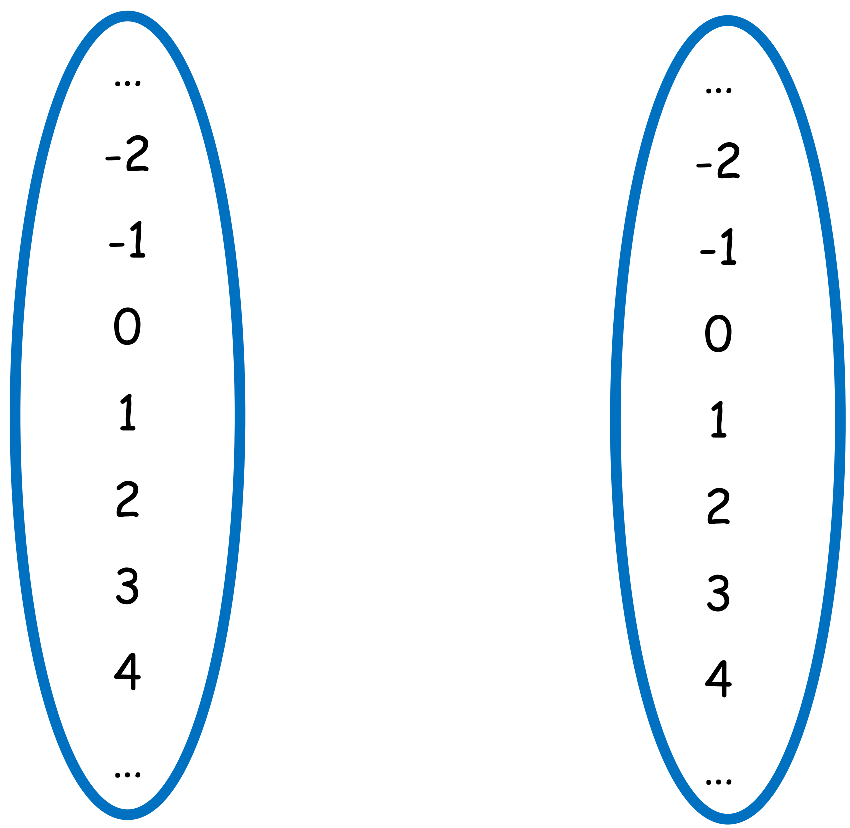
Las funciones se pueden especificar por medio de fórmulas, por ejemplo,

$f(x)=x+1$, de $\overset{A}{Z}$ a $\overset{B}{Z}$

Funciones

Las funciones se pueden especificar por medio de fórmulas, por ejemplo,

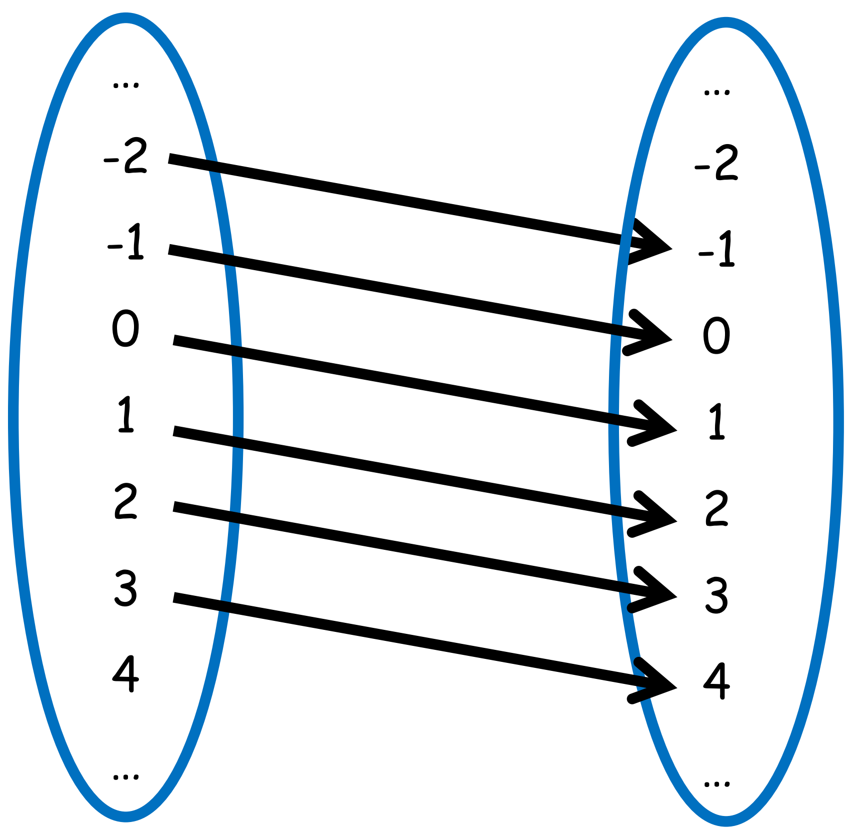
$f(x)=x+1$, de Z a Z



Funciones

Las funciones se pueden especificar por medio de fórmulas, por ejemplo,

$f(x)=x+1$, de Z a Z



Funciones

Indique si cada f es, o no, una función de R en R:

- f(x)=1/x $x=0$ $f(x)$ $\underline{\text{ind}}$ NO es
- f(x)=$\sqrt{x}$ $\sqrt{x}$ $x<0$ $\sqrt{x} \in \mathbb{C}$ NO es
- f(x)=±x $\pm x$ $x=2$ $f(\pm x) = -2, 2$ NO ES
- f(x)=x^2+1 SI ES FUNCION

Funciones

Indique si cada f es, o no, una función de R en R:

- $f(x)=1/x$. **no es una función** porque $f(0)$ no está definida
- $f(x)=\sqrt{x}$. **no es una función** porque $f(-1)$ no está definida
- $f(x)=\pm x$. **no es una función** porque asigna dos valores a x
- $f(x)=x^2+1$. **si es una función**

Funciones

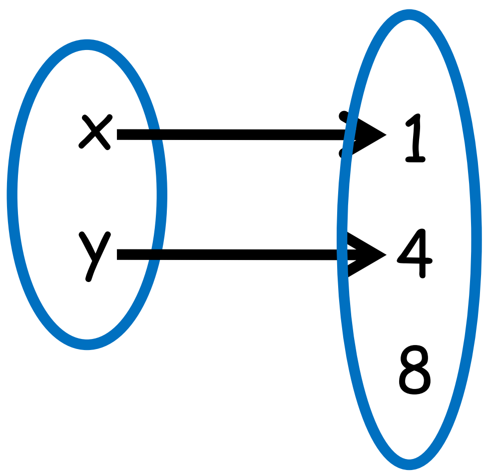
Dominio, Codominio y Rango

Si f es una función de A a B, se dice que: $f: A \to B$

- A es el **dominio**
- B es el **codominio** $\text{Rango}(B) \subseteq \text{Cod}$
- El **rango** de f es el conjunto de todas las imágenes de los elementos de A. Si f(a)=b se dice que b es la imagen de a

Funciones

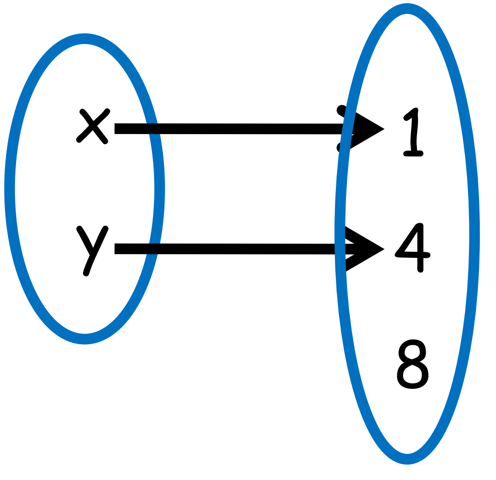
Indique el dominio, codominio y rango de la siguiente función:



Funciones

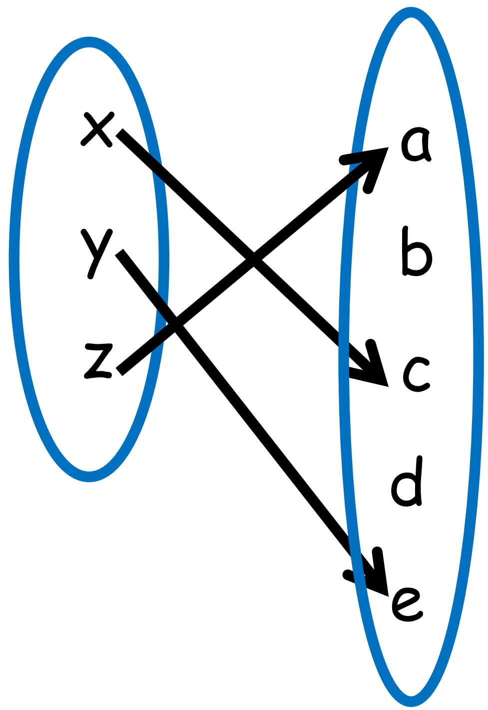
Indique el dominio, codominio y rango de la siguiente función:

- **Dominio**={x,y}
- **Codominio**={1,4,8}
- **Rango**={1,4}



Funciones

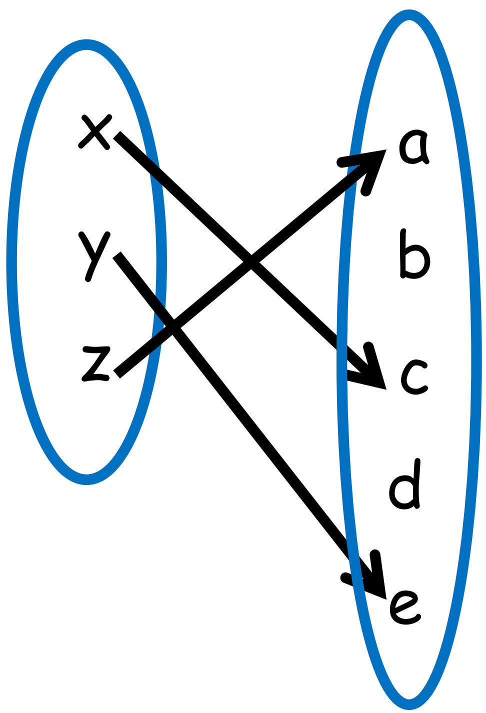
Indique el dominio, codominio y rango de la siguiente función:



Funciones

Indique el dominio, codominio y rango de la siguiente función:

- **Dominio**={x,y,z}
- **Codominio**={a,b,c,d,e}
- **Rango**={a,c,e}



Funciones

Indique el rango de la siguiente función:

- $f(x)=x^2$, de los reales a los reales

¿ ℝ ℂ

Rango: Reales positivos U 0

Funciones

Indique el rango de la siguiente función:

- $f(x)=x^2$, de los reales a los reales
  - **Dominio**=R
  - **Codominio**=R
  - **Rango**=$R^+ \cup 0$

Funciones

Indique el rango de la siguiente función:

- $f(x)=x^2+4$ de los reales a los reales

$| \quad x \in \mathbb{R} \wedge x \geq 4$

Funciones

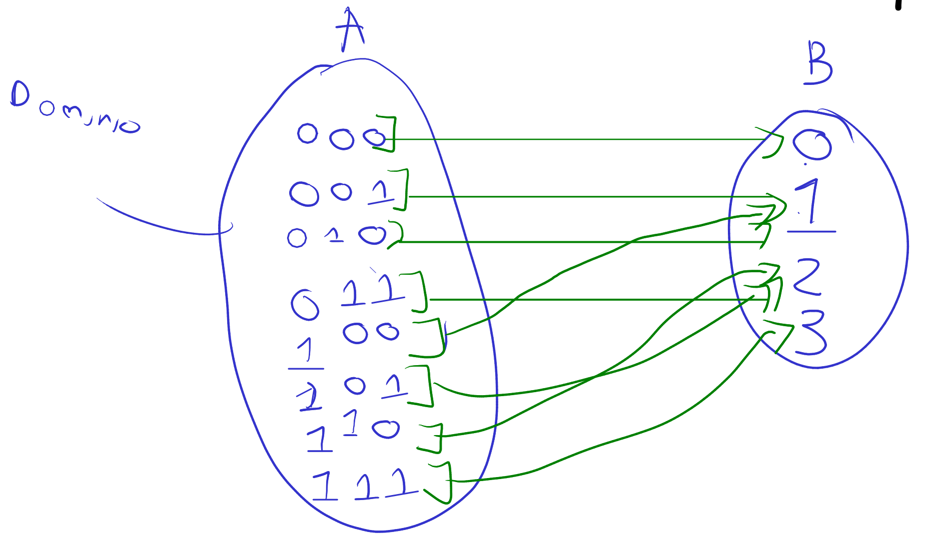
Indique el rango de la siguiente función:

