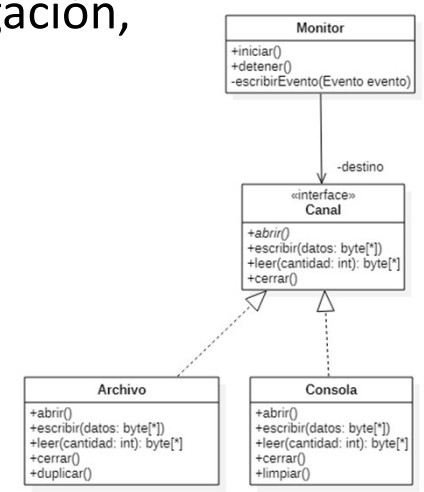
Relaciones interesantes

Objetos que conocen a otros, relaciones uno a muchos, delegación, polimorfirmo y el rol de las interfaces



Relaciones entre objetos

- Un objeto conoce a otro porque
  - Es su responsabilidad mantener a ese otro objeto en el sistema (tiene un, conoce a)
    - P.ej., cada cuenta conoce su titular (alguien tiene que acordarse de eso)
  - Necesita delegarle trabajo (enviarle mensajes)
    - P.ej., una cuenta recibe a otra como parámetro (destino) para pedirle que deposite
- Un objeto conoce a otro cuando
  - Tiene una referencia en una variable de instancia (rel. duradera)
  - Le llega una referencia como parámetro (re. temporal)
  - Lo crea (rel. temporal/duradera)
  - Lo obtiene enviando mensajes a otros que conoce (rel. temporal)

Objetos y el chequeo de tipos

- Java es un lenguaje, estáticamente, fuertemente tipado
  - Debemos indicar el tipo de todas las variables (relaciones entre objetos)
  - El compilador chequea la correctitud de nuestro programa respecto a tipos
- Se asegura de que no enviamos mensajes a objetos que no los entienden
- Cuando declaramos el tipo de una variable, el compilador controla que solo “enviemos a esa variable” mensajes acordes a ese tipo
- Cuando asignamos un objeto a una variable, el compilador controla que el tipo del objeto sea compatible con el de la variable

