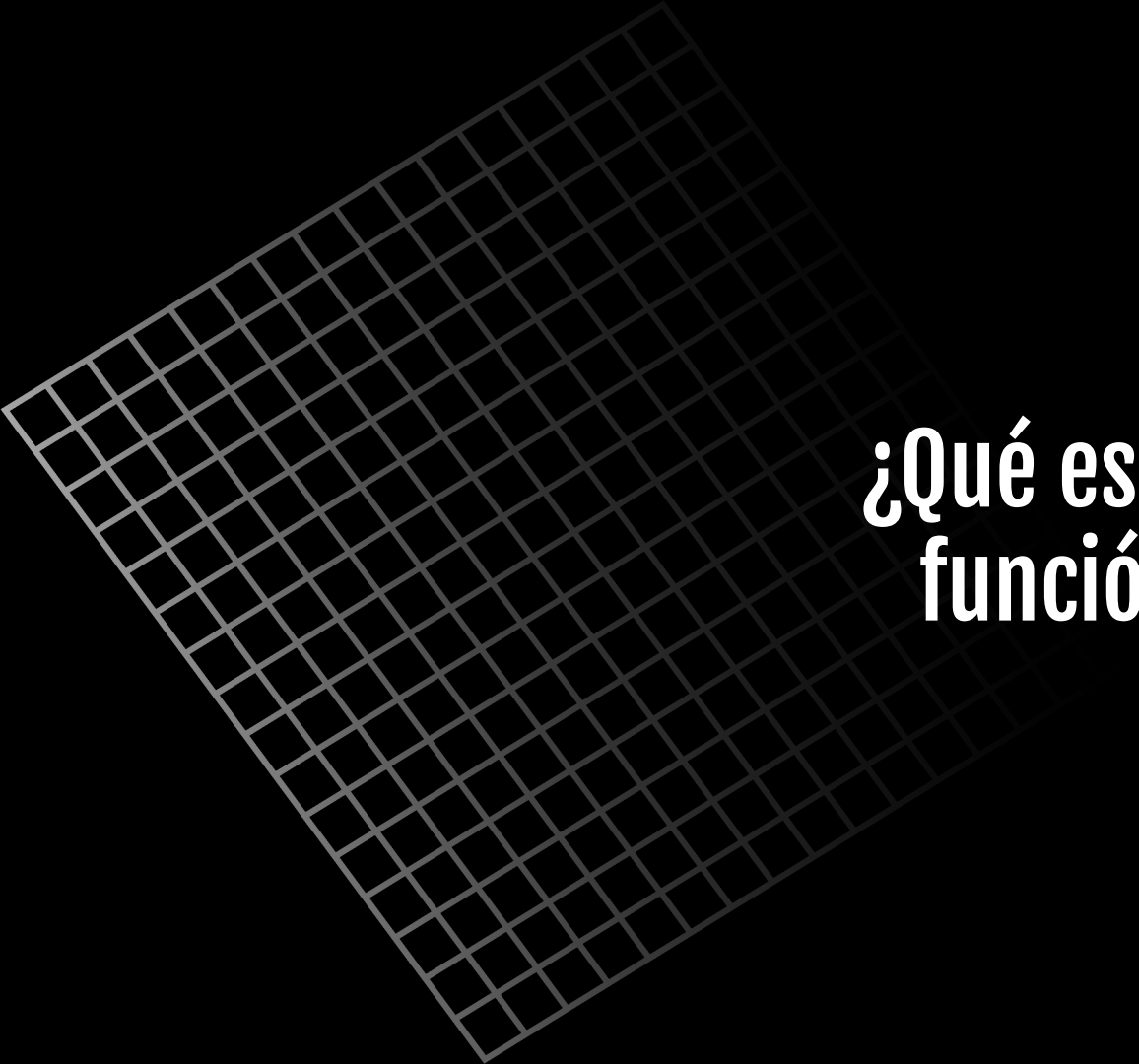
# Funciones

Joaquín Badillo

Joaquín Badillo

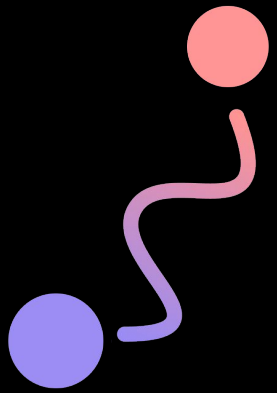


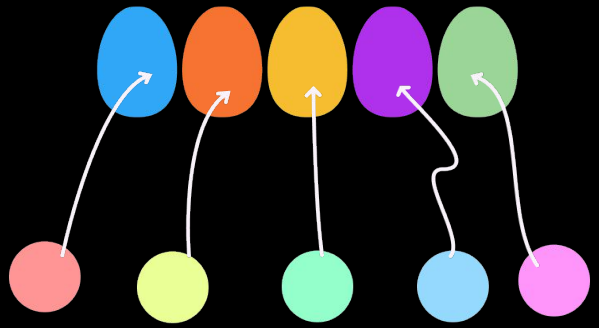
# ¿Qué es una función?

Joaquín Badillo

# Intuición

En matemáticas una función se puede entender como una *transformación* o un *mapeo*.