- $f(x)=x^2+4$ de los reales a los reales
  - **Dominio**=R
  - **Codominio**=R
  - **Rango**=Reales mayores o iguales a 4

$$\boxed{x \in \mathbb{R} \wedge x \geq 4}$$

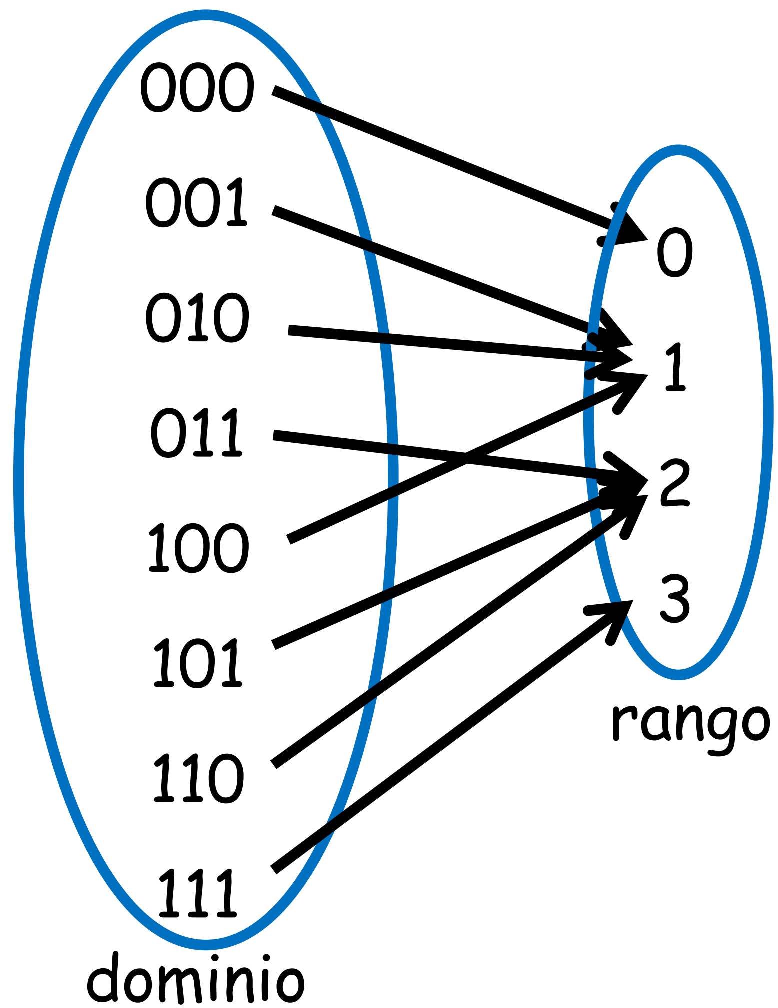
Funciones

Sea f la función que toma cualquier cadena de 3 bits y devuelve la cantidad de 1's. Indique el dominio y el rango



Funciones

Sea f la función que toma cualquier cadena de 3 bits y devuelve la cantidad de 1's. Indique el dominio y el rango



Funciones

Sea f la función que toma cualquier cadena de 3 bits y asigna el valor absoluto de la diferencia entre la cantidad de 1's y 0's
Indique el dominio y el rango

110
001

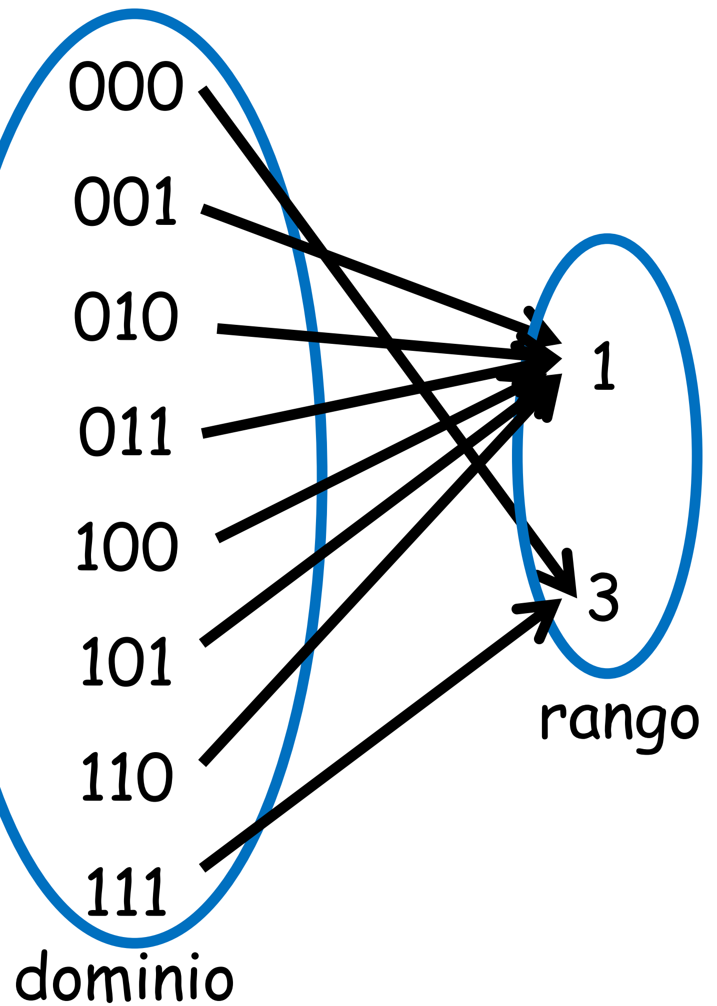
001
110

000
3 cer
0 uno

000
001
010
011
100
101
110
111

1
3

Funciones



Funciones

Tipos de funciones

- Inyectiva
- Sobreyectiva
- Biyectiva

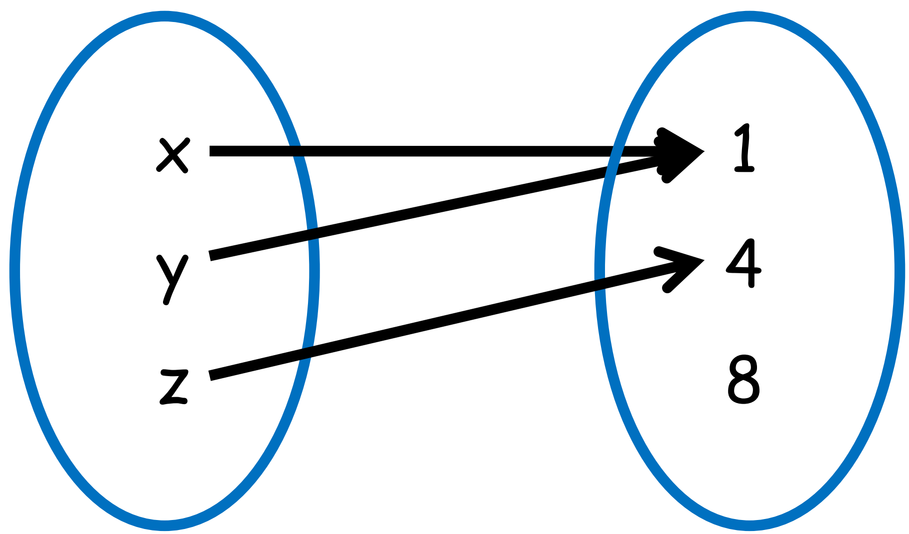
Funciones

Función inyectiva

• Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única

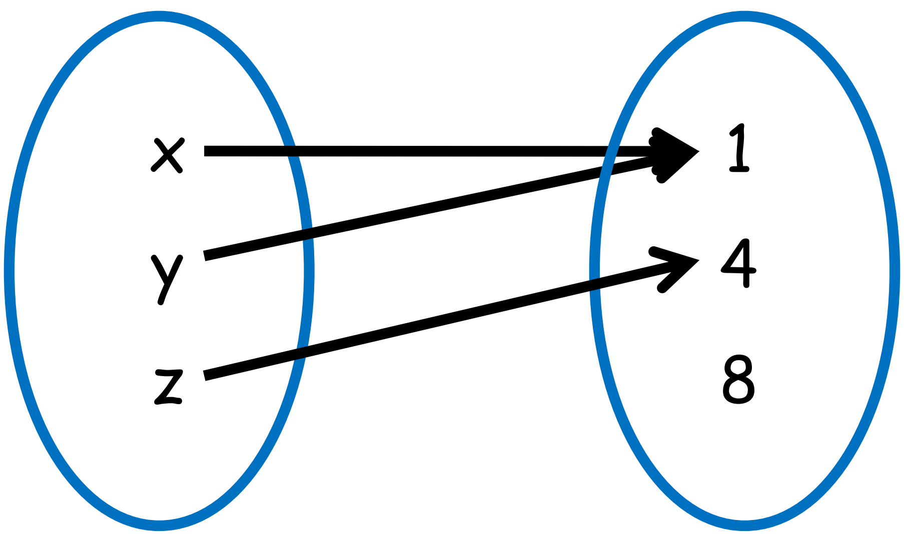
Función inyectiva

• Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única



Función inyectiva

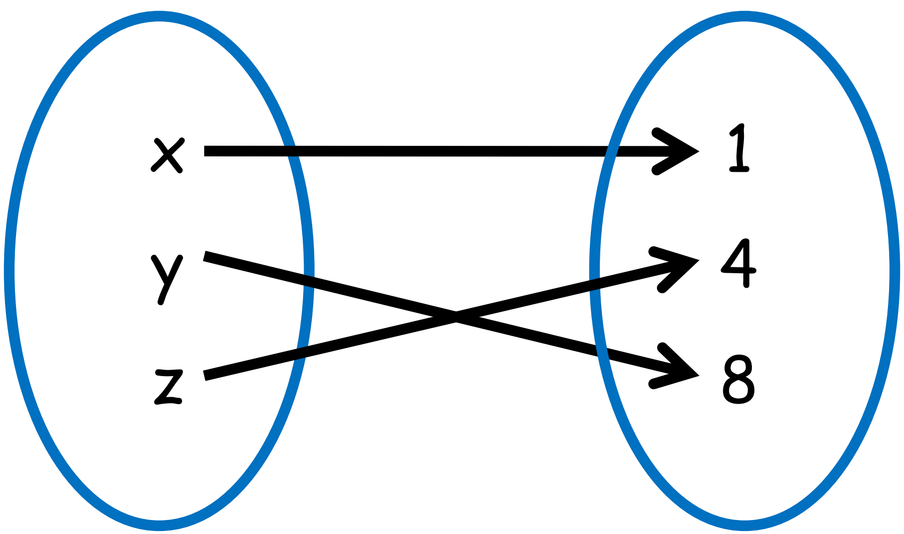
- Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única