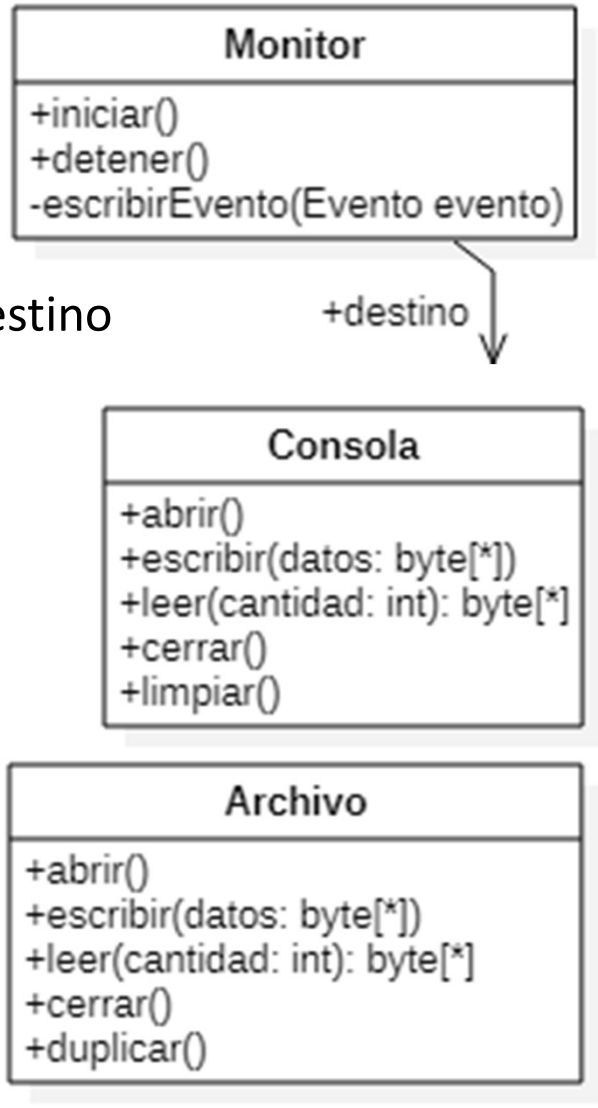
Tipos en lenguajes OO

- Tipo = Conjunto de firmas de operaciones/métodos (nombre, tipos de argumentos, tipo del resultado)
- Decimos que un objeto (instancia de una clase) “es de un tipo” si ofrece el conjunto de operaciones definido por el tipo
- Con eso en mente:
  - Cada clase en Java define “explícitamente” un tipo (es un conjunto de firmas de operaciones)
  - Cada instancia de una clase A “es del tipo” definido por esa clase
  - Pero … las clases no son la única forma de definir tipos

El ejemplo conductor

- Un monitor de eventos que escribe en algún lugar (destino)
- Objetos de varias clases que el monitor podría usar como destino
- ¿Cómo “tipamos” la relación entre el monitor y el destino?

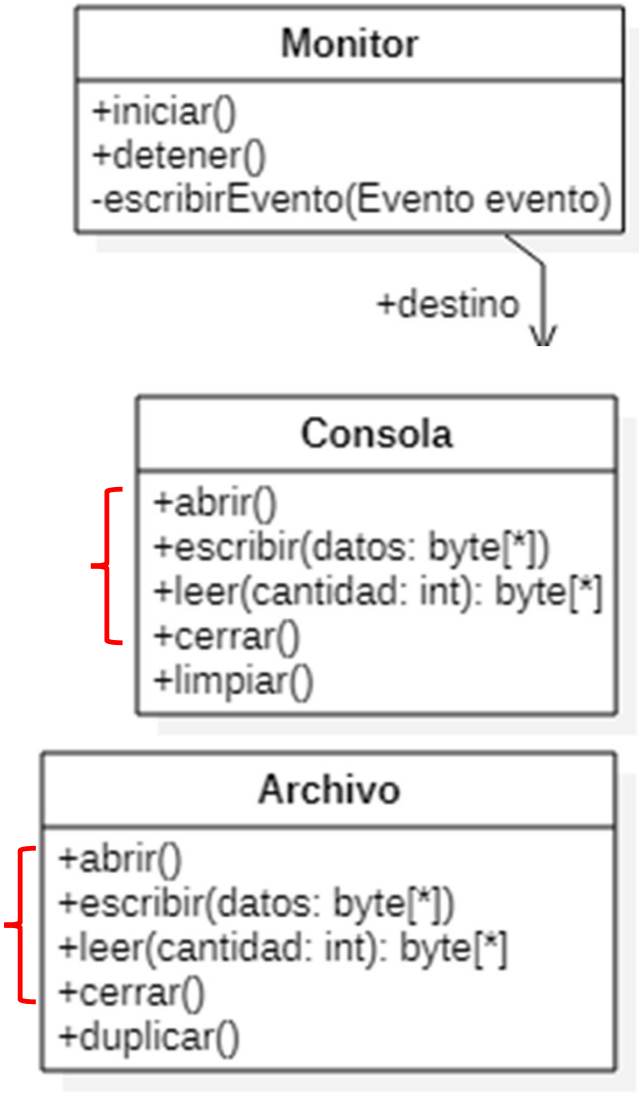
```
public class Monitor {
    private  ????  destino;

    public Monitor( ????  destino) {
        this.destino = destino;
    }

    private void escribirEvento(Evento evento) {
        destino.escribir(evento.asBytes());
    }
```



El ejemplo conductor

¿Nos interesa decir que de clase es “destino” o que mensajes entiende?

```
public class Monitor {
    private  ????  destino;

    public Monitor( ????  destino) {
        this.destino = destino;
    }

    private void escribirEvento(Evento evento) {
        destino.escribir(evento.asBytes());
    }
```