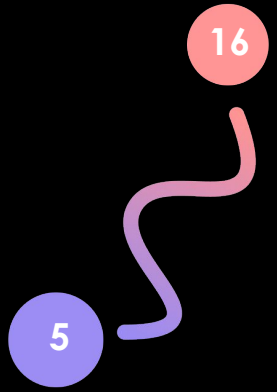




Joaquín Badillo

# Ejemplo

Una función puede, por ejemplo, transformar números en otros. Por ejemplo si consideramos la función "multiplica por 3 y suma 1", cuando a esta función yo le doy el número 5, lo transforma al número $5 \cdot 3 + 1$, que es 16.

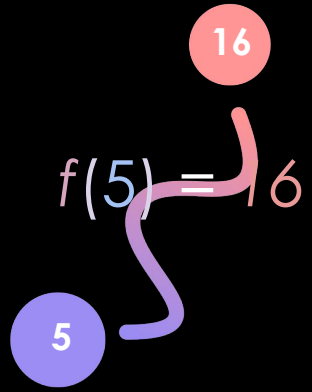


# Notación

Joaquín Badillo

Para referirnos a una función en matemáticas normalmente usamos las letras *f*, *g* y *h* (en programación nada nos detiene de usar nombres más descriptivos ya que muy rápidamente nos acabaríamos esas 3 letras).

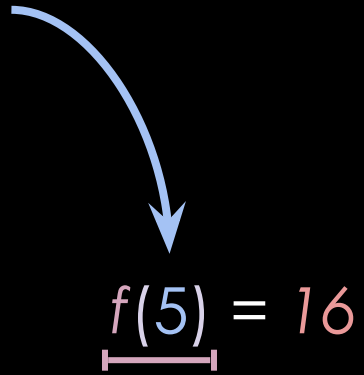
Llamando *f* a la función del ejemplo anterior, en notación matemática podemos escribir *f*(5) = *16*, para indicar que si le doy un 5 a la función, esta transformará el número a 16.



# Notación

Joaquín Badillo

Lo que está entre paréntesis indica qué valor se le dio como entrada a la función




La función seguida de su entrada representa el valor transformado

(por eso está igualado al resultado)

# Notación

Joaquín Badillo

Entonces ¿cómo podríamos decir qué le hace la función a cualquier número en notación matemática?

En matemáticas para referirnos a un número cualquiera usamos una letra (normalmente las letras x, y, z). Entonces usamos una letra como entrada de la función

$$f(5) = 16$$

# Notación

Joaquín Badillo

Entonces ¿cómo podríamos decir qué le hace la función a cualquier número en notación matemática?

En matemáticas para referirnos a un número cualquiera usamos una letra (normalmente las letras x, y, z). Entonces usamos una letra como entrada de la función

$f(x) =$

Y ahora escribimos las operaciones que se le aplican a ese valor arbitrario, $x$:

$3x + 1$ (Se multiplica por 3 y se le suma 1).

Entonces, como toda la expresión $f(x)$ representa el valor final, podemos igualarlo a esta expresión

# Notación

Joaquín Badillo

Entonces ¿cómo podríamos decir qué le hace la función a cualquier número en notación matemática?

En matemáticas para referirnos a un número cualquiera usamos una letra (normalmente las letras x, y, z). Entonces usamos una letra como entrada de la función

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

Y ahora escribimos las operaciones que se le aplican a ese valor arbitrario, $x$:

$3x + 1$ (Se multiplica por 3 y se le suma 1).

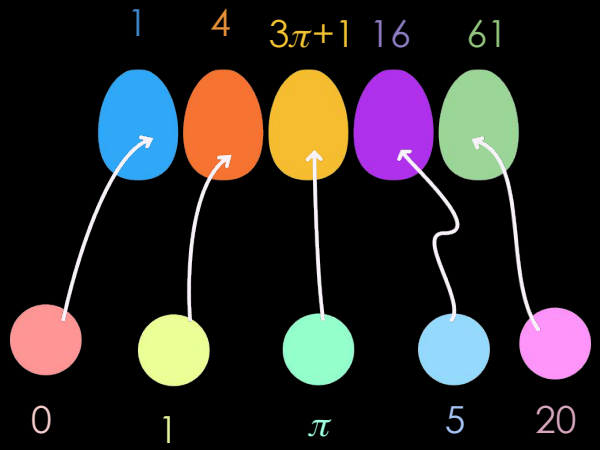
Entonces, como toda la expresión $f(x)$ representa el valor final, podemos igualarlo a esta expresión

Joaquín Badillo

# Notación

Así podemos entender una función como un mapeo, pues esta forma de **definir** la función es hasta cierto punto equivalente a pensar qué le hace la función a todos los números "válidos"

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



Joaquín Badillo

# Salir de la caja

Por el momento solo vimos un ejemplo de una función a la que le das un número y te da un número.

