.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

Principios de diseño

TB025 - Paradigmas de Programación

Curso Essaya

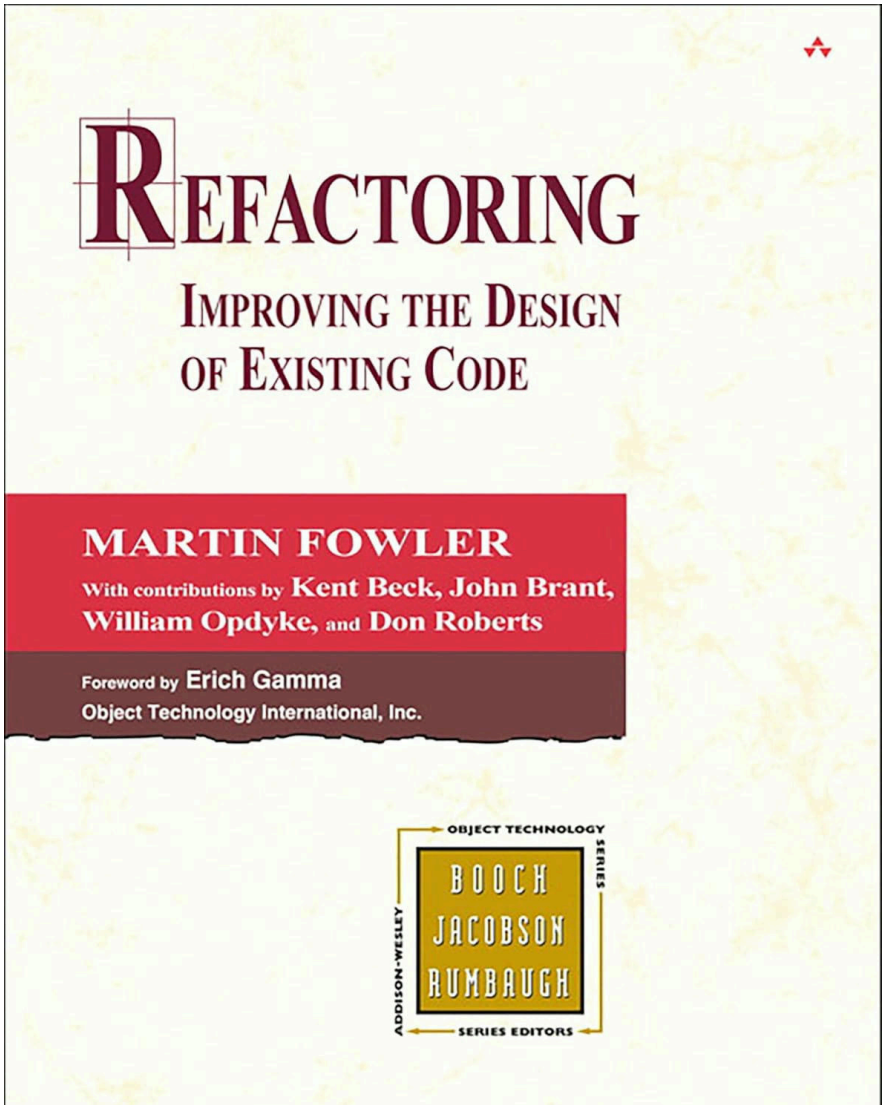
Algunas definiciones

Code smell: Un indicio de que algo no está bien en el código.

Deuda técnica: Es el costo implícito del trabajo adicional futuro resultante de elegir una solución fácil sobre una más robusta.

Refactoring: Proceso de reestructuración del código para mejorar su legibilidad, mantenibilidad y extensibilidad, sin cambiar su comportamiento externo.

> *Any fool can write code that a computer can understand. Good programmers write code that humans can understand.*
>
> — *Martin Fowler*

