

Principios de diseño

Algunas definiciones

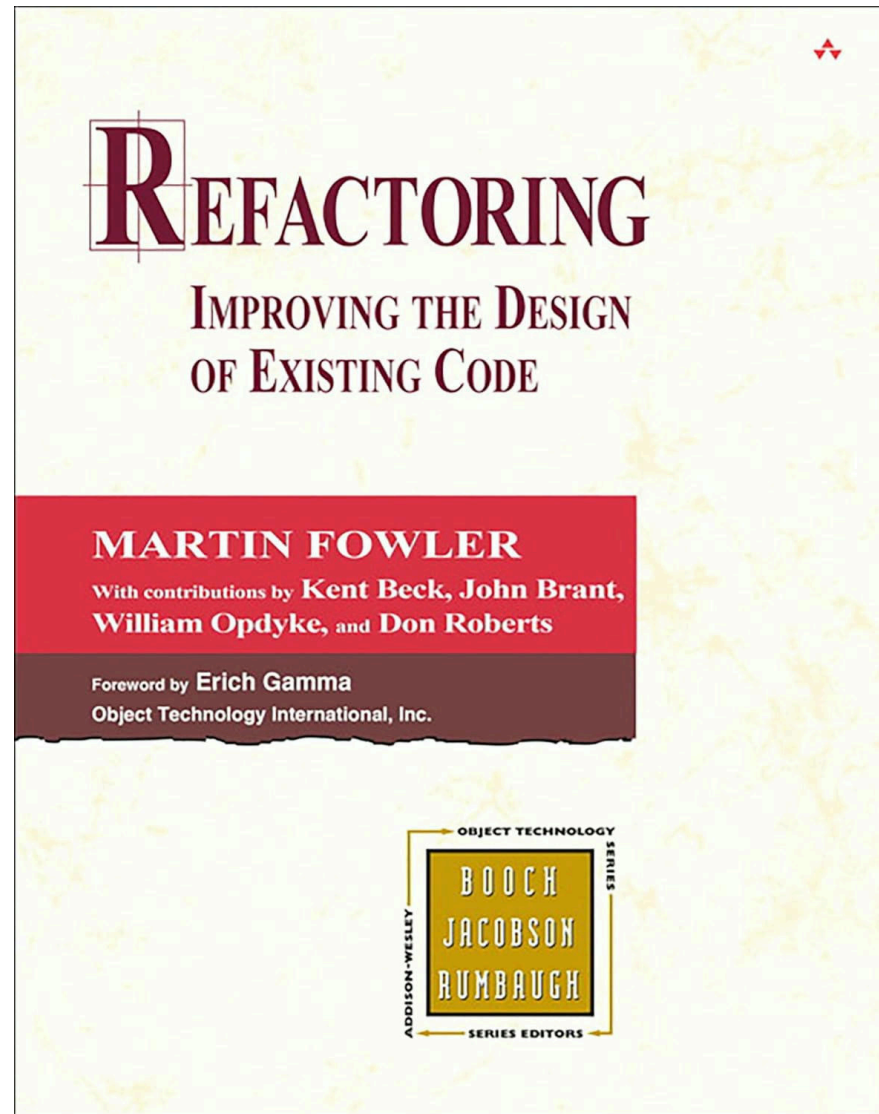
Code smell: Un indicio de que algo no está bien en el código. #