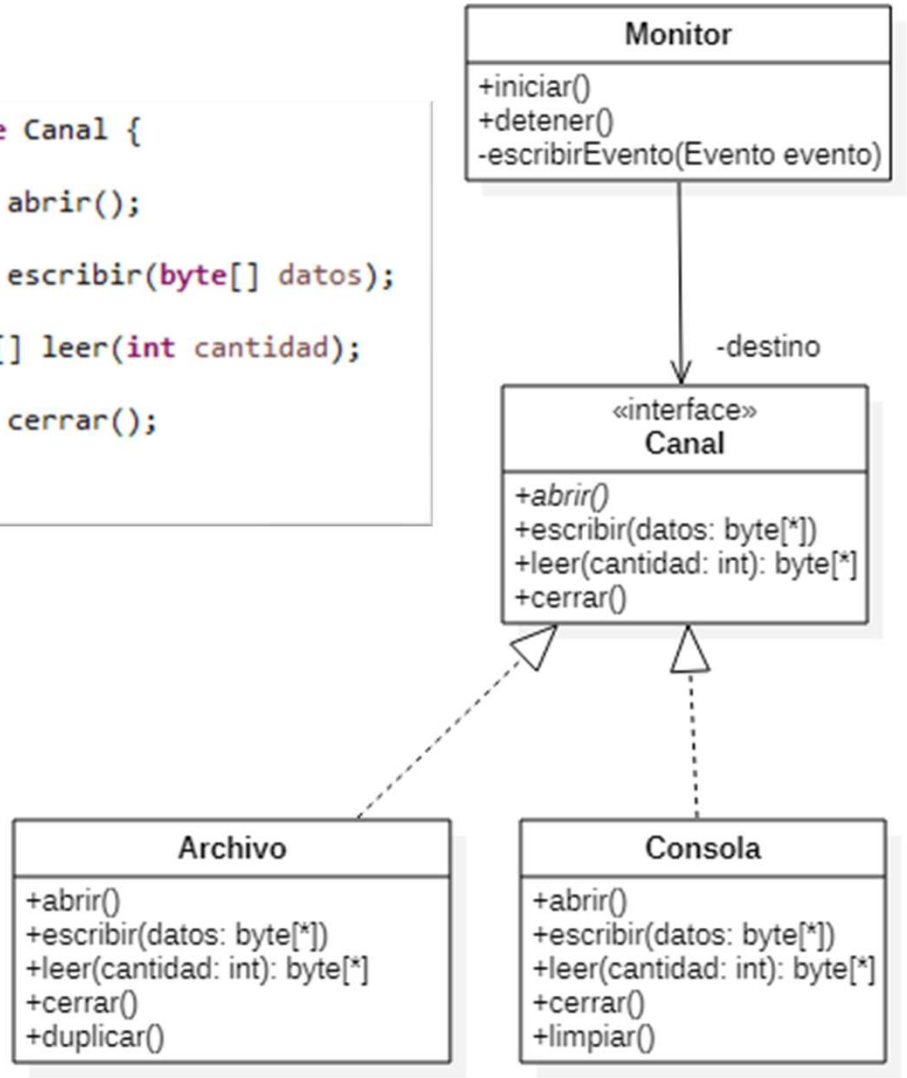


```java
public class Monitor {
    private Canal destino;

    public Monitor(Canal destino) {
        this.destino = destino;
    }

    private void escribirEvento(Evento evento) {
        destino.escribir(evento.asBytes());
    }
```

```java
public interface Canal {

    public void abrir();

    public void escribir(byte[] datos);

    public byte[] leer(int cantidad);

    public void cerrar();

}
```

```java
public class Archivo implements Canal {
```

```java
public class Consola implements Canal {
```



Interfaces

- Una **clase** define un tipo, y también implementa los métodos correspondientes
- Una variable tipada con una **clase** solo “acepta” instancias de esa clase (*)
- Una **interfaz** nos permite declarar tipos sin tener que ofrecer implementación (desacopla tipo e implementación)
- Puedo utilizar Interfaces como tipos de variables
- Las clases deben declarar explícitamente que interfaces implementan
- Una clase puede implementar varias interfaces
- El compilador chequea que la clase implemente las interfaces que declara (salvo que sea una clase abstracta)