No es inyectiva

Función inyectiva

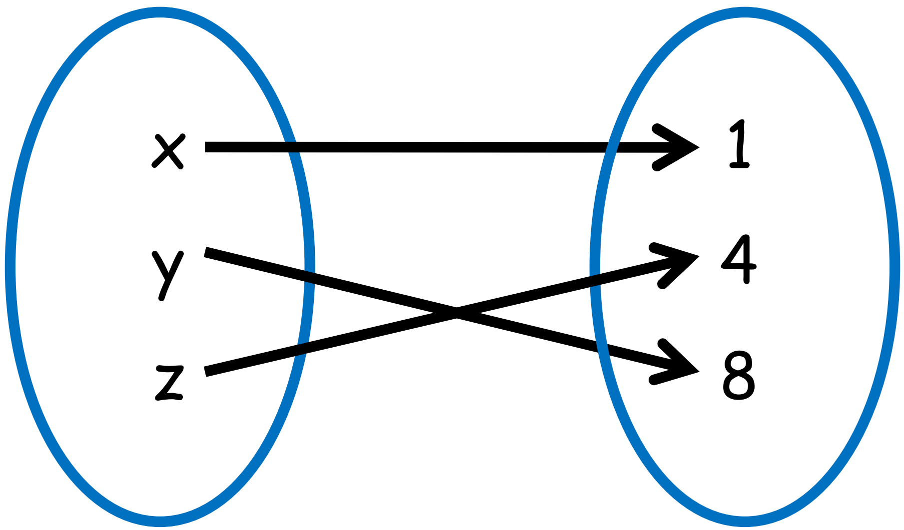
- Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única



Funciones

Función inyectiva

- Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única

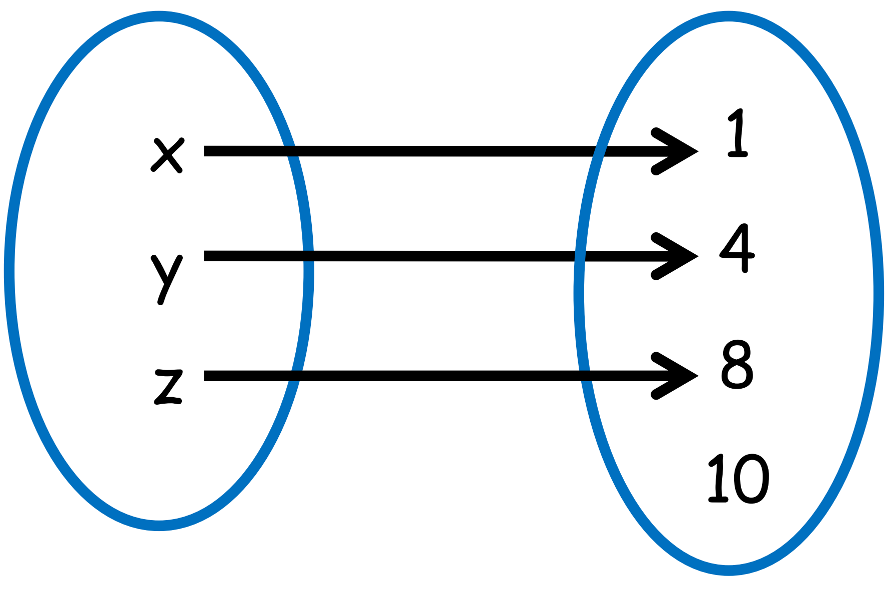


Es inyectiva

Funciones

Función inyectiva

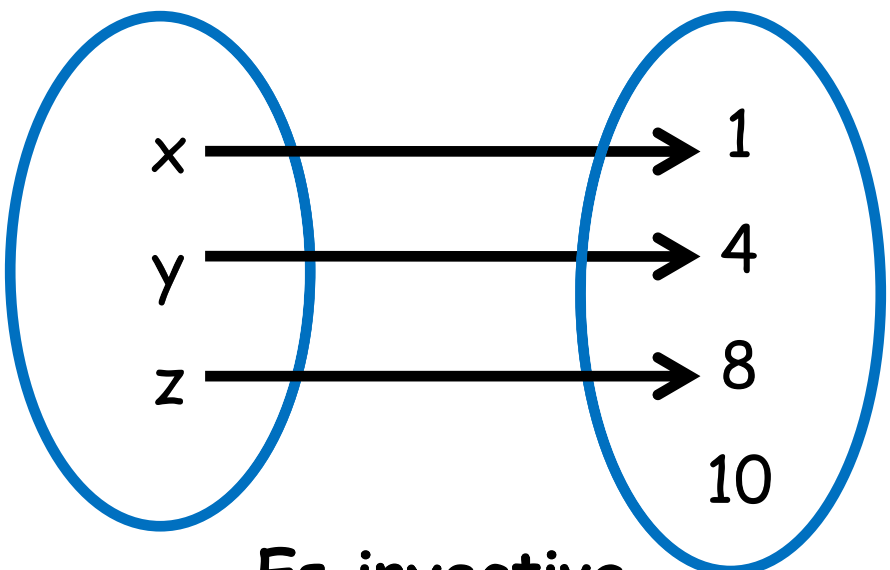
• Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única



Funciones

Función inyectiva

- Una función f se llama **uno a uno** o **inyectiva**, si y solo si, cada imagen asociada es única



Es inyectiva

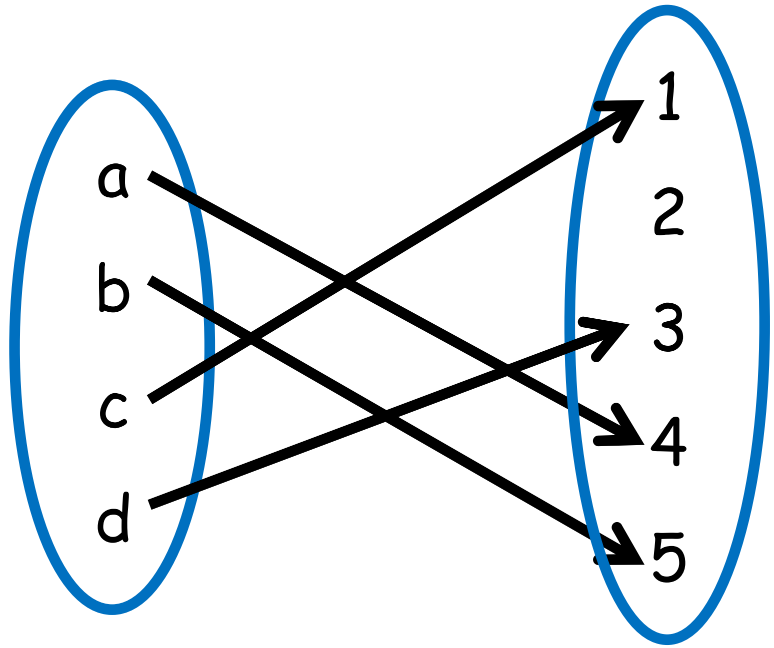
Funciones

Indique cuáles de las siguientes funciones son inyectivas:

- f de {a,b,c,d} a {1,2,3,4,5} donde f(a)=4, f(b)=5, f(c)=1 y f(d)=3 SI
- $f(x)=x^2$ de los enteros a los enteros F(-2) = F(2) NO
- f(x)=x+1 de los enteros a los enteros ← SI

Funciones

f de {a,b,c,d} a {1,2,3,4,5} donde f(a)=4, f(b)=5, f(c)=1 y f(d)=3



Es inyectiva

Funciones

- $f(x)=x^2$ de los enteros a los enteros, **no es inyectiva** porque $f(1)=f(-1)=1$

- $f(x)=x+1$ de los enteros a los enteros, **si es inyectiva** porque cada x tiene un solo y asignado, $x+1$

Funciones

Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$ (codominio), existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$

Codominio = rango

Funciones

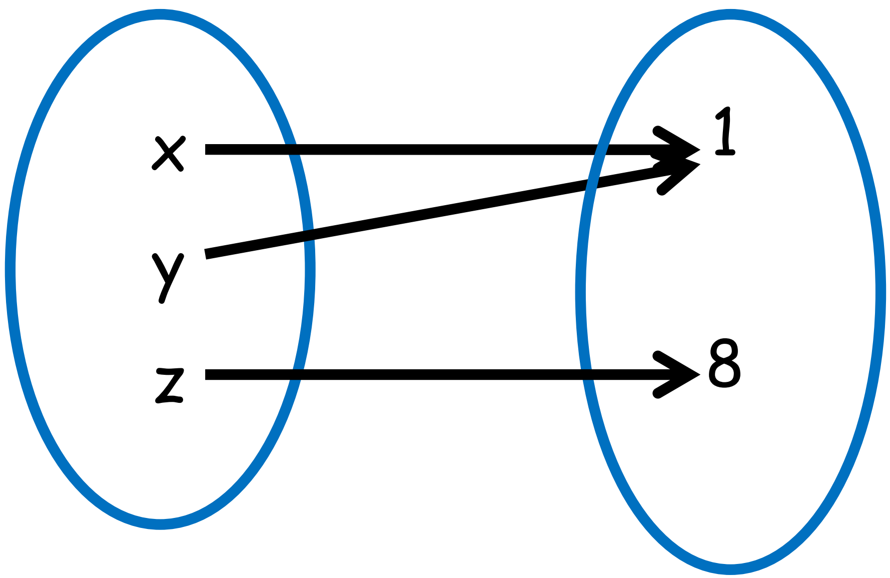
Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$ (codominio), existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$

- Una función es sobreyectiva si el codominio es igual al rango

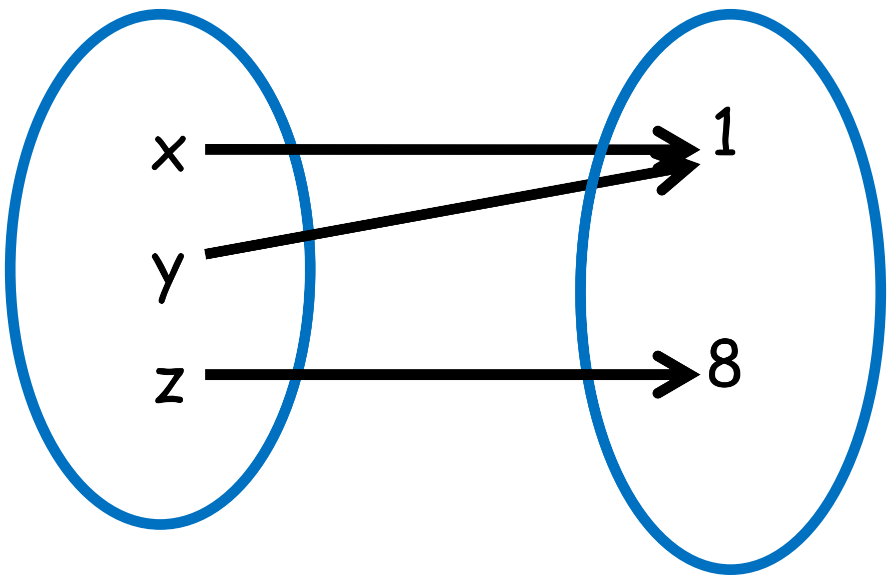
Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$