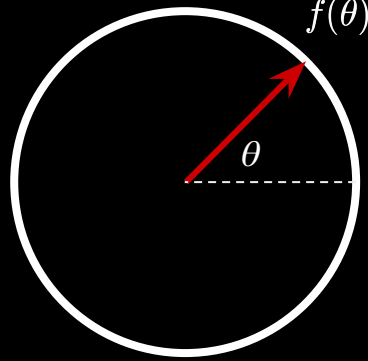
Pero una función puede usarse con otros objetos matemáticos. Por ejemplo:

Una función a la que le das un número y te da un punto en el espacio (coordenadas).

Una función a la que le das un punto en el espacio y te da otro punto en el espacio.

…

$$f(\theta) = \begin{pmatrix} \cos\theta \\ \sin\theta \end{pmatrix}$$

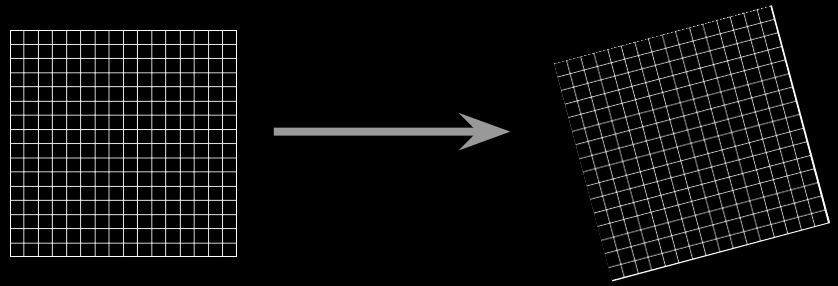


Joaquín Badillo

# Salir de la caja

Las funciones incluso pueden representar "acciones" como puede ser rotar el plano

$$f(\alpha) = \begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix}$$

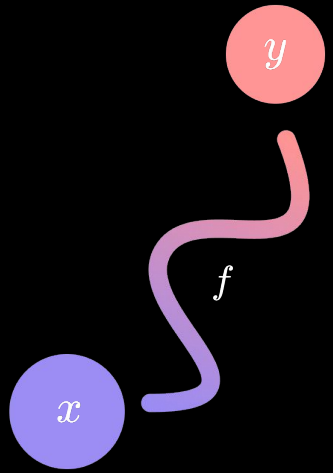


Joaquín Badillo

# Formalidad

La definición precisa se da usando teoría de conjuntos y es bastante abstracta*:

Sean $X$ y $Y$ conjuntos.
Una función es una relación ($f \subset X \times Y$)
que satisface las siguientes condiciones:
Para todo $x \in X$ existe $y \in Y$, tal que $(x, y) \in f$
y $(x, y') \in f \implies y = y'$
A $X$ se le llama dominio, a $Y$ codominio y al subconjunto de $Y$ cuyos elementos forman parte de la relación se le llama rango o imagen




En esta clase no será necesario usar esta definición. Solo nos importa la intuición detrás de una función.

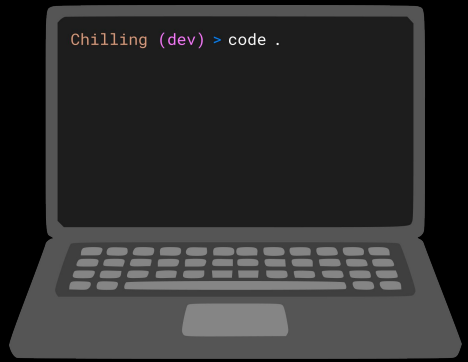
* En matemáticas una definición suele ser una lista de propiedades que hacen a un objeto especial.

# En Programación

En programación también podemos ver una función como una forma de transformar entradas (que llamaremos **argumentos**).

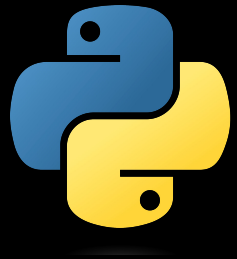
Las funciones pueden tomar un argumento vacío (o sea no tener ninguna entrada) o múltiples argumentos.

Y así como en una función en matemáticas usamos operaciones matemáticas, al programar nuestras funciones tendrán instrucciones que la computadora pueda realizar.




Joaquín Badillo

# En Python



```
def funcionEjemplo(arg1, arg2, ...):
    [instrucciones]
```

Nótese la similitud con la notación matemática, tenemos el nombre de la función seguido de sus entradas (que aquí llamamos argumentos)

# Ejemplo

```
def salute(name):
    print(“Hello “ + name)
```

¿Qué pasa si ejecutamos ese código?

Nada…

Esto se debe a que únicamente **definimos** la función, falta ejecutarla.

Escribe en otra línea de código: salute(“[tu nombre]”).

# Return

Las funciones pueden tener salidas (valores de retorno). Esto quiere decir que al terminar de ejecutar una función, esta regresará un valor y por lo tanto podemos usarlo en un programa.

```
def increment(x):
    return x + 1

val = increment(10)
```

En este caso *val* es una variable que almacenará 11 (ya que la función increment regresa el valor dado + 1).

Joaquín Badillo

# Un diagrama clásico

# Modularización

Otra forma muy común de definir una función en programación es como un bloque autocontenido de código.

Esta perspectiva es útil por cómo se suelen utilizar las funciones en la práctica.