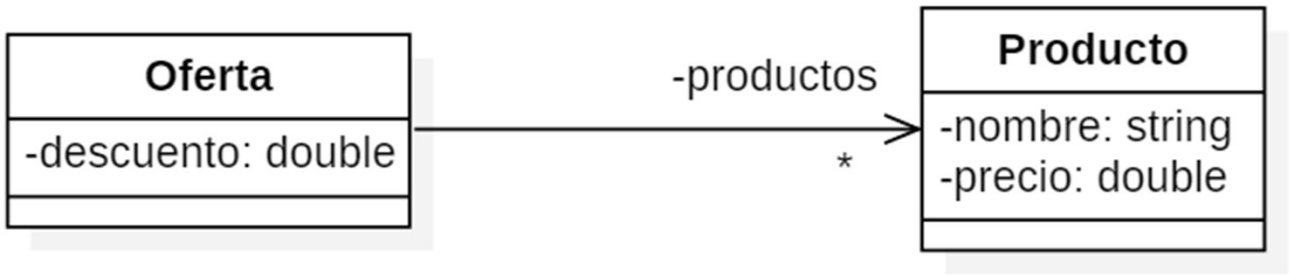
(*) ya hablaremos de herencia ...

Un objeto que conoce a muchos ...

- Las relaciones de un objeto a muchos se implementan con colecciones
- Decimos que un objeto conoce a muchos, pero en realidad conoce a una colección, que tiene referencias a esos muchos
- Para modificar y explorar la relación, envío mensajes a la colección

Un objeto que conoce a muchos ...

- Lo dibujamos así:



Un objeto que conoce a muchos ...

- Lo programamos así:

```
//Declarar una variable que apunta a un Lista de Productos
private List<Producto> productos;

// Inicializar una variable que apunta a un Lista de Productos
productos = new ArrayList<Producto>();


// Agregar un elemento a un Lista de Productos
productos.add(producto);
```

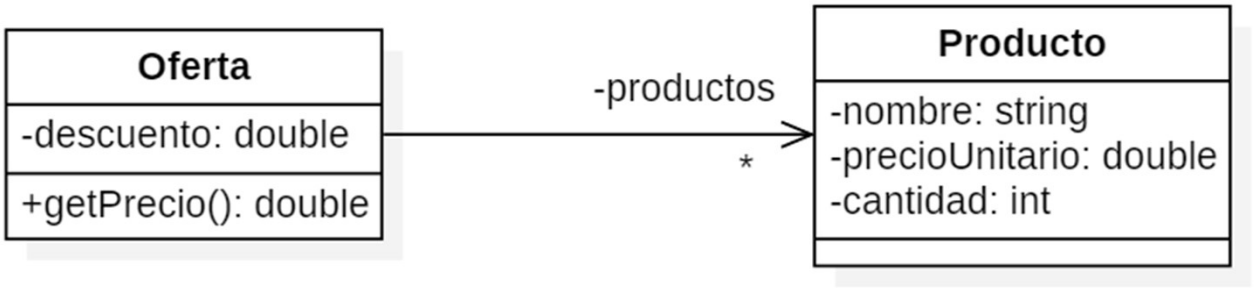
Un objeto que conoce a muchos ...

- Lo programamos así:

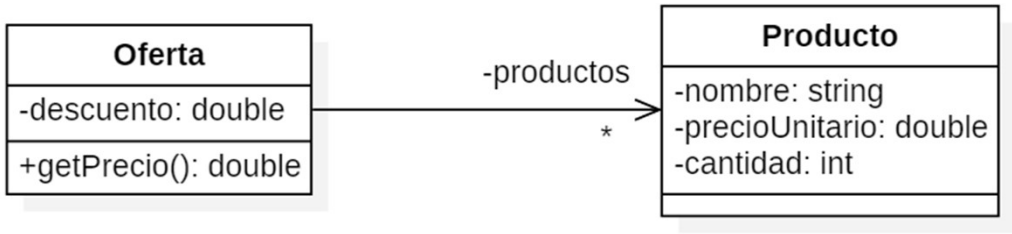
```
//Recorremos una lista de productos
for (Producto producto : productos) {
    // hacemos algo con cada producto
}
```

¿Envidia o delegación?