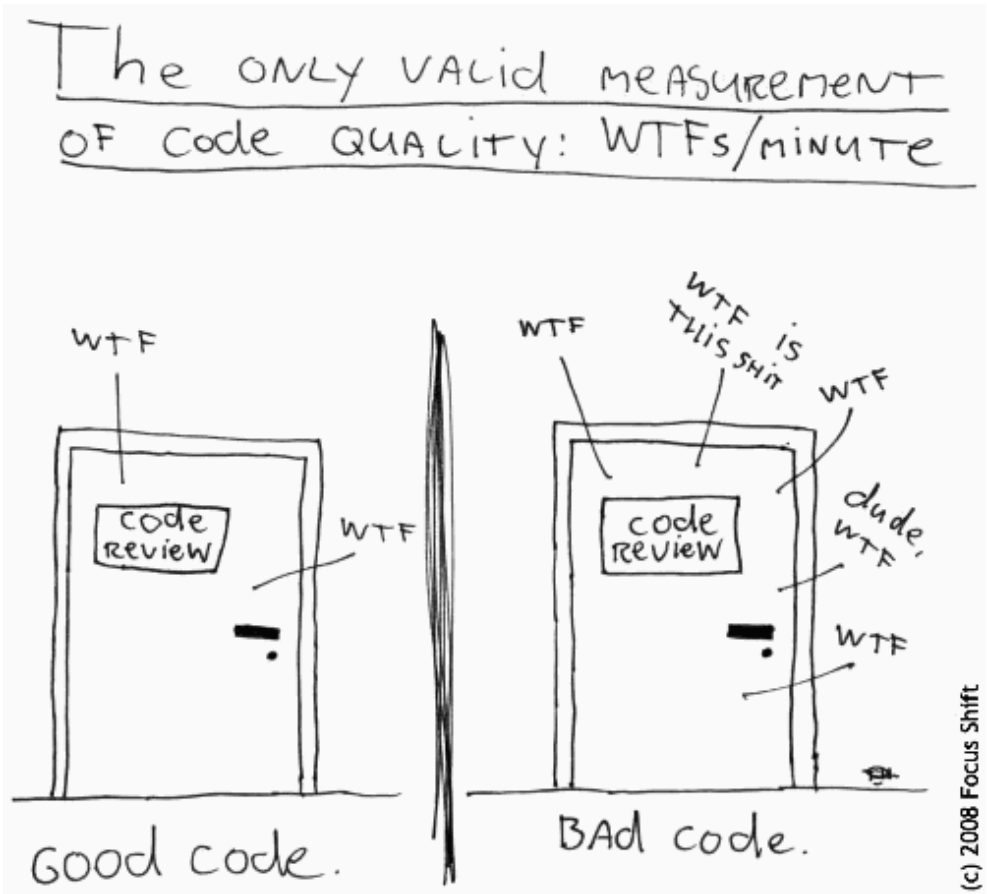


Principios de diseño

- YAGNI (You Ain’t Gonna Need It)
- KISS (Keep It Simple, Stupid!)
- DRY (Don’t Repeat Yourself)
- PoLA (Principle of Least Astonishment)
- KOP (Knuth’s Optimization Principle)
- SoC (Separation of Concerns Principle)
- Alta cohesión, bajo acoplamiento

OOP:

- TDA (Tell, Don’t Ask!)
- PoLK (Principle of Least Knowledge)
- EDP (Explicit Dependencies Principle)
- SOLID (SRP, OCP, LSP, ISP, DIP)
- Composition over inheritance



Una advertencia...

Ojo: los principios de diseño **no son dogmas**.

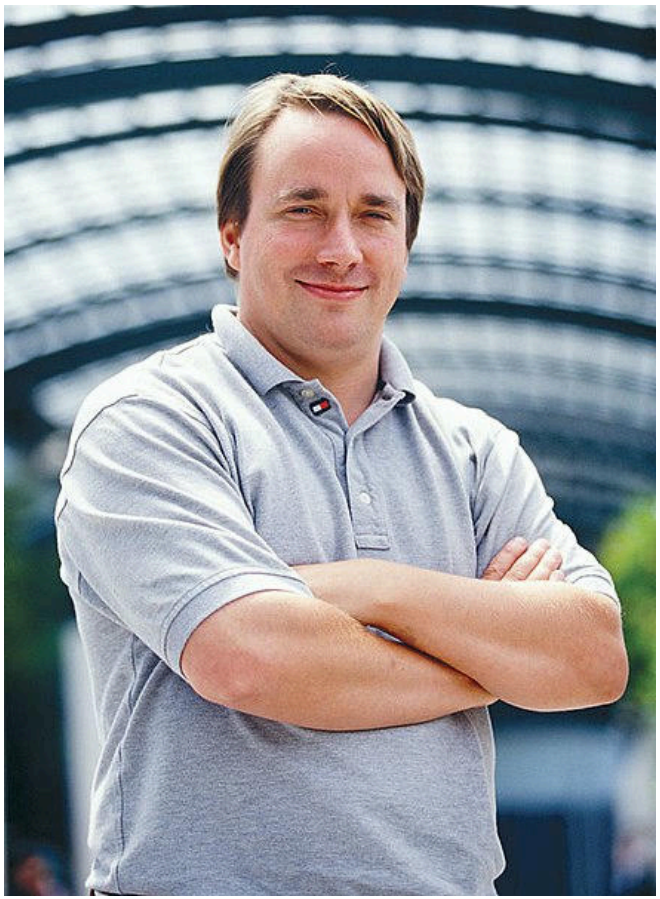
No se deben aplicar ciegamente, sino que deben ser considerados como guías para mejorar la calidad del código y la arquitectura del software.

Muchos de estos principios pueden entrar en conflicto entre sí, y es importante evaluar cada situación y decidir cuál es el más adecuado para el contexto.

