|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG02 |
| **Descripción** | Diagrama sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir R1. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación por diagrama sagital de la relación . Cada flecha indica una correspondencia entre un elemento de *A* y un elemento de *B*. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG03 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir *R2* de forma similar a la IMG01. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación por diagrama sagital de la relación . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG04 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir R3 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación por diagrama sagital de la relación . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG05 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir R4. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación por diagramas sagitales de la relación . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG06 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir R5. Similar a la IMG02 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Representación por diagrama sagital de la relación . |

El conjunto no es una relación entre el conjunto y , ya que ∉B y por lo tanto S no es un subconjunto de *A×B*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG07 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de la relación, escribir A al conjunto de salida y B al conjunto de llegada, además dibujar una flecha de la letra A hacia la letra B, sobre la fecha escribir S, Similar a la IMG02 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | **no** es una relación entre A y B |

De manera similar, el conjunto no es una relación entre y , puesto que y por lo tanto

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG08 |
| **Descripción** | Nota para el diseñador: Escriba *A* sobre el conjunto de salida y *B* sobre el conjunto de llegada, dibuje una flecha de la letra *A* hacia la letra *B* y escriba *T* sobre la flecha*.* |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | no es una relación entre *A* y *B.* porque no se puede completar el diagrama sagital porque *m* no está en el conjunto de salida. |

* **Ejemplo 2.** Si , los conjuntos

**Ejemplo 4.** Considera la relación entre los números naturales como conjunto de salida y los números racionales como conjunto de llegada definida por

.

Se tiene que:

, ya que

, ya que

, ya que

, ya que

, ya que, aunque , .

**Ejemplo 5.** Considera la relación entre los números reales como conjunto de salida y a la vez como conjunto de llegada, dada por

.

Se tiene que:

,

,

,

.

**En el ejemplo 2:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG10 |
| **Descripción** | Diagrama Sagital de las relaciones del ejemplo 2. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Algunas relaciones entre el conjunto de salida y el mismo conjunto como llegada. |

* y
* y
* y

En los ejemplos 3, 4 y 5, debido a que no se tienen enlistadas todas las parejas de la relación, para obtener los dominios es necesario acudir a las propiedades de las operaciones de los conjuntos numéricos en los que fueron establecidas las relaciones.

**En el ejemplo 3,** .

Como todo número natural es divisor de sí mismo, la pareja ordenada para todo . Luego y . Es importante destacar que cero (0) no es un número natural.

**En el ejemplo 4**, .

Si y , entonces y no está definido. Luego, . Ahora

Luego, debe ser una potencia de 2, con . Esto quiere decir que

.

Además, como

y es natural, debe ser un número entero positivo y por tanto debe ser una fracción positiva con numerador igual a 1, o sea que

**En el ejemplo 5**, .

Se despeja de la ecuación

.

Entonces,

Luego los valores de deben cumplir que , por lo tanto

Los ceros de la parte izquierda de la desigualdad son a=-1 y a=1, por lo tanto se particiona el conjunto de los números reales en los intervalos, y :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Luego , es decir que .

De forma similar, si al despejar se obtiene que de donde .

[SECCIÓN 3] **1.1.2 Relaciones de números reales y el plano cartesiano**

El plano cartesiano es un sistema de referencia formado por dos rectas numéricas, una horizontal y otra vertical, que se cortan en un punto que se llama origen. La recta horizontal se llama eje de las abscisas o eje , y la vertical se denomina eje de las ordenadas o eje . Cualquier pareja ordenada de números reales puede ser representada por un punto del plano y todo punto del plano representa una pareja ordenada de números reales. Por lo tanto, se puede establecer una relación biunívoca entre los puntos del plano y el producto cartesiano .

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG11 |
| **Descripción** | Plano cartesiano |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 146258987 |
| **Pie de imagen** | Representación gráfica de parejas ordenadas de números reales. |

Representar gráficamente una relación en el plano cartesiano consiste en ubicar en el plano todos los puntos correspondientes a las parejas que pertenecen a la relación. El conjunto de salida quedará representado en el eje X y el de llegada, en el eje .

En los siguientes ejemplos, se ha realizado la gráfica de cada relación usando la ayuda de un *software*.

**La gráfica de la relación del Ejemplo 5.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG12 |
| **Descripción** | Gráfica de la relación del ejemplo 5. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El conjunto de los puntos correspondientes a las parejas de la relación forman una circunferencia |

En algunas ocasiones, la gráfica de la relación permite determinar el dominio y el rango. En este caso se observa que tanto el dominio como el rango de la relación es .

**Ejemplo 6.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG13 |
| **Descripción** | Gráfica de la relación del ejemplo 6. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La gráfica de la relación corresponde a la región sombreada, específicamente a un semiplano. La recta punteada indica que los puntos sobre ella forman parte de la región. |

Se observa que y .

**Ejemplo 7.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG14 |
| **Descripción** | Gráfica de la relación del ejemplo 7 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La gráfica de la relación es una parábola |

Se observa que y .

**Ejemplo 8.** La ecuación de Batman [[VER](http://gaussianos.com/la-ecuacion-del-logo-de-batman-en-mathematica/)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_11\_02\_IMG15 |
| **Descripción** | Gráfica de la relación del ejemplo 8. [[VER](http://gaussianos.com/la-ecuacion-del-logo-de-batman-en-mathematica/)] |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La gráfica de la relación forma el logo de Batman |

Se observa que y .

**En el ejemplo 3,** la relación*R* **no es función,** ya que 1 es divisor de todo número, luego para todo número natural , es decir que está relacionado con infinitos números naturales.

**En el ejemplo 4,** si Esto nos dice que a cada número natural que está en el dominio de la relación le corresponde un único número racional b que está en el conjunto de llegada. Por lo tanto R es una función.