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

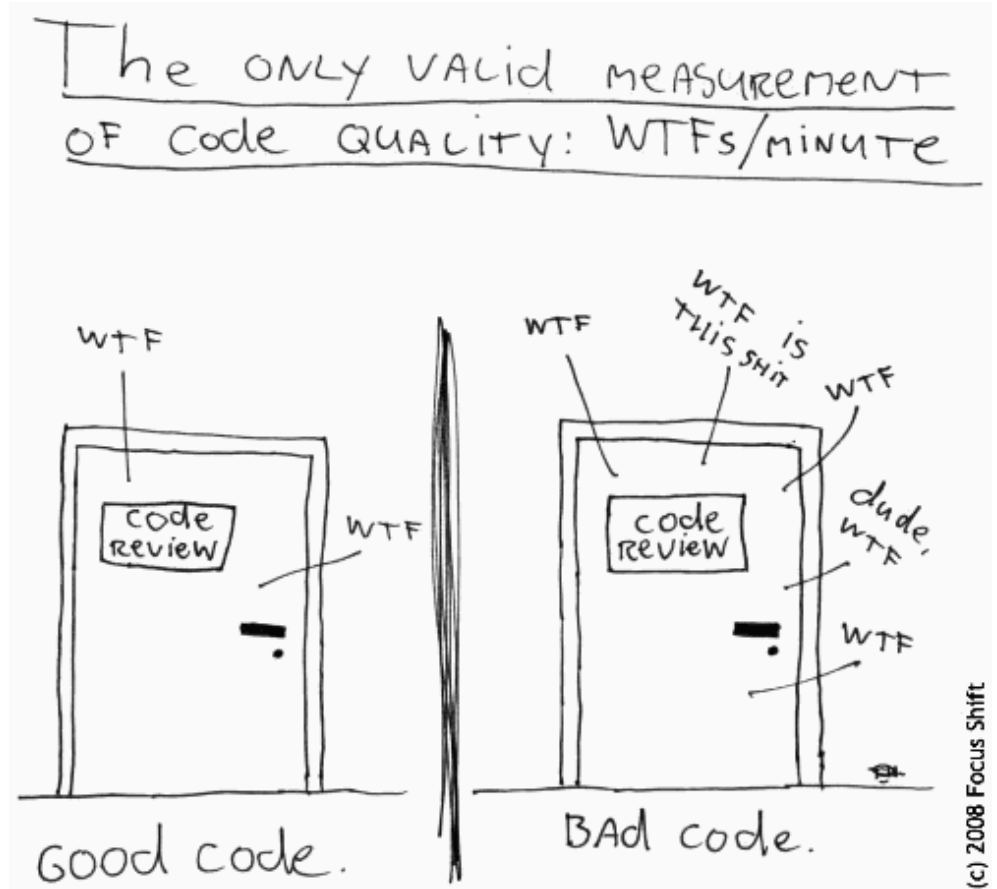


Principios de diseño

- 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.

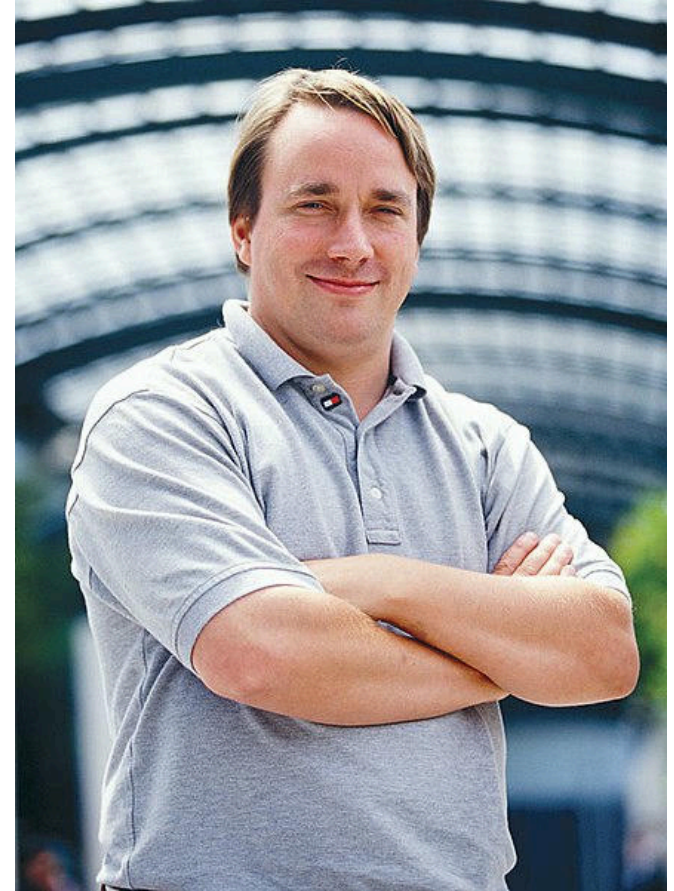
Muchos de estos principios pueden entrar en conflicto entre sí, y es importante evaluar cada situación y decidir cuál es el más adecuado para el contexto.