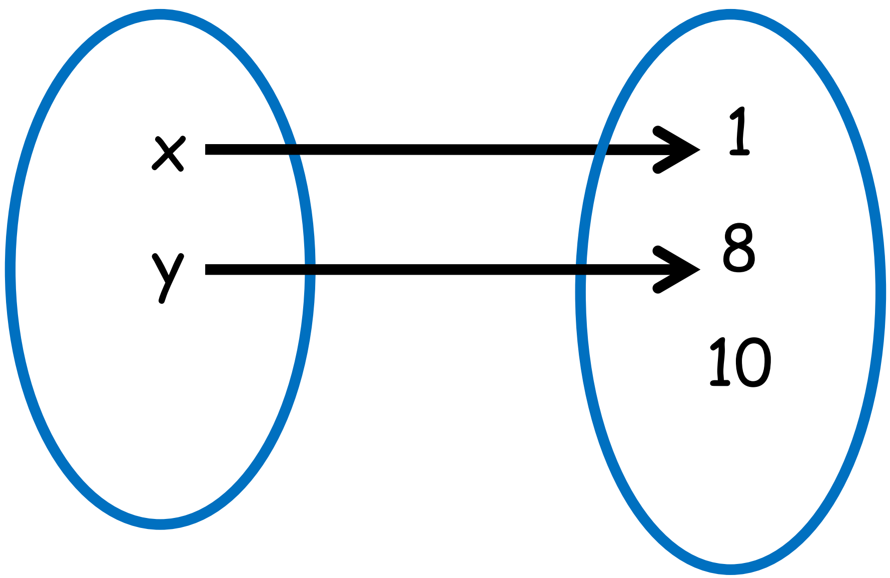


Es sobreyectiva

Funciones

Función sobreyectiva

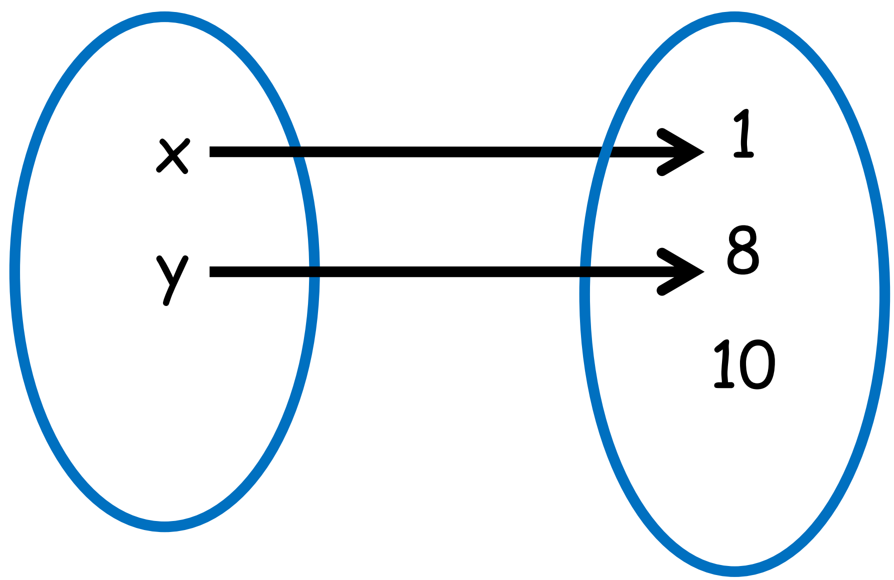
• Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Funciones

Función sobreyectiva

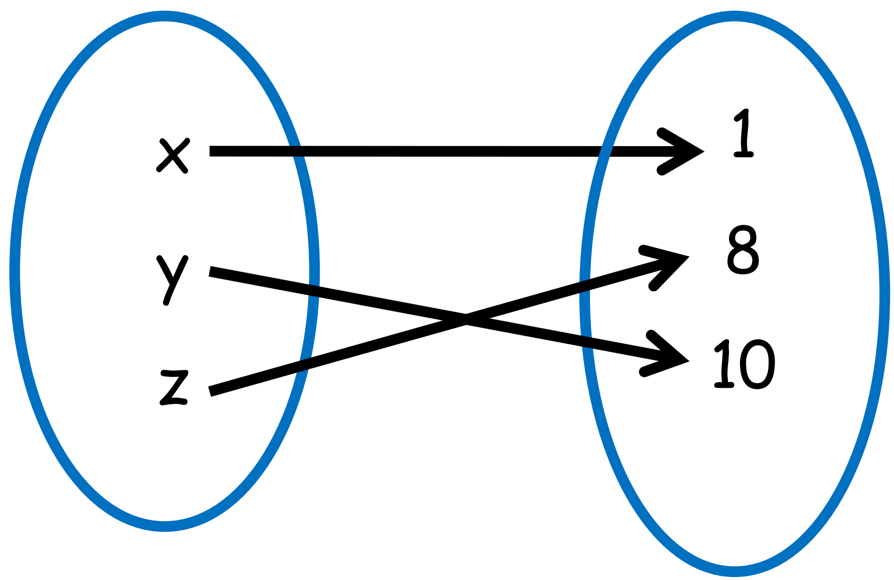
• Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



No es sobreyectiva porque 10 no está en el rango

Función sobreyectiva

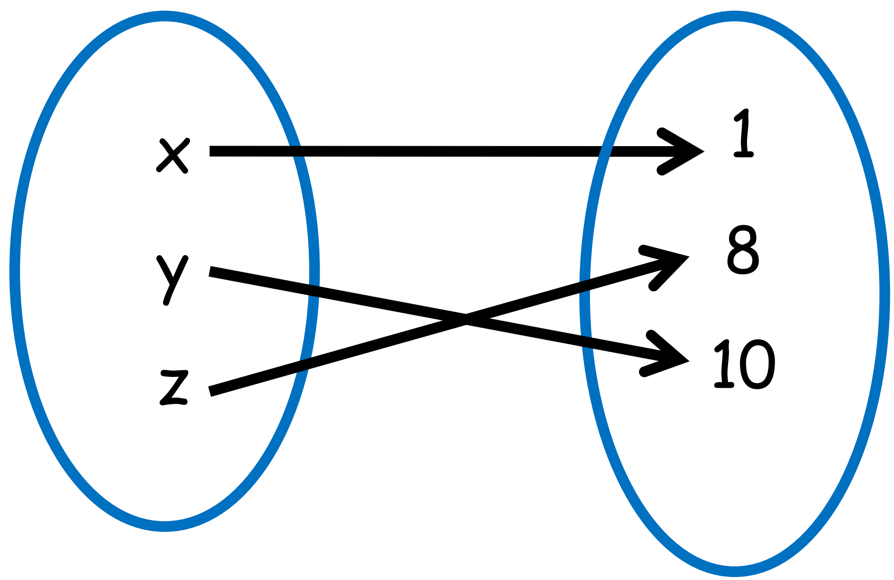
- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Funciones

Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$

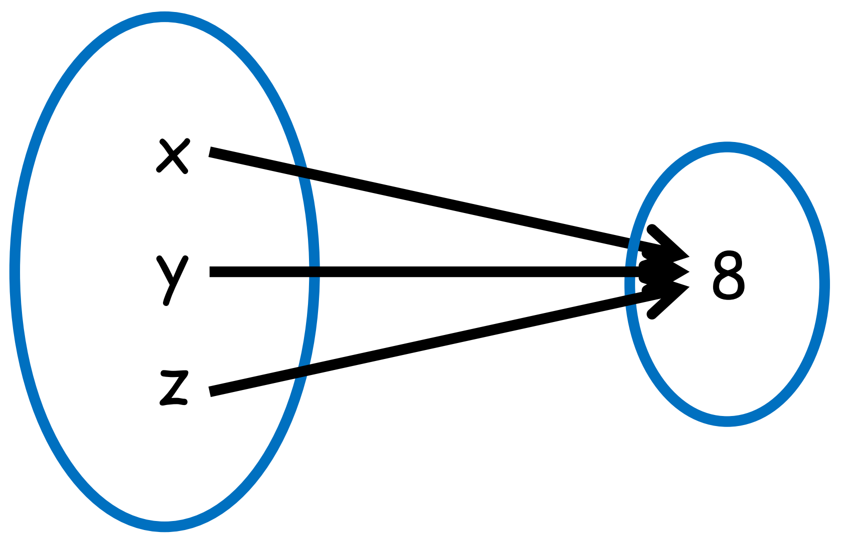


Es sobreyectiva

Funciones

Función sobreyectiva

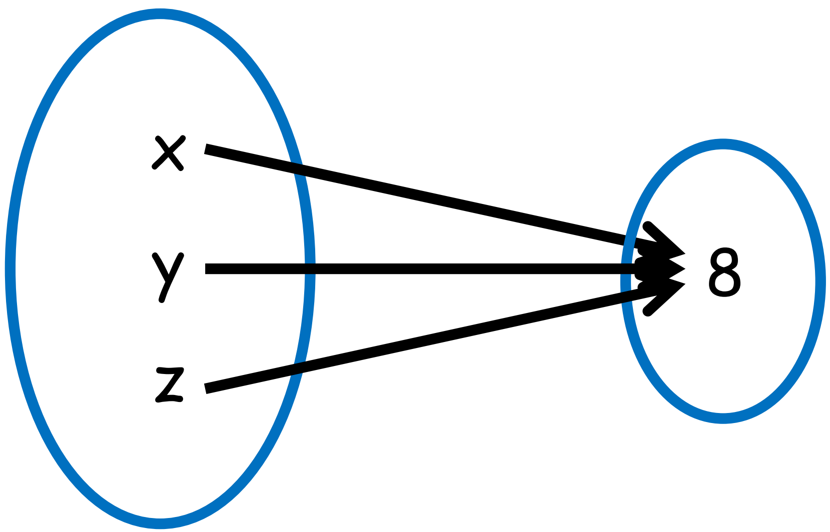
- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Funciones

Función sobreyectiva

- Una función f es sobreyectiva, si y solo si, para cada elemento $b \in B$, existe un elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Es sobreyectiva

Funciones

Indique cuáles de las siguientes funciones son sobreyectivas:

- f de {a,b,c,d} a {1,2,3} donde f(a)=3, f(b)=2, f(c)=1 y f(d)=3

  SI

  Enteros^{+}

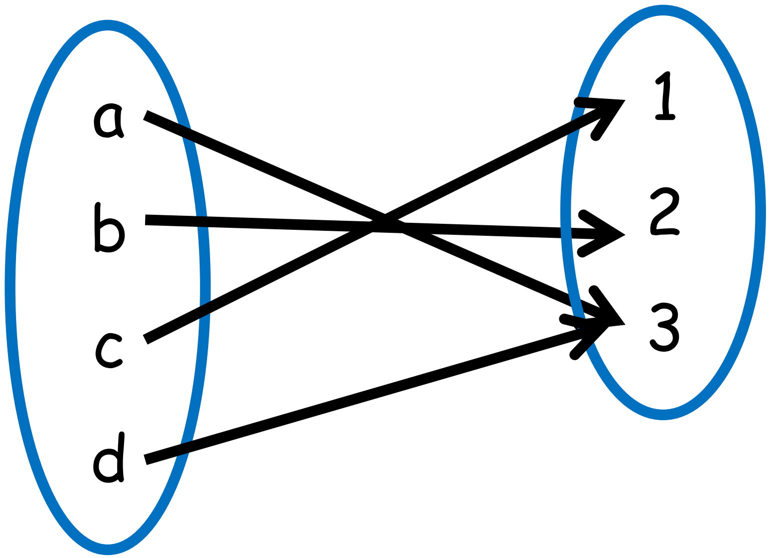
- $f(x)=x^2$ de los enteros a los enteros

  NO

- $f(x)=x+1$ de los enteros a los enteros SI

Funciones

f de {a,b,c,d} a {1,2,3} donde f(a)=3, f(b)=2, f(c)=1 y f(d)=3



Es sobreyectiva

Funciones

- $f(x)=x^2$ de los enteros a los enteros, **no es sobreyectiva** porque -1 que está en el codominio no está en el rango

- $f(x)=x+1$ de los enteros a los enteros, **si es sobreyectiva** porque cada y del codominio es una imagen