¿Cómo implementarían getPrecio() en la clase oferta?



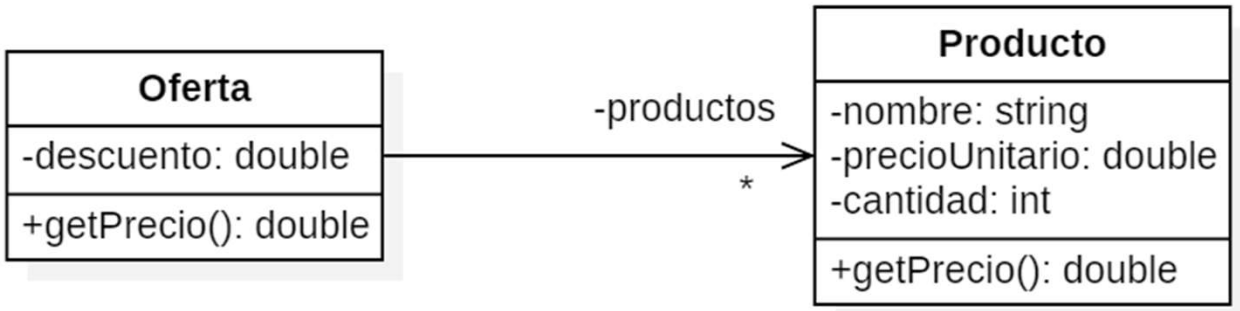
Envidia ...




```java
public double getPrecio() {
    double precio = 0;
    for (Producto producto : productos) {
        precio = precio + (producto.getPrecioUnitario() * producto.getCantidad());
    }
    return precio * descuento;
}
```

- Una clase Oferta que envidiosa y egoísta que quiere hacer todo
- Responsabilidades poco repartidas (Producto es solo datos)
- Clases más acopladas y poco cohesivas

Delegación ...