No solo es acerca del código

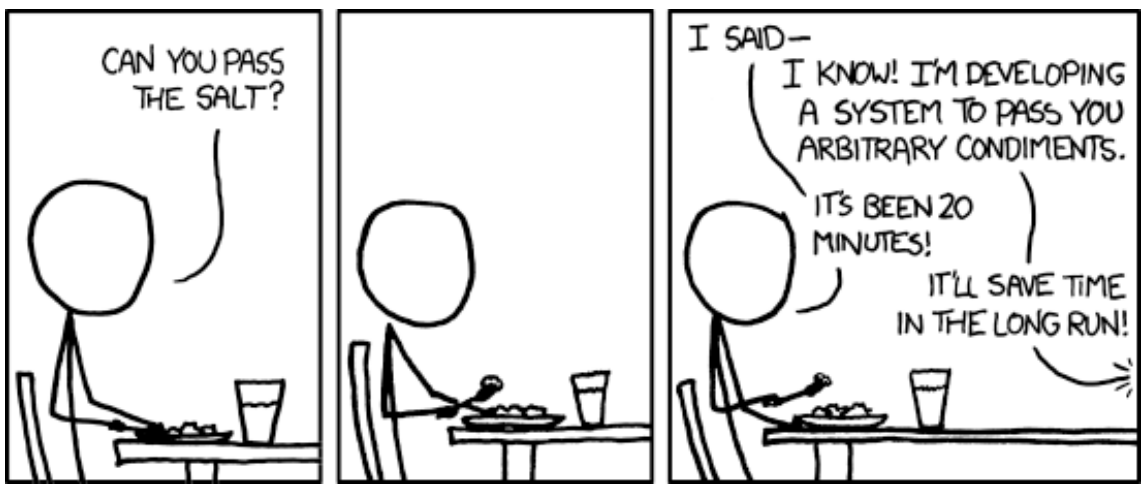
...git actually has a simple design, with stable and reasonably well-documented data structures. In fact, I'm a huge proponent of designing your code around the data, rather than the other way around, and I think it's one of the reasons git has been fairly successful [...] I will, in fact, claim that the difference between a bad programmer and a good one is whether he considers his code or his data structures more important. ***Bad programmers worry about the code. Good programmers worry about data structures and their relationships.***

— Linus Torvalds



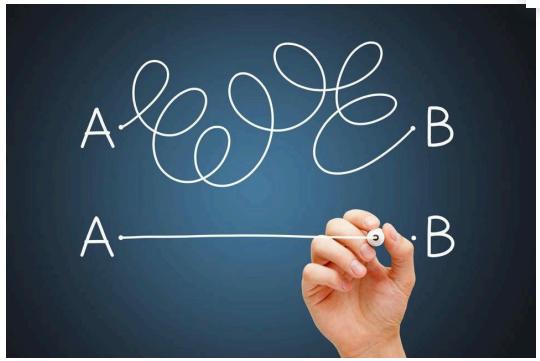
YAGNI: You Ain’t Gonna Need It

¡No lo vas a necesitar!: Solo agregar una funcionalidad si es requerida.



KISS: Keep It Simple, Stupid!

¡Mantenlo simple, estúpido!



✘ No

```
public int esPar(int n) {
    if (n < 0) {
        n = -n;
    }
    if (n == 0) {
        return true;
    }
    if (n == 1) {
        return false;
    }
    return esPar(n - 2);
}
```

✔ Sí

```
public int esPar(int n) {
    return n % 2 == 0;
}
```

KISS: Keep It Simple, Stupid! (cont.)

✘ No

```
public class Punto {
    private final int x;
    private final int y;

    public Punto(int x, int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public int getX() {
        return x;
    }

    public int getY() {
        return y;
    }
}
```

✔ Sí

```
public class Punto {
    public final int x;
    public final int y;

    public Punto(int x, int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

DRY: Don’t Repeat Yourself

¡No te repitas!

✘ No

```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println("¡No voy a repetir código!");
    System.out.println("¡No voy a repetir código!");
    System.out.println("¡No voy a repetir código!");
    System.out.println("¡No voy a repetir código!");
    System.out.println("¡No voy a repetir código!");
}
```

✔ Sí

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        System.out.println("¡No voy a repetir código!");
    }
}
```

DRY: Don’t Repeat Yourself (cont.)

✘ No

```
public void depositar(int monto) {
    if (monto < 0) {
        throw new IllegalArgumentException("...");
    }
    saldo += monto;
}

public void retirar(int monto) {
    if (monto < 0) {
        throw new IllegalArgumentException("...");
    }
    saldo -= monto;
}
```

✔ Sí

```
void chequearMonto(int monto) {
    if (monto < 0) {
        throw new IllegalArgumentException("...");
    }
}

public void depositar(int monto) {
    chequearMonto(monto);
    saldo += monto;
}

public void retirar(int monto) {
    chequearMonto(monto);
    saldo -= monto;
}
```

DRY: Don’t Repeat Yourself (cont.)

✘ No

```
public class CursoParadigmas {
  public void inicio() {
    System.out.println("Bienvenido a TB025!");
  }

  public void fin() {
    System.out.println("Gracias por cursar TB025!");
  }
}
```

✔ Sí

```
public class CursoParadigmas {
  public static final String CODIGO = "TB025";

  public void mostrarMensaje(String mensaje) {
    System.out.println(mensaje);
  }

  public void inicio() {
    mostrarMensaje("Bienvenido a " + CODIGO + "!");
  }

  public void fin() {
    mostrarMensaje("Gracias por cursar " + CODIGO + "!");
  }
}
```

POLA: Principle of Least Astonishment

Principio del menor asombro: Un componente de un sistema debe comportarse como la mayoría de sus usuarios esperan que se comporte, y no sorprender con comportamientos inesperados.