Funciones

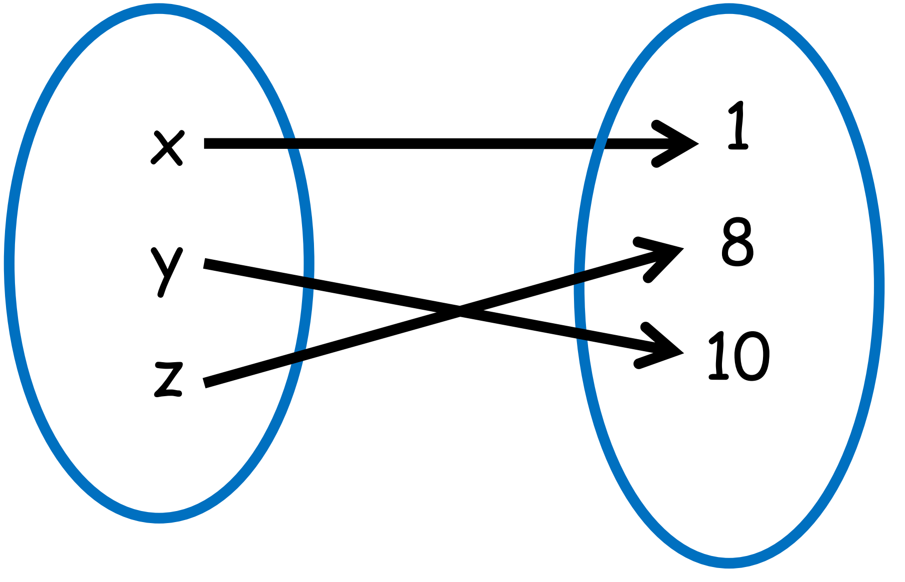
Función biyectiva

- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva

Funciones

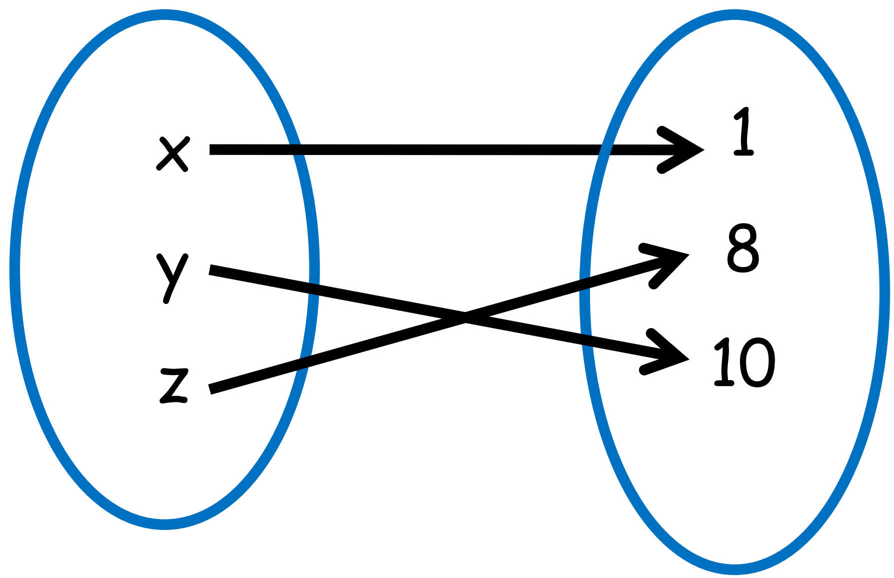
Función biyectiva

- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva



Función biyectiva

- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva

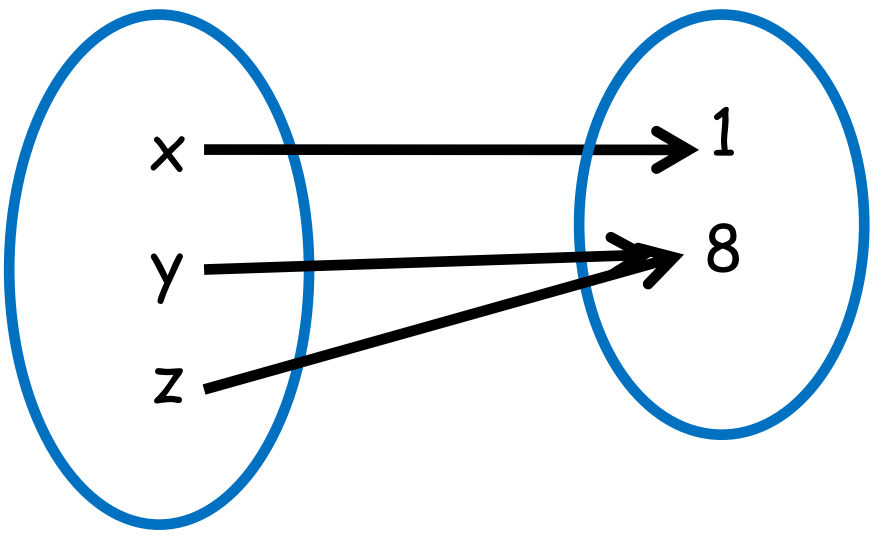


Es biyectiva

Funciones

Función biyectiva

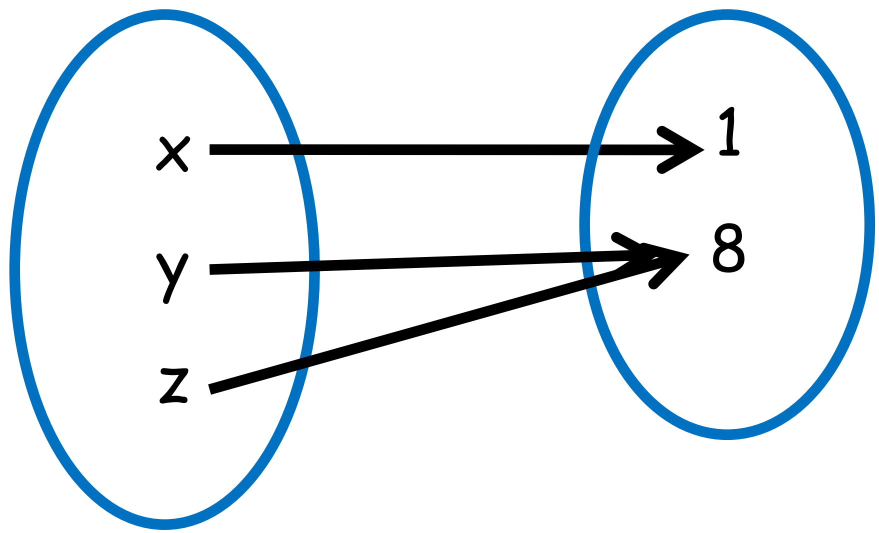
- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva



Funciones

Función biyectiva

- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva

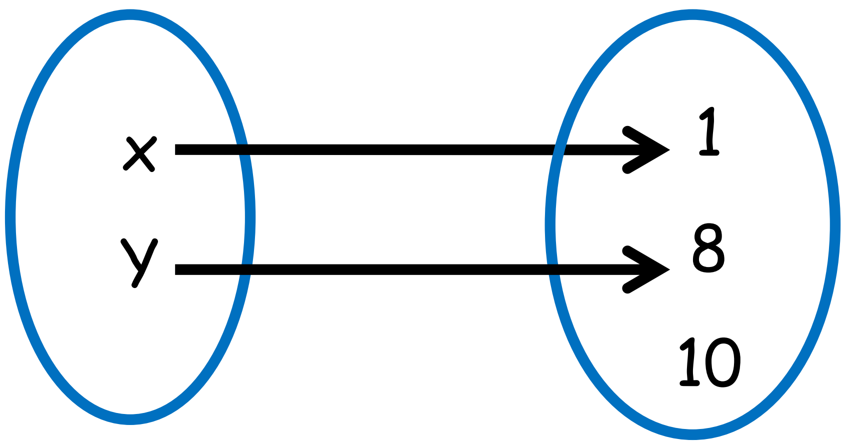


No es biyectiva porque no es inyectiva

Funciones

Función biyectiva

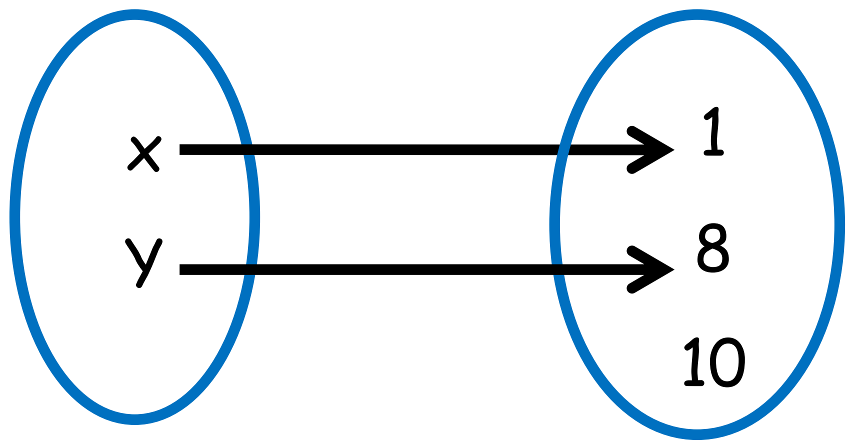
- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva



Funciones

Función biyectiva

- Una función f es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva



No es biyectiva porque no es sobreyectiva

Funciones

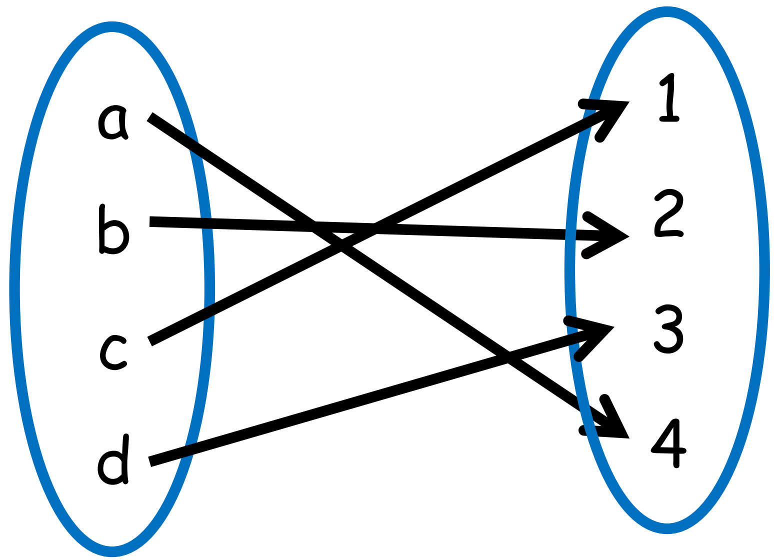
Indique si la función f de {a,b,c,d} a {1,2,3,4} donde f(a)=4, f(b)=2, f(c)=1, f(d)=3 es biyectiva

Es uno a uno entonces es INYECTIVA
Codominio {1,2,3,4} Rango {1,2,3,4} es SOBREYECTIvA

Por lo tanto, es BIYECTIVA

Funciones

Indique si la función f de {a,b,c,d} a {1,2,3,4} donde f(a)=4, f(b)=2, f(c)=1, f(d)=3 es biyectiva

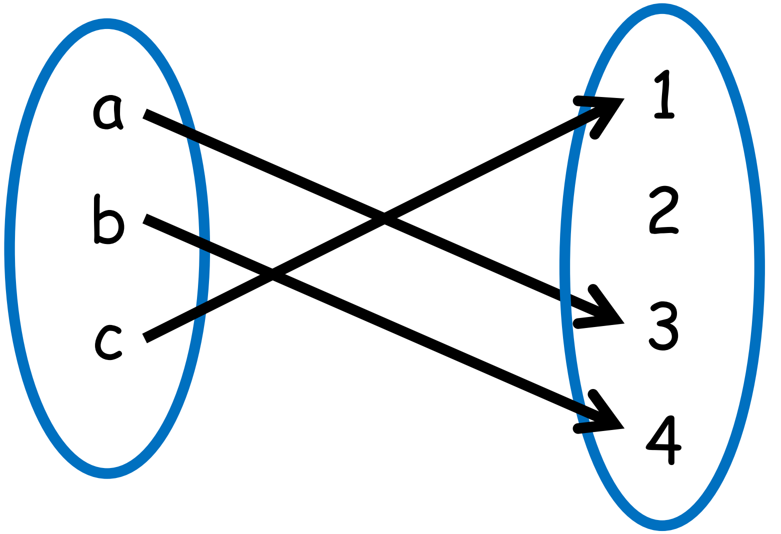


Es biyectiva

Funciones

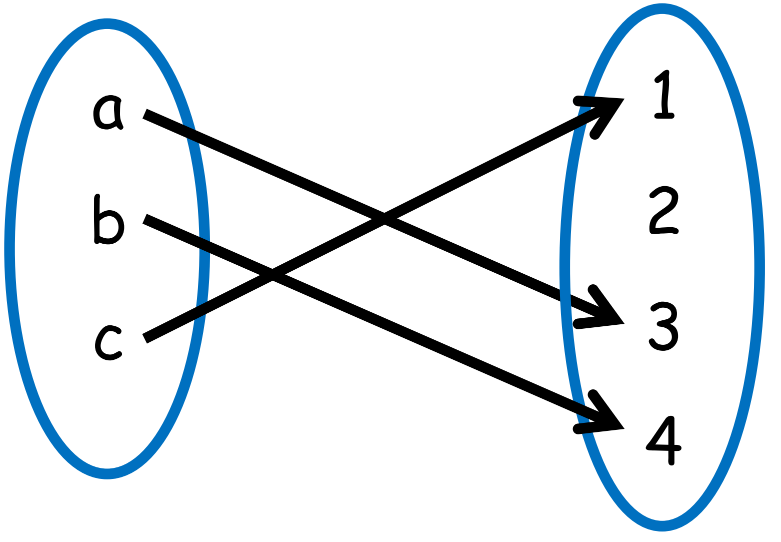
Clasifique cada una de las siguientes funciones como inyectiva, sobreyectiva o biyectiva