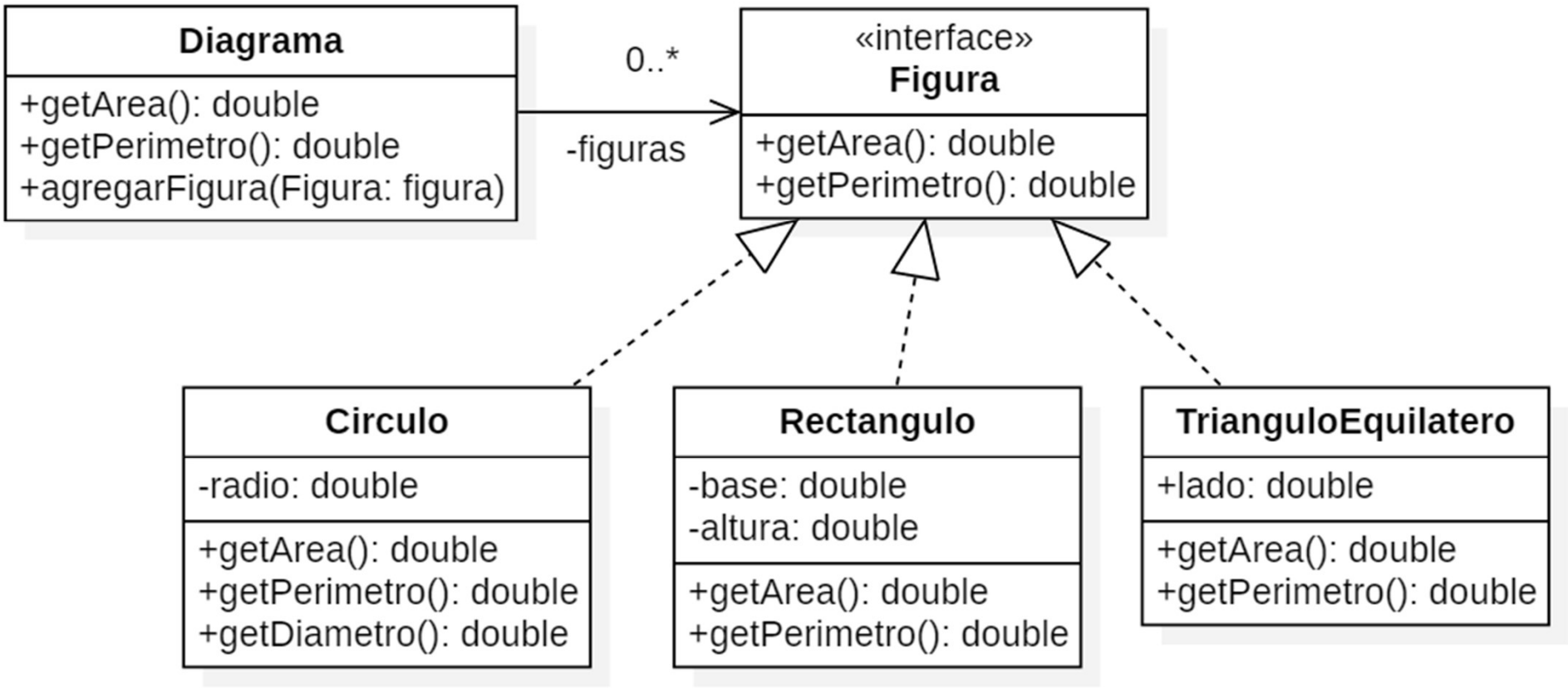

```java
public double getPrecio() {
    double precio = 0;
    for (Producto producto : productos) {
        precio = precio + producto.getPrecio();
    }
    return precio * descuento;
}
```

- El cálculo del precio de un producto está con los datos requeridos
- Oferta “delega” y de despreocupa de como se hace el cálculo
- Clases más deacopladas y más cohesivas

Polimorfismo

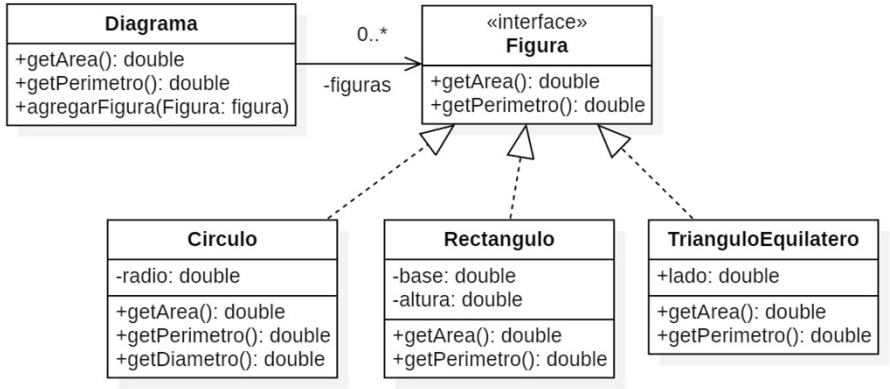
- Objetos de distintas clases son ***polimórficos*** con respecto a un mensaje, si todos lo entienden, aun cuando cada uno lo implemente de un modo diferente
- Polimorfismo implica:
  - Un mismo mensaje se puede enviar a objetos de distinta clase
  - Objetos de distinta clase “podrían” ejecutar métodos diferentes en respuesta a un mismo mensaje
- Cuando dos clases Java implementan una interfaz, se vuelven polimórficas respecto a los métodos de la interfaz

Figuras polimórficas ...



Figuras polimórficas ...