✘ No

```
public class CuentaBancaria {
    private int saldo;

    public void depositar(int monto) {
        if (monto < 0) {
            return;
        }
        saldo += monto;
    }

    public int getSaldo() {
        return saldo;
    }
}
```

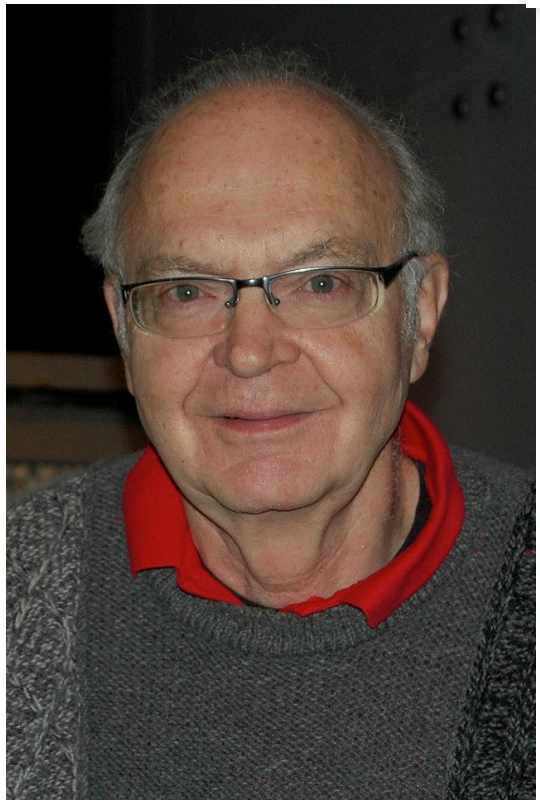
✔ Sí

```
public class CuentaBancaria {
    private int saldo;

    public void depositar(int monto) {
        if (monto < 0) {
            throw new IllegalArgumentException("...");
        }
        saldo += monto;
    }

    public int getSaldo() {
        return saldo;
    }
}
```

KOP: Knuth’s Optimization Principle

Principio de optimización de Knuth: No optimizar el código prematuramente.

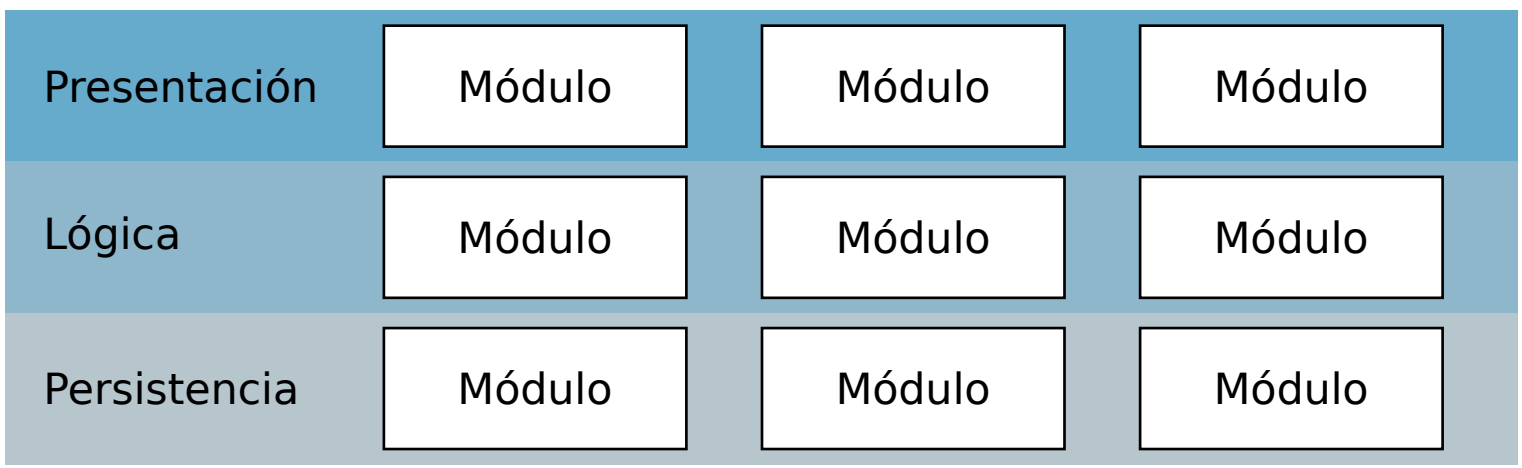
> *The real problem is that programmers have spent far too much time worrying about efficiency in the wrong places and at the wrong times;* ***premature optimization is the root of all evil*** *(or at least most of it) in programming.*
>
> *— Donald Knuth*



En caso de decidir optimizar, **medir el rendimiento** (*profiling*) del código antes y después, para asegurarse de que la optimización realmente mejora el rendimiento.

SoC: Separation of Concerns

Separación de incumbencias: Dividir un sistema en partes independientes que abordan diferentes aspectos o dominios relacionados con el problema a resolver.



Alta cohesión

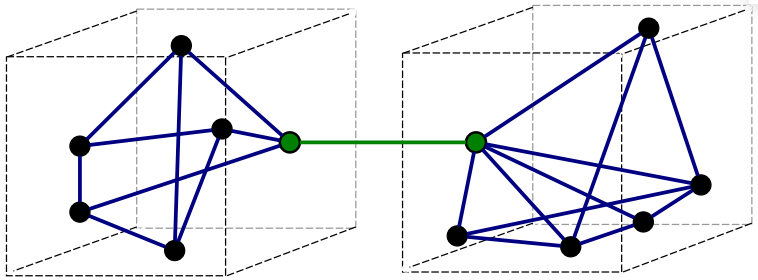
Cohesión: es la medida en que dos elementos de un módulo están relacionados entre sí.

Es preferible que los módulos tengan **alta cohesión**; es decir, que sus elementos (variables, funciones, clases, métodos) estén estrechamente relacionados y trabajen juntos para cumplir un propósito específico.