Funciones



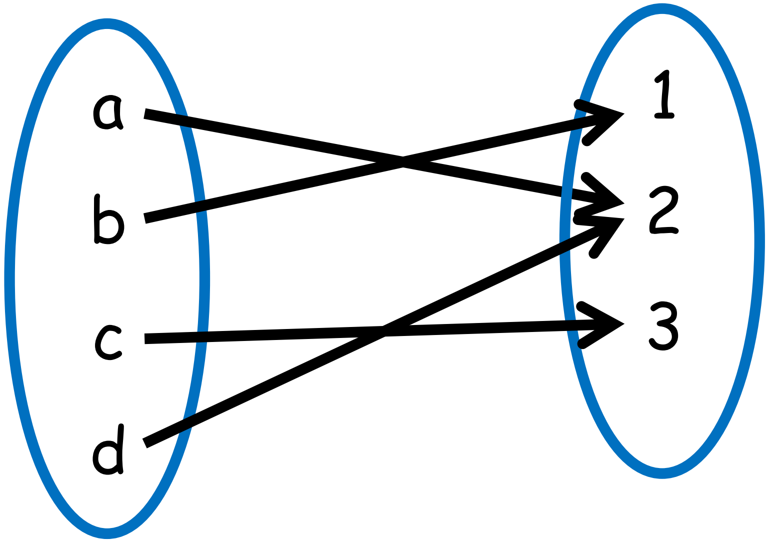
¿Es inyectiva? SI
¿Es sobreyectiva? No

Funciones



Inyectiva pero no sobreyectiva

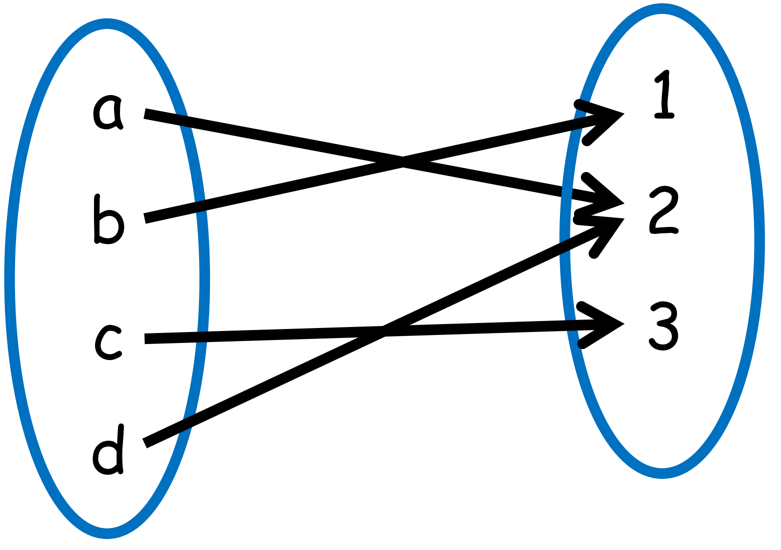
Funciones



¿Es inyectiva? NO f(a) = f(d)
¿Es sobreyectiva? SI

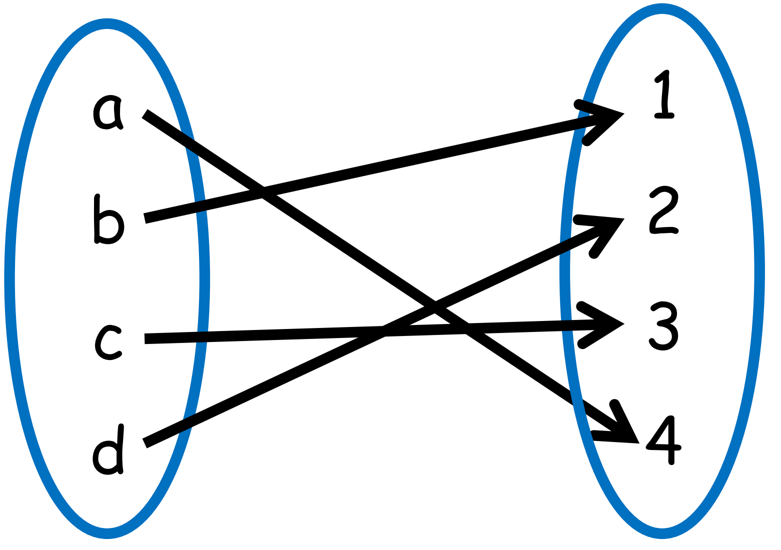
Por lo tanto, NO ES SOBREYECTIVA

Funciones

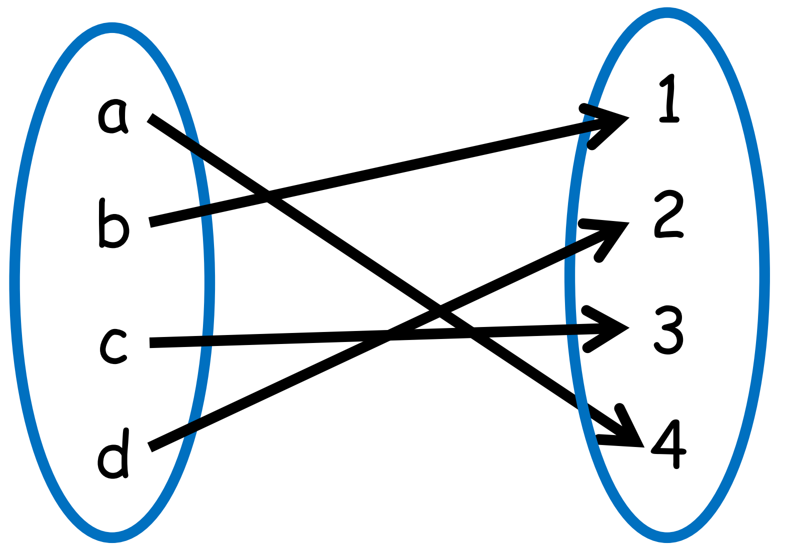


Sobreyectiva pero no inyectiva

Funciones

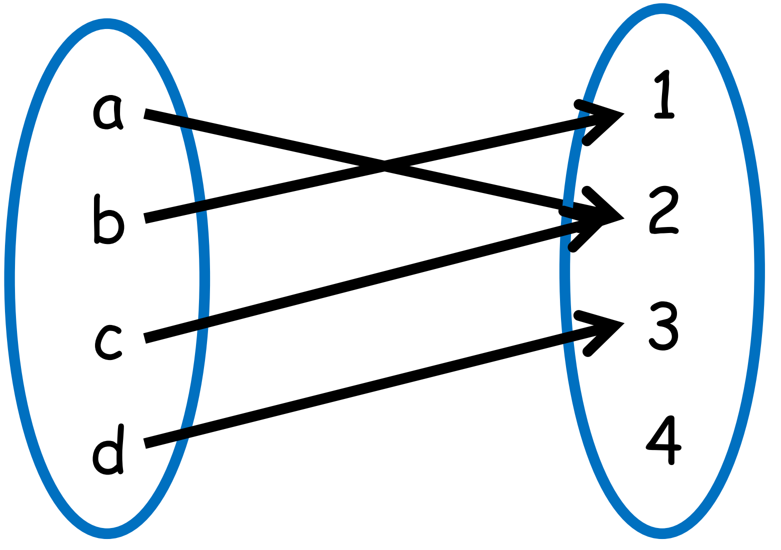


Funciones

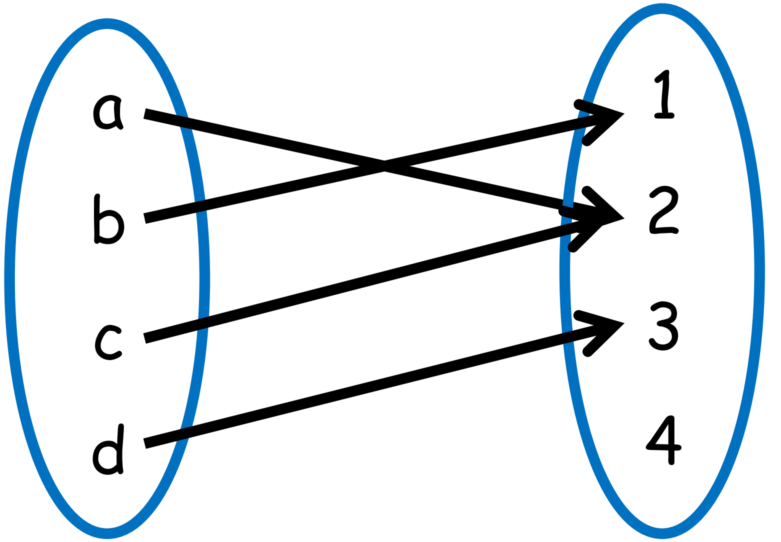


Biyectiva

Funciones

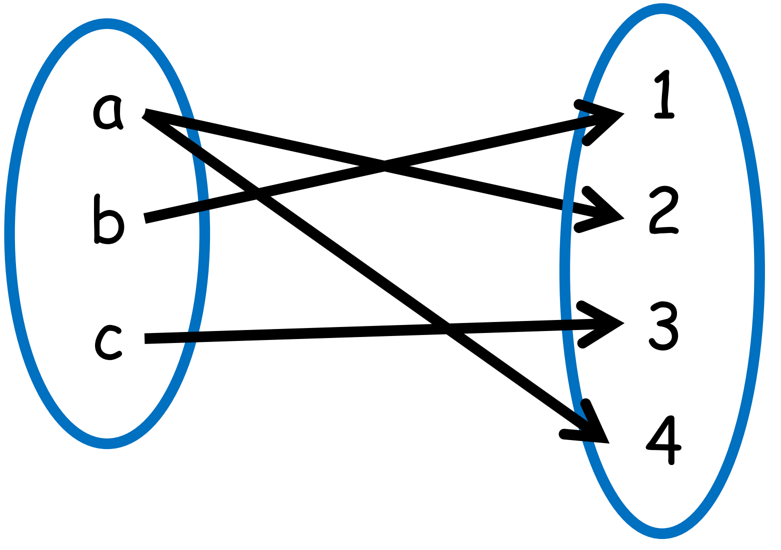


Funciones

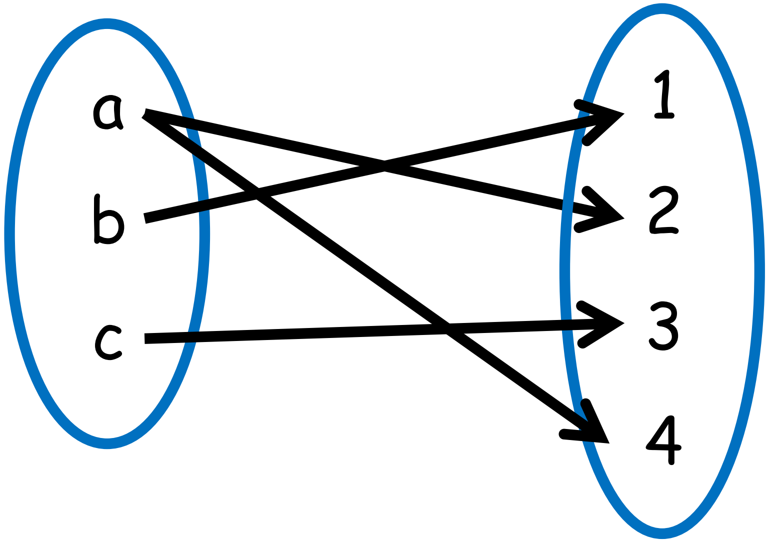


Ni inyectiva ni sobreyectiva

Funciones



Funciones

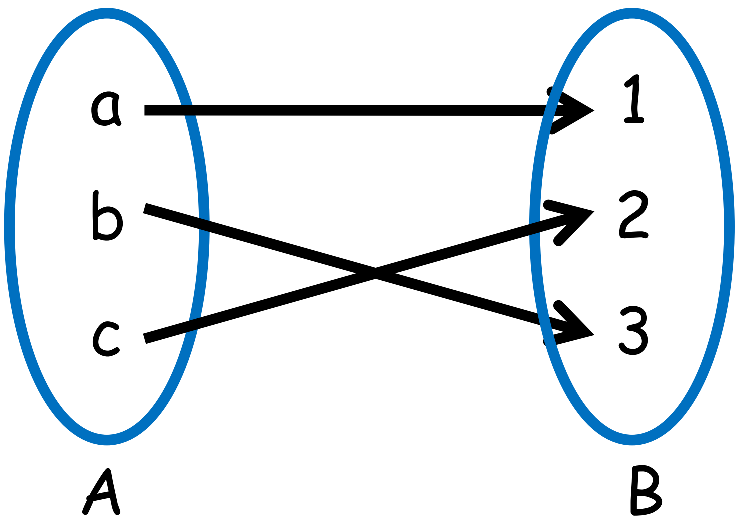


No es función

Funciones

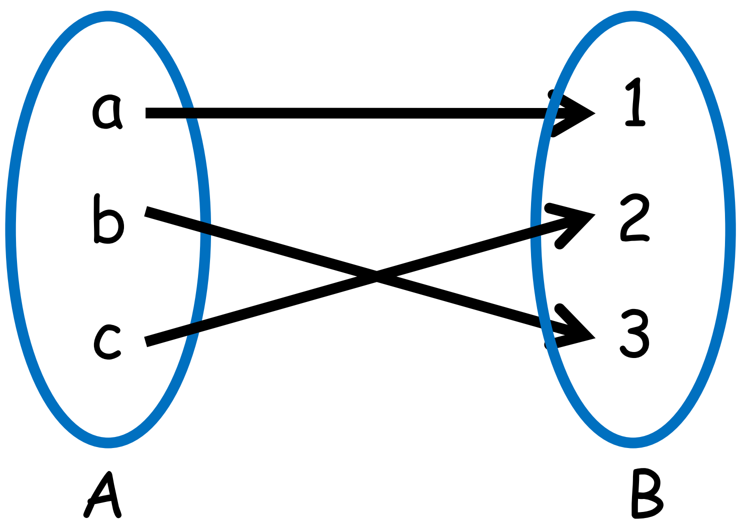
Función inversa

Dada una función $f:A \rightarrow B$, la función inversa de f, denotada por f^{-1}, asigna a un elemento $b \in B$ un solo elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



Función inversa

Dada una función $f\!:\!A \rightarrow B$, la función inversa de f, denotada por f^{-1}, asigna a un elemento $b \in B$ un solo elemento $a \in A$ tal que $f(a)=b$



$f^{-1}(1)=a$

$f^{-1}(2)=c$

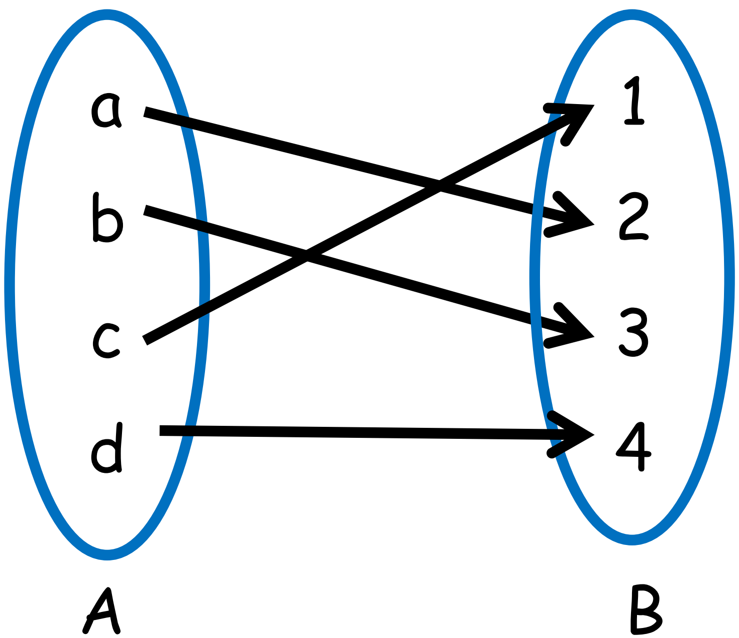
$f^{-1}(3)=b$

Funciones

Muestre la inversa para $f:A \rightarrow B$, donde $A=\{a,b,c,d\}$, $B=\{1,2,3,4\}$ y $f(a)=2$, $f(b)=3$, $f(c)=1$, $f(d)=4$

Funciones

Muestre la inversa para $f{:}A \rightarrow B$, donde $A=\{a,b,c,d\}$, $B=\{1,2,3,4\}$ y $f(a)=2$, $f(b)=3$, $f(c)=1$, $f(d)=4$



$f^{-1}(1)=c$

$f^{-1}(2)=a$

$f^{-1}(3)=b$

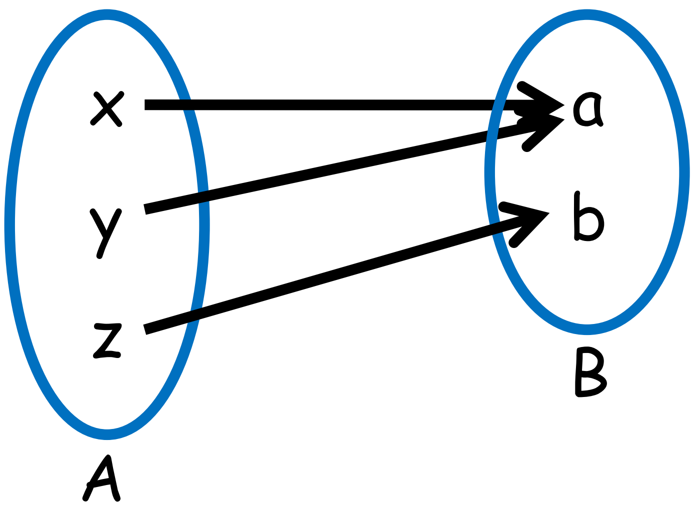