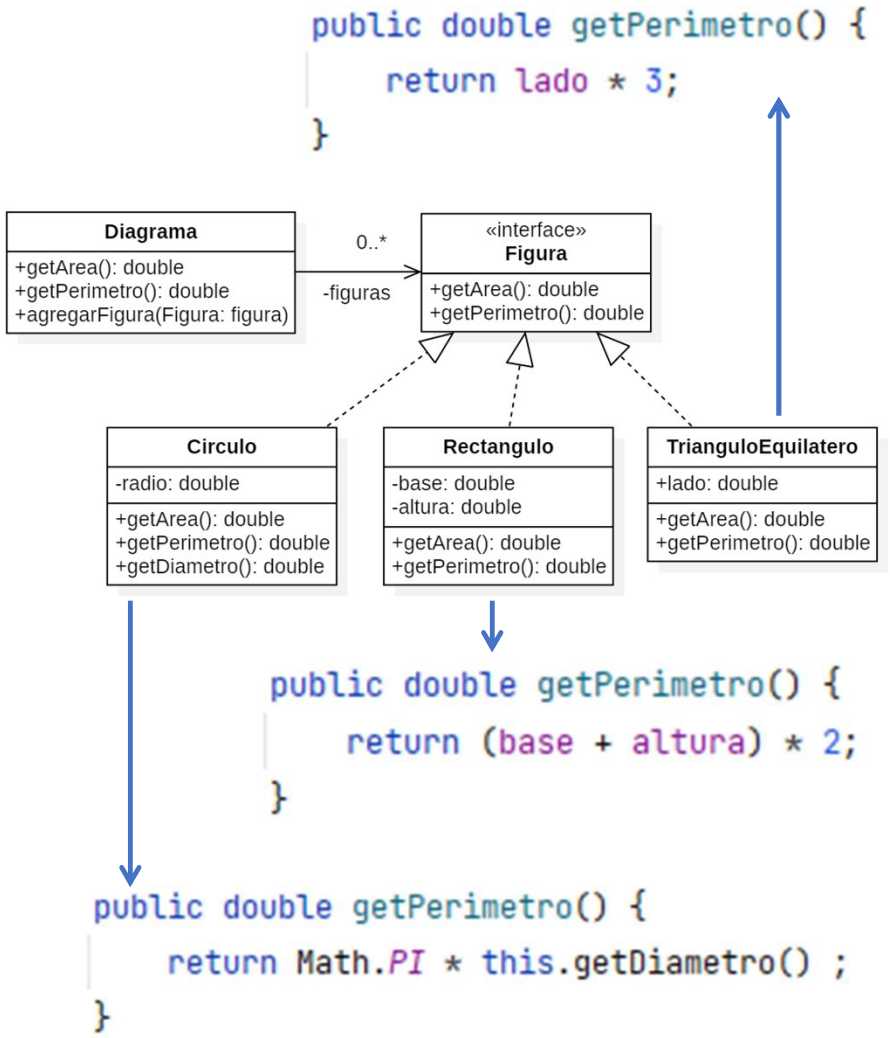
```java
public class Diagrama {
    private List<Figura> figuras;

    public Diagrama() {
        figuras = new ArrayList<Figura>();
    }

    public double getPerimetro() {
        double total = 0;
        for (Figura figura : figuras) {
            ??????????
        }
        return total;
    }
```



- ¿Qué hago con cada figura?
- Pueden ser de distintas clases
- ¿Necesito saber de qué clase es?