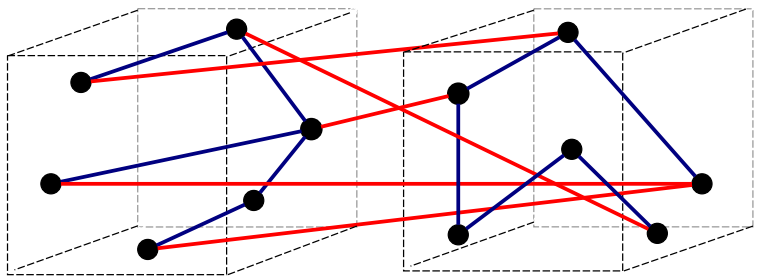
Bajo acoplamiento

Acoplamiento: es la medida en que un módulo depende de otros módulos.

Es preferible que los módulos tengan **bajo acoplamiento**; es decir, que dependan lo menos posible de otros módulos, lo que facilita su reutilización, mantenimiento y prueba.



a) Good (loose coupling, high cohesion)



b) Bad (high coupling, low cohesion)

Alta cohesión

✘ Baja cohesión

```
void f() {
    int x = 42;
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    System.out.println(x);
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
}
```

✔ Alta cohesión

```
void f() {
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    int x = 42;
    System.out.println(x);
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
    // ...
}
```

Bajo acoplamiento

✘ Alto acoplamiento

```
public class Cliente {
    private String nombre;
    private String apellido;

    public String nombreCompleto() {
        return nombre + " " + apellido;
    }
}
```

```
public class Presentacion {
    private PrintStream out;

    public void bienvenida(Cliente c) {
        String s = "Bienvenido, " + c.nombreCompleto() + "!";
        out.println(s);
    }
}
```

```
Presentacion presentacion = new Presentacion(System.out);
Cliente cliente = new Cliente("Juan", "Pérez");
presentacion.bienvenida(cliente);
```

✔ Bajo acoplamiento

```
public class Mensajes {
    public String bienvenida(String nombreCompleto) {
        return "Bienvenido, " + nombreCompleto + "!";
    }
}

public class Presentacion {
    private PrintStream out;

    public void mostrarMensaje(String s) {
        out.println(s);
    }
}
```

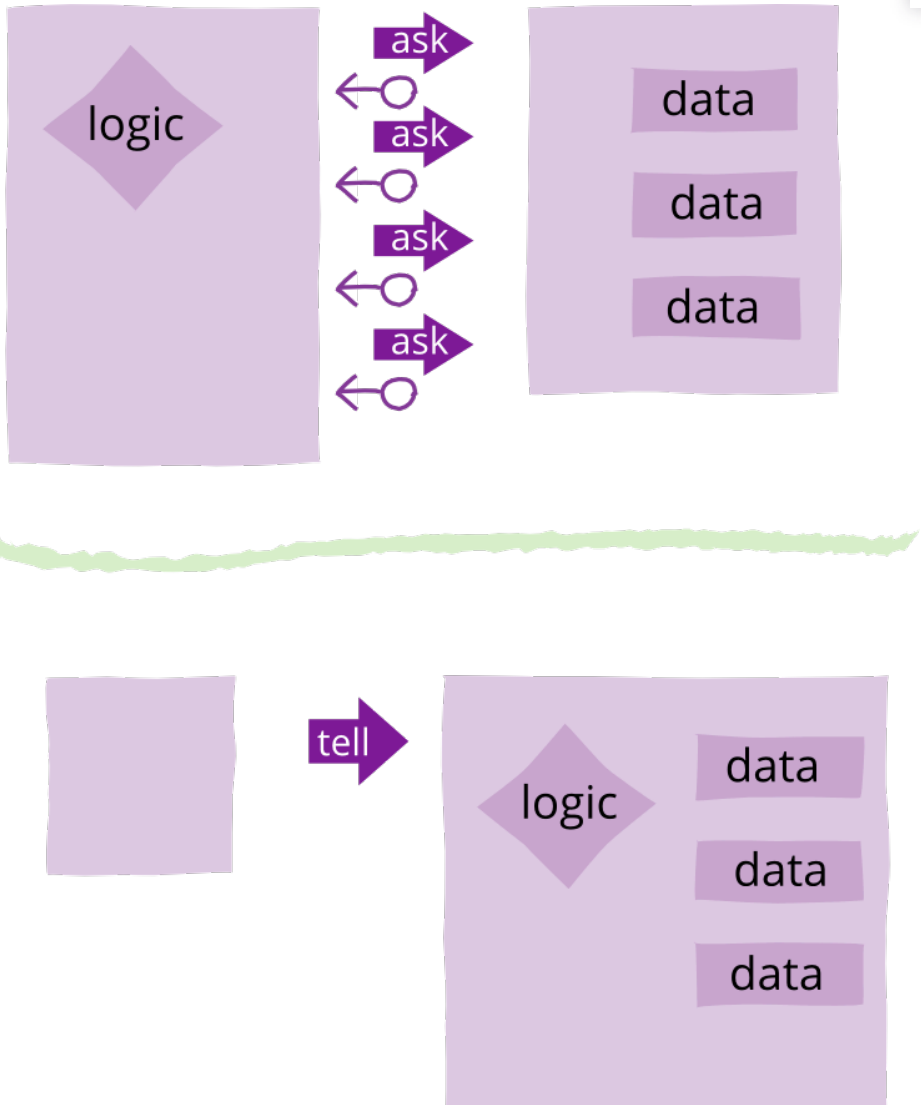
```
Mensajes mensajes = new Mensajes();
Presentacion presentacion = new Presentacion(System.out);
Cliente cliente = new Cliente("Juan", "Pérez");
String mensaje = mensajes.bienvenida(cliente.nombreCompleto());
presentacion.mostrarMensaje(mensaje);
```

TDA: Tell, don’t ask!