$f^{-1}(4)=d$

Funciones

Muestre la inversa para $f: A \rightarrow B$, donde $A=\{x,y,z\}$, $B=\{a,b\}$ y $f(x)=a$, $f(y)=a$, $f(z)=b$

Funciones

Muestre la inversa para $f{:}A \to B$, donde $A=\{x,y,z\}$, $B=\{a,b\}$ y $f(x)=a$, $f(y)=a$, $f(z)=b$



- La relación que hay de $B \to A$ no es una función

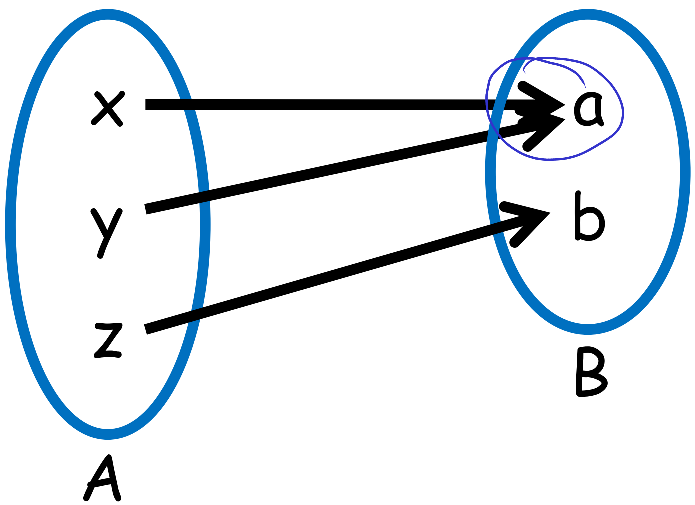
  $f^{-1}(a)=x$

  $f^{-1}(a)=y$

Funciones

Muestre la inversa para $f:A \rightarrow B$, donde $A=\{x,y,z\}$, $B=\{a,b\}$ y $f(x)=a$, $f(y)=a$, $f(z)=b$

NO ES INYECTIVA



- La relación que hay de $B \rightarrow A$ no es una función

$f^{-1}(a)=x$

$f^{-1}(a)=y$

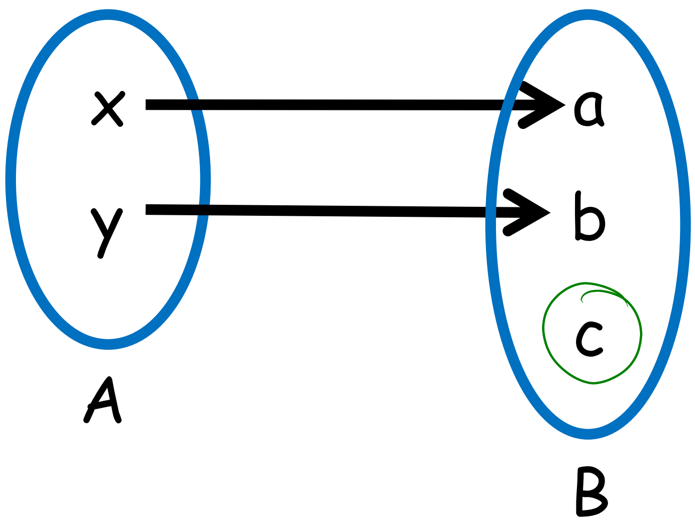
f^{-1} no está definida cuando f no es inyectiva

Funciones

Muestre la inversa para $f: A \rightarrow B$, donde $A=\{x,y\}$, $B=\{a,b,c\}$ y $f(x)=a$, $f(y)=b$

Funciones

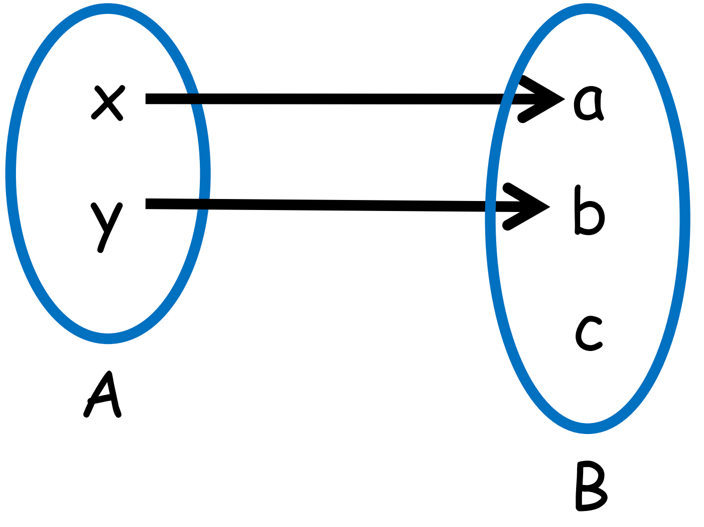
Muestre la inversa para f:A→B, donde A={x,y}, B={a,b,c} y f(x)=a, f(y)=b



- La relación que hay de B→A no es una función porque no se tiene $f^{-1}(c)$

Funciones

Muestre la inversa para $f: A \rightarrow B$, donde $A=\{x,y\}$, $B=\{a,b,c\}$ y $f(x)=a$, $f(y)=b$



- La relación que hay de $B \rightarrow A$ no es una función porque no se tiene $f^{-1}(c)$

$\boxed{f^{-1} \text{ no está definida cuando } f \text{ no es sobreyectiva}}$

Función inversa

Una función f:A→B es **invertible** si es biyectiva

Funciones

Indique cuáles de las siguientes funciones son invertibles.
$f: R \to R$

- $f(x)=2x+1$ SI SI } INV
- $f(x)=x^2+1$ NO NO } NO ES INV
- $f(x)=x^3$ SI SI } ES INV
- $f(x)=(x^2+1)/(x^2+2)$ INY: NO SOB: NO } NO ES INV