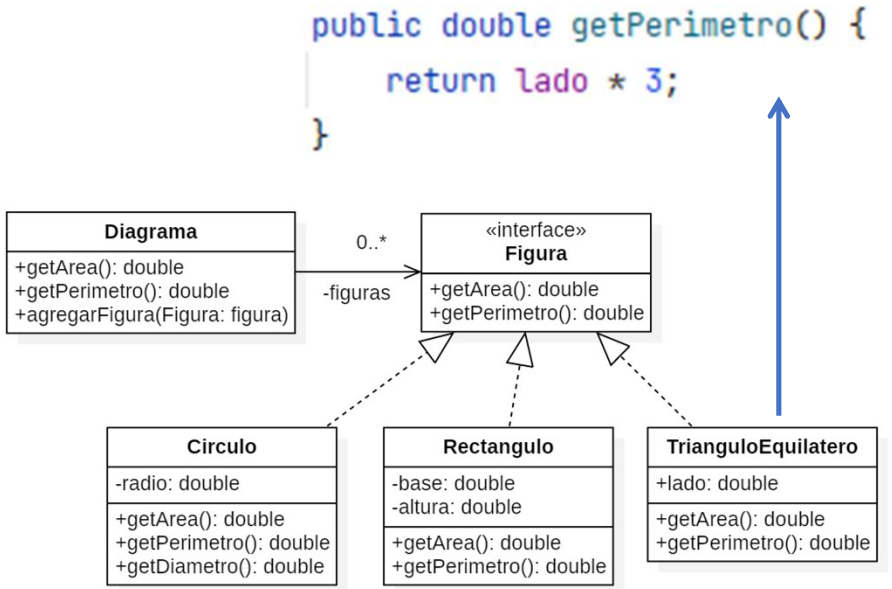
Figuras polimórficas ...

```java
public class Diagrama {
    private List<Figura> figuras;

    public Diagrama() {
        figuras = new ArrayList<Figura>();
    }

    public double getPerimetro() {
        double total = 0;
        for (Figura figura : figuras) {
            ??????????
        }
        return total;
    }
```



Figuras polimórficas ...

```java
public class Diagrama {
    private List<Figura> figuras;

    public Diagrama() {
        figuras = new ArrayList<Figura>();
    }

    public double getPerimetro() {
        double total = 0;
        for (Figura figura : figuras) {
            total = total  + figura.getPerimetro();
        }
        return total;
    }
```

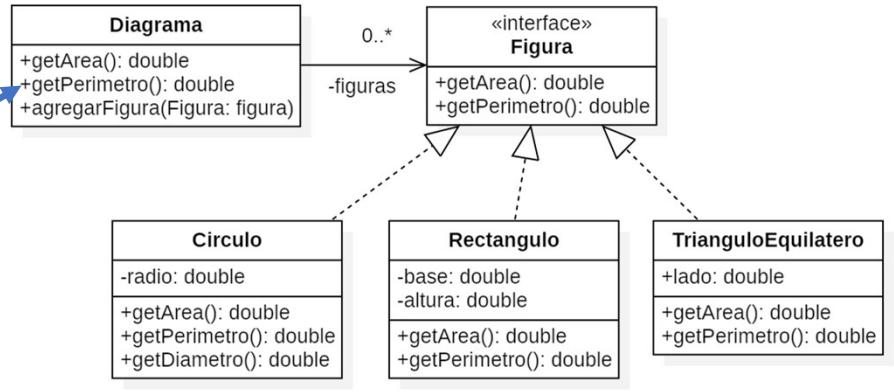



```java
public double getPerimetro() {
    return lado * 3;
}
```

```java
public double getPerimetro() {
    return (base + altura) * 2;
}
```

```java
public double getPerimetro() {
    return Math.PI * this.getDiametro() ;
}
```

Comparemos con ...




```
public double getPerimetro() {
    double total = 0;
    for (Figura figura : figuras) {
        if (figura es un Rectangulo)
            total = total  + (figura.getBase() * figura.getAltura() * 2);
        if (figura es un TrianguloEquilatero)
            total = total  + (figura.getLado() * 3);
        if (figura es un Circulo)
            total = total  + (Math.PI * figura.getDiametro());
    }
    return total;
}
```

Polimorfismo bien aplicado

- Permite repartir mejor las responsabilidades (delegar)
- Desacopla objetos y mejora la cohesión (cada cual hace lo suyo)
- Concentra cambios (reduce el impacto de los cambios)
- Permite extender sin modificar (agregando nuevos objetos)
- Lleva a código más genérico y objetos reusables
- Nos permite programar por protocolo, no por implementación