¡Di qué hacer, no preguntes!

✘ No: Solicitarle a un objeto que indique su estado y luego realizar una acción en base a su respuesta.

✔ Sí: Solicitarle al objeto que lleve a cabo la acción él mismo.



TDA: Tell, don’t ask! (cont.)

✘ No

```
class Logger {
    public boolean habilitado;

    public void log(String message) {
        System.out.println(message);
    }
}

public class CuentaBancaria {
    private Logger logger;
    private int saldo;

    public CuentaBancaria(Logger logger) {
        this.logger = logger;
    }

    public void depositar(int monto) {
        saldo += monto;
        if (logger.habilitado) {
            logger.log("Depositando " + monto);
        }
    }
}
```

✔ Sí

```
class Logger {
    public boolean habilitado;

    public void log(String message) {
        if (habilitado) {
            System.out.println(message);
        }
    }
}

public class CuentaBancaria {
    private Logger logger;
    private int saldo;

    public CuentaBancaria(Logger logger) {
        this.logger = logger;
    }

    public void depositar(int monto) {
        logger.log("Depositando " + monto);
        saldo += monto;
    }
}
```

PoLK: Principle of Least Knowledge

Principio del menor conocimiento o **Ley de Demeter**: Para promover el bajo acoplamiento, cada módulo debería conocer lo menos posible sobre otros módulos.

Aplicado a objetos, un método `f` de una clase `C` solo debería invocar métodos de:

- la propia clase `C`;
- los objetos que son atributos de `C`;
- los objetos recibidos por `f` como argumentos;
- los objetos instanciados en `f`.

PoLK: Principle of Least Knowledge (cont.)

✘ No

```
class Universidad {
  private List<Carrera> carreras;

  public List<Estudiante> getInscriptos(String codCarrera,
                                        String codCurso) {
    Carrera car = buscarCarrera(codCarrera);
    Curso cur = car.buscarCurso(codCurso);
    return cur.getInscriptos();
  }
}

class Carrera {
  private List<Curso> cursos;

  public Curso buscarCurso(String codCurso) {
    // ...
  }
}
```

✔ Sí

```
class Universidad {
  private List<Carrera> carreras;

  public List<Estudiante> getInscriptos(String codCarrera,
                                        String codCurso) {
    Carrera car = buscarCarrera(codCarrera);
    return car.getInscriptos(codCurso);
  }
}

class Carrera {
  private List<Curso> cursos;

  public List<Estudiante> getInscriptos(String codCurso) {
    // ...
  }

  public Curso buscarCurso(String codCurso) {
    // ...
  }
}
```

EDP: Explicit Dependencies Principle

Las clases y métodos deben requerir explícitamente los objetos necesarios para funcionar correctamente, en lugar de asumir que están disponibles en el contexto.

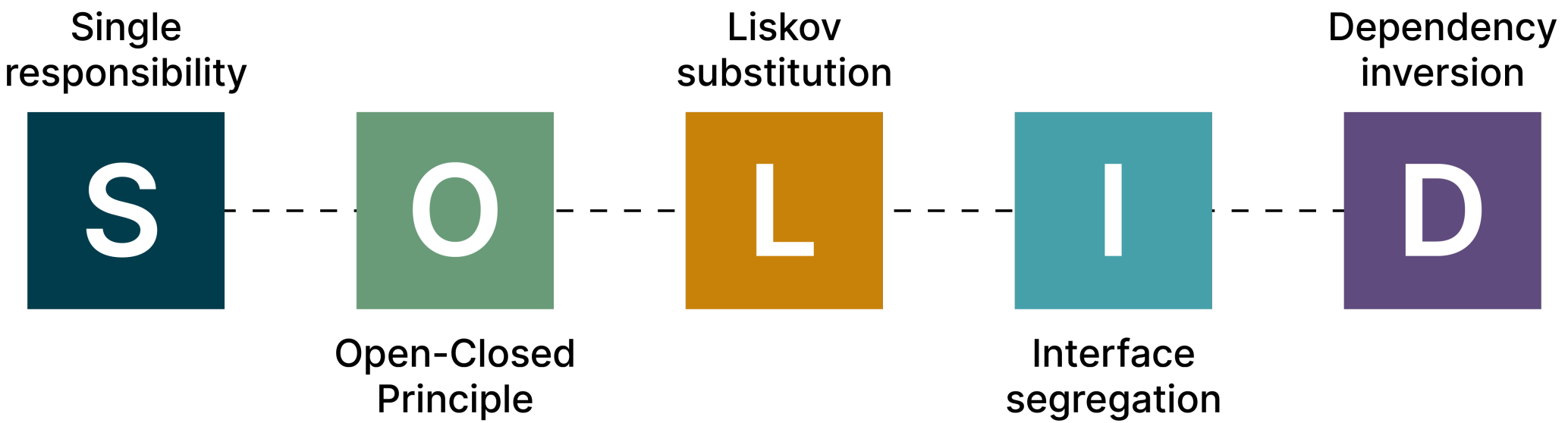
✘ No

```
public class Logger {
    public void log(String s) {
        System.out.println(s);
    }
}
```

✔ Sí

```
public class Logger {
    private final PrintStream out;

    public Logger(PrintStream out) {
        this.out = out;
    }

    public void log(String s) {
        out.println(s);
    }
}
```

Principio SOLID



SRP: Single Responsibility Principle

Principio de responsabilidad única: Cada clase debe tener una única responsabilidad o propósito.