Funciones

Indique cuáles de las siguientes funciones son invertibles.
$f: R \rightarrow R$

- $f(x)=2x+1$, **es invertible**
- $f(x)=x^2+1$, **no es invertible**. $f(-1)=f(1)=1$ no es inyectiva
- $f(x)=x^3$, **es invertible**
- $f(x)=(x^2+1)/(x^2+2)$, **no es invertible**. no es inyectiva [$f(-1)=f(1)=2/3$], ni sobreyectiva (1 no es imagen en f)

Funciones

Determine si las siguientes funciones, de R a R, son invertibles:

- $f(x)=\lceil x/2 \rceil$
- $f(x)=3x^2+7$
- $f(x)=(x+1)/(x+2)$
- $f(x)=x^5+1$

$F(-3.2) = \lceil -1.6 \rceil = -1$ R → ∅

$F(-3.4) = \lceil -1.7 \rceil = -1$

INY: NO

SOB: NO

→ X = -2 NO ES FUNCION

INY = SI

SOB = SI

Funciones

Determine si las siguientes funciones, de R a R, son invertibles:

$\mathbb{N} \to \mathbb{Z}$

$\mathbb{R} \to \mathbb{C}$

$\mathbb{R} \to \mathbb{I}$

- $f(x)=\lceil x/2 \rceil$. **no**, no es inyectiva. $f(1)=f(2)=1$
- $f(x)=3x^2+7$. **no**, no es inyectiva. $f(1)=f(-1)=10$
- $f(x)=(x+1)/(x+2)$. **no**, no es sobreyectiva. 1 no es imagen
- $f(x)=x^5+1$. **si**

Funciones

Dadas las siguientes funciones de los enteros a los enteros, complete la tabla indicando si cumple, o no, cada propiedad

- $f_1(x) = x^2 - 1$
- $f_2(x) = 5x - 8$

	Inyectiva	Sobreyectiva	Biyectiva
f_1			
f_2			

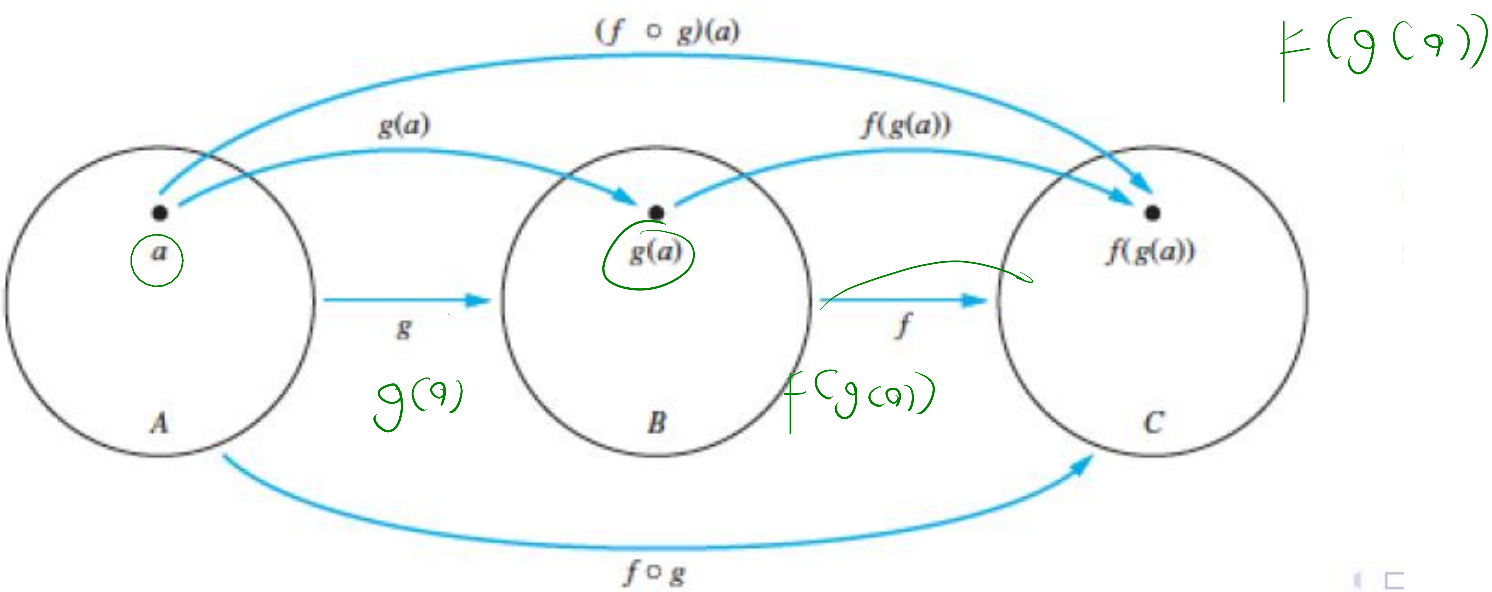
Justifique solamente las propiedades que no se cumplen

Composición de funciones

Dadas dos funciones f: A -> B y g: B-> C se denomina composición de g con f, como la función f o g: A->C tal que:

$$\boldsymbol{f\,o\,g} = \{(\boldsymbol{a},\boldsymbol{c}) \mid \boldsymbol{a} \in \boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{c} \in \boldsymbol{C} \wedge \exists \boldsymbol{b} \mid \boldsymbol{b} \in \boldsymbol{B}: \boldsymbol{agb} \wedge \boldsymbol{bfc}\}$$

$$= \{(\boldsymbol{a},\boldsymbol{c}) \mid \boldsymbol{a} \in \boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{c} \in \boldsymbol{C} \wedge \exists \boldsymbol{b} \mid \boldsymbol{b} \in \boldsymbol{B}: \boldsymbol{b} = \boldsymbol{g}(\boldsymbol{a}) \wedge \boldsymbol{c} = \boldsymbol{f}(\boldsymbol{b})\}$$



Composición de funciones

Sea $g = \{a,b,c\} \to \{a, b, c\}$ tal que $g(a) = b$, $g(b) = c$ y $g(c) = a$

Sea $f = \{a,b,c\} \to \{1,2,3\}$ tal que $f(a) = 3$, $f(b) = 2$, $f(c) = 1$

Estudiemos $f \circ g$

$g \circ f$

$g(f(x))$

$g(f(a)) = g(3)$

$g(2)$

$g(1)$

$f(\underline{g}(a)) = f(b) = 2$

$f(g(b)) = f(c) = 1$

$f(g(c)) = f(a) = 3$

$f \circ g$ está bien definida sii rango $g \subseteq$ dominio de f

Observe que $g \circ f$

$\mathbf{g(f(a)) = \underline{f(3) = ????}}$

Composición de funciones

Sea $g : \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ tal que $g(y) = 3y + 2$

Sea $f: \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ tal que $f(x) = 2x + 3$

$f \circ g\ (z) = f(g(z)) = f(3z + 2) = 2(3z + 2) + 3 = 6z+7$

$g \circ f\ (z) = g(f(z)) = g(2z + 3) = 3(2z + 3) + 2 = 6z + 11$

La composición no es conmutativa

$f \circ g \neq g \circ f$

Funciones piso y techo

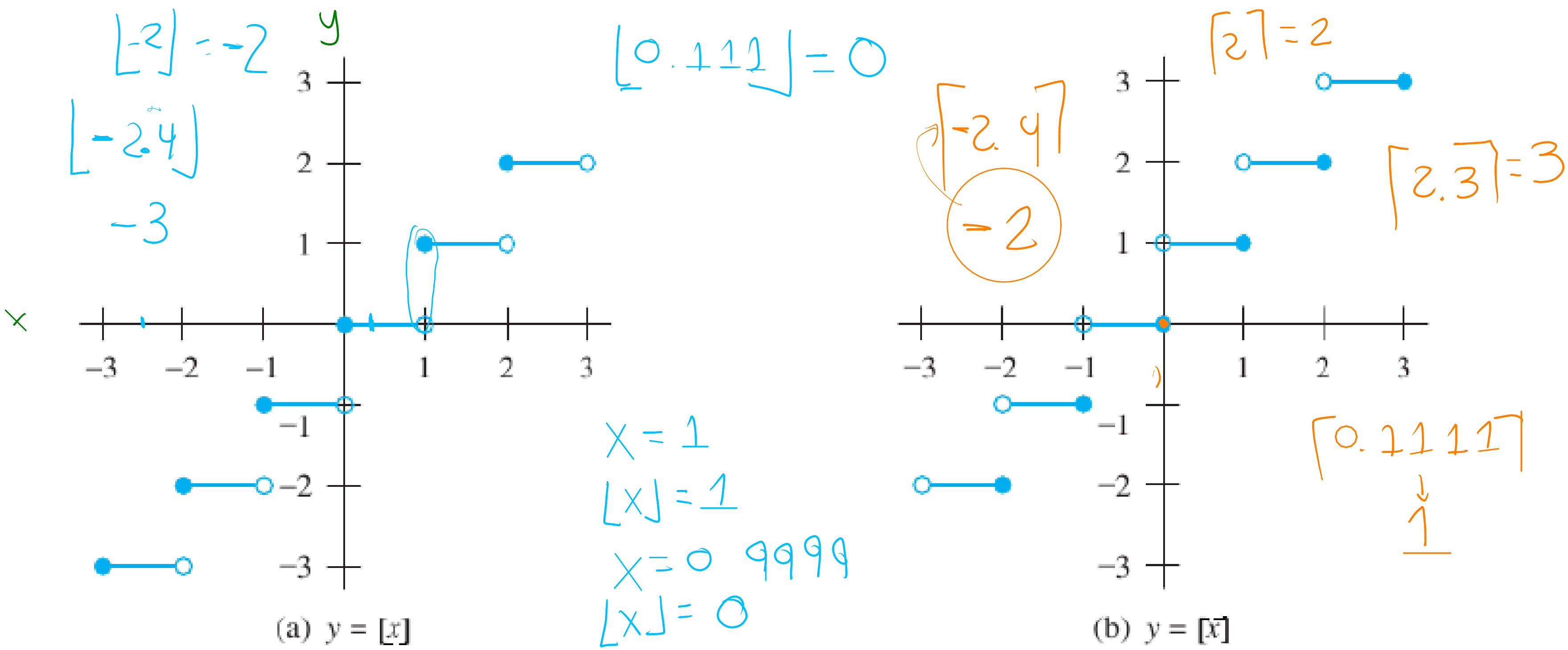
La función entera piso asigna a un número real x el mayor entero que es menor o igual que x. Se denota así:

$$\lfloor x \rfloor$$

La función entera techo o función de parte entera por exceso, asigna a un número real x el mayor entero que es mayor o igual que x. Se denota así:

$$\lceil x \rceil$$

Funciones piso y techo



(a) $y = \lfloor x \rfloor$

(b) $y = \lceil x \rceil$

Funciones piso y techo

Sean k y n enteros positivos. Entonces el número de múltiplos de k entre 1 y n está dado por $\left\lfloor \frac{n}{k} \right\rfloor$

Ejemplo, Sea A = {1,2,3,…,100}, con k = 2, el número de multiplos es $\left\lfloor \frac{100}{2} \right\rfloor = \lfloor 50 \rfloor$

Ejemplo, Sea A = {1,2,3,…,100}, ¿Cuantos números son divisibles entre 3 o por 5? Pista: Aqui aplica la propiedad de union de conjuntos.

Union

Mul 3 y Mul 5

mcm(3,5) = 15

$$\left\lfloor \frac{100}{3} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{100}{5} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{100}{15} \right\rfloor$$

$33 + 20 - 6 = 47$

Función característica

La función caracteristica de un subconjunto A con respect al Universal $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ Se define así

$$f_a(u_i)\begin{cases}1 \text{ Si } u_i \in A \\ 0 \text{ Si } u_i \notin A\end{cases}$$

Ejemplo: Si A = {4,7,9} y U = {1,2,3,…, 10} Entonces $f_A(2) = 0, f_A(4) = 1, f_A(7) = 1\ y\ f_A(12) = 0$