✘ No

```
public class Producto {
    public String nombre;
    public double valor;

    public String toString() {
        return "Producto: " + nombre + ", Valor: " + valor;
    }

    public void guardar() {
        FileWriter writer = new FileWriter("productos.txt");
        writer.write(toString() + "\n");
        writer.close();
    }

    public void mostrar() {
        System.out.println(toString());
    }
}
```

✔ Sí

```
public class Producto {
    public String nombre;
    public double valor;

    public String toString() {
        return "Producto: " + nombre + ", Valor: " + valor;
    }
}

public class BaseDeDatos {
    public void guardarProducto(Producto producto) {
        FileWriter writer = new FileWriter("productos.txt");
        writer.write(producto.toString() + "\n");
        writer.close();
    }
}

public class Consola {
    public void mostrarProducto(Producto producto) {
        System.out.println(producto.toString());
    }
}
```

OCP: Open/Closed Principle

Principio abierto/cerrado: Las clases deben estar abiertas para su extensión, pero cerradas para su modificación.

Es decir, debe ser posible agregar nuevas funcionalidades a una clase sin modificar su código existente.

✘ No

```
public class Enemigo {
    String tipo;

    public int getAtaque() {
        switch (tipo) {
            case "goblin": return 10;
            case "orco": return 15;
            case "dragon": return 35;
        }
    }

    public int getDefensa() {
        switch (tipo) {
            case "goblin": return 5;
            case "orco": return 10;
            case "dragon": return 20;
        }
    }
}
```

✔ Sí

```
public interface Enemigo {
    int getAtaque();
    int getDefensa();
}

public class Goblin implements Enemigo {
    public int getAtaque() { return 10; }
    public int getDefensa() { return 5; }
}

public class Orco implements Enemigo {
    public int getAtaque() { return 15; }
    public int getDefensa() { return 10; }
}

public class Dragon implements Enemigo {
    public int getAtaque() { return 35; }
    public int getDefensa() { return 20; }
}
```

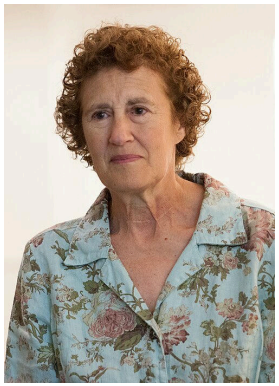
OCP: Tipos enumerativos

```
public enum TipoEnemigo {
    GOBLIN(10, 5),
    ORCO(15, 10),
    DRAGON(35, 20);

    private final int ataque;
    private final int defensa;

    Enemigo(int ataque, int defensa) {
        this.ataque = ataque;
        this.defensa = defensa;
    }

    public int getAtaque() {
        return ataque;
    }

    public int getDefensa() {
        return defensa;
    }
}
```

```
public class Enemigo {
    public final TipoEnemigo tipo;

    public Enemigo(TipoEnemigo tipo) {
        this.tipo = tipo;
    }
}
```

LSP: Liskov Substitution Principle

Principio de sustitución de Liskov: Una instancia de una clase debe poder ser sustituida por una instancia de una clase derivada sin “romper” el comportamiento del programa.



✘ No

```java
public class Naipe {
    private String palo;
    private int numero;

    public Naipe(String palo, int numero) {
        this.palo = palo;
        this.numero = numero;
    }

    public String getPalo() { return palo; }

    public int getNumero() { return numero; }

    public String mostrar() {
        return "%s de %d".formatted(numero, palo);
    }
}
```

```java
public class Comodin extends Naipe {
    public Comodin() {
        super("Comodín", 0);
    }

    @Override public String getPalo() {
        throw new UnsupportedOperationException("Un comodín no tiene palo");
    }

    @Override public int getNumero() {
        throw new UnsupportedOperationException("Un comodín no tiene número");
    }

    public String mostrar() {
        return "Comodín";
    }
}
```

LSP: Liskov Substitution Principle (cont.)

✔ Sí:

```
public interface Naipe {
    public String mostrar();
}
```

```
public class NaipeComun implements Naipe {
    private String palo;
    private int numero;

    public NaipeComun(String palo, int numero) {
        this.palo = palo;
        this.numero = numero;
    }

    public String getPalo() { return palo; }

    public int getNumero() { return numero; }

    public String mostrar() {
        return "%s de %d".formatted(numero, palo);
    }
}

public class Comodin extends Naipe {
    public String mostrar() {
        return "Comodín";
    }
}
```

DIP: Dependency Inversion Principle

Principio de inversión de dependencias:

- Las clases de alto nivel no deben depender de clases de bajo nivel; ambas deben depender de abstracciones.
- Las abstracciones no deben depender de detalles; los detalles deben depender de las abstracciones.

✘ No

```
class Auto {
    public void conducir() { ... }
}

class Valet {
    public void estacionar(Auto auto) {
        auto.conducir();
    }
}
```

✔ Sí

```
interface Conducible {
    void conducir();
}

class Auto implements Conducible { ... }

class Valet {
    public void estacionar(Conducible c) { ... }
}
```

ISP: Interface Segregation Principle

Principio de segregación de interfaces: Una clase no debe depender de métodos de otras clases que no utiliza.

✘ No

```
class Auto {
    public void llenarTanque() { ... }
    public void inflarRuedas() { ... }
    public void verMotor() { ... }
    public void usarRadio() { ... }
    public void conducir() { ... }
}

class Mecanico {
    public void reparar(Auto auto) {
        auto.verMotor();
        auto.llenarTanque();
        auto.inflarRuedas();
    }
}

class Valet {
    public void estacionar(Auto auto) {
        auto.conducir();
    }
}
```

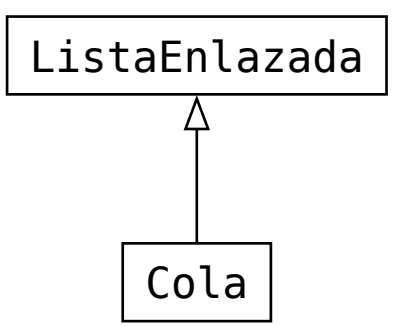
✔ Sí

```
interface Reparable {
    void verMotor();
    void llenarTanque();
    void inflarRuedas();
}

interface Conducible {
    void conducir();
}

class Auto implements Reparable, Conducible { ... }

class Mecanico {
    public void reparar(Reparable r) { ... }
}

class Valet {
    public void estacionar(Conducible c) { ... }
}
```

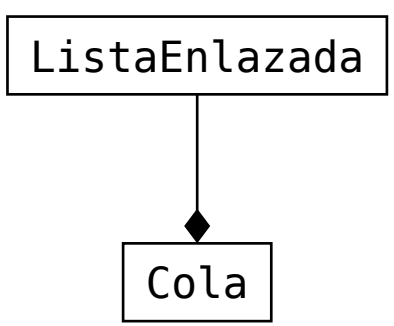
Preferir composición sobre herencia

Preferir la composición de objetos en lugar de la herencia para reutilizar código y extender funcionalidades.

✘ No



✔ Sí

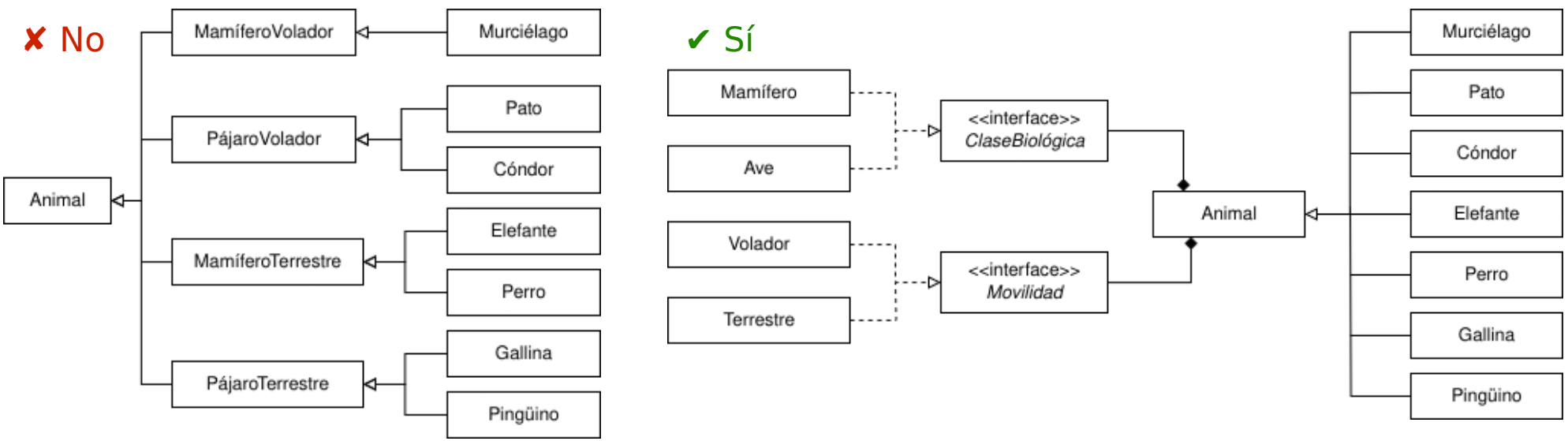


Preferir composición sobre herencia (cont.)

Efecto deseado	Composición	Interfaces	Herencia
Reutilización de código	✔ Sí	✘ No	✔ Sí
Polimorfismo	✘ No	✔ Sí	✔ Sí
Acoplamiento	✔ Bajo	✔ Bajo	✘ Alto

Preferir composición sobre herencia (cont.)

Los **Patrones de diseño** como **Strategy** y **Bridge** suelen combinar la composición con interfaces para lograr un diseño flexible y extensible.



www.**ingenieria**.uba.ar

/ingenieriauba

/FIUBAoficial