No solo es acerca del código

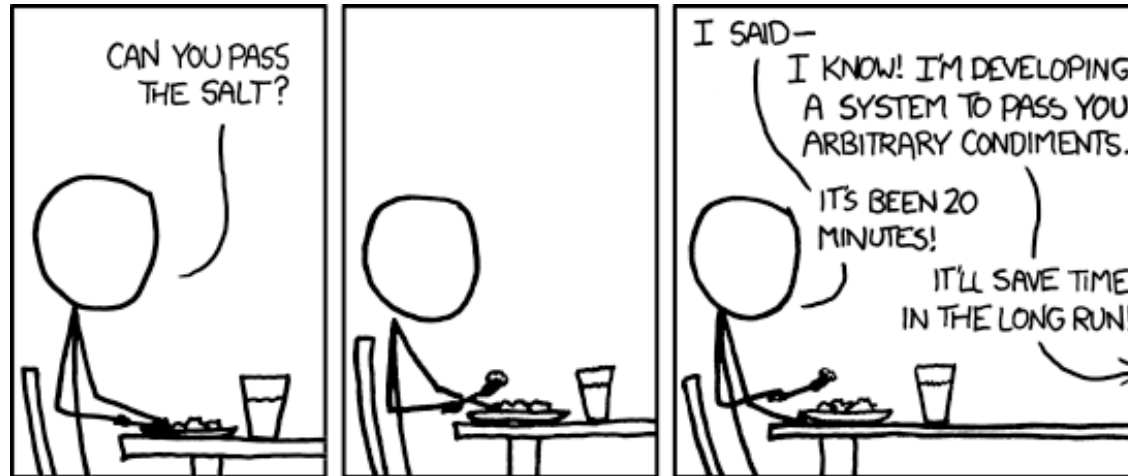
*...git actually has a simple design, with stable and reasonably well-documented data structures. In fact, I'm a huge proponent of designing your code around the data, rather than the other way around, and I think it's one of the reasons git has been fairly successful [...] I will, in fact, claim that 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



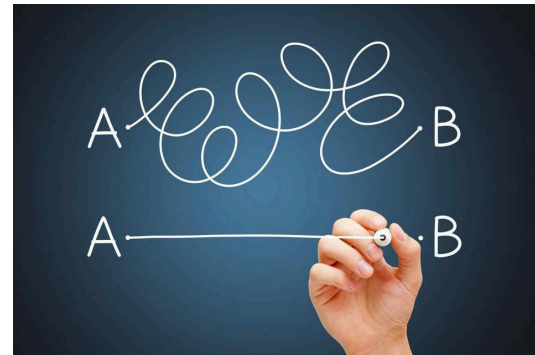
YAGNI: You Ain't Gonna Need It

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



KISS: Keep It Simple, Stupid!

¡Mantenlo simple, estúpido!



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

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

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

```
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;  
    }  
}
```

✗ No

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

✓ Sí

DRY: Don't Repeat Yourself

¡No te repitas!

```
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!");  
}
```

✗ No

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

✓ Sí

DRY: Don't Repeat Yourself (cont.)

```
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;  
}
```

✗ No

```
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;  
}
```

✓ Sí

DRY: Don't Repeat Yourself (cont.)

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

✗ No

```
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 + "!");  
    }  
}
```

✓ Sí

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.



```
public class CuentaBancaria {  
    private int saldo;  
  
    public void depositar(int monto) {  
        if (monto < 0) {  
            return;  
        }  
        saldo += monto;  
    }  
  
    public int getSaldo() {  
        return saldo;  
    }  
}
```

✗ No

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

✓ Sí

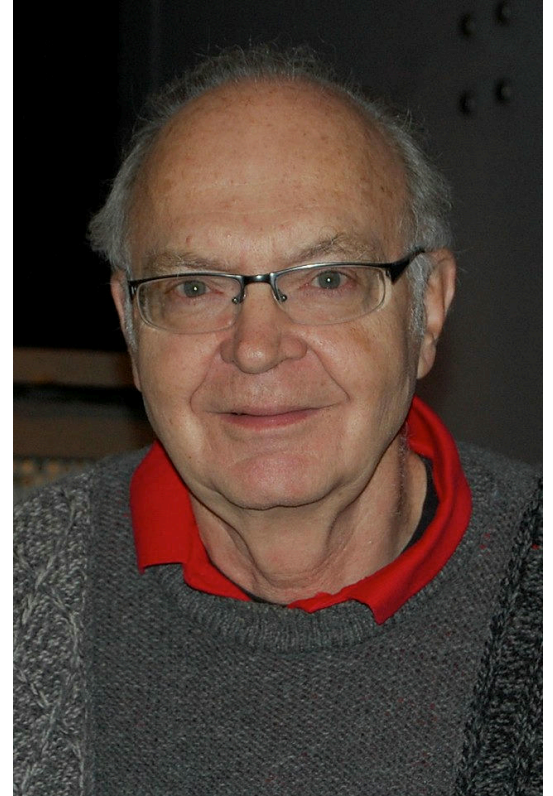
KOP: Knuth's Optimization Principle

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.

Presentación	Módulo	Módulo	Módulo
Lógica	Módulo	Módulo	Módulo
Persistencia	Módulo	Módulo	Módulo

Alta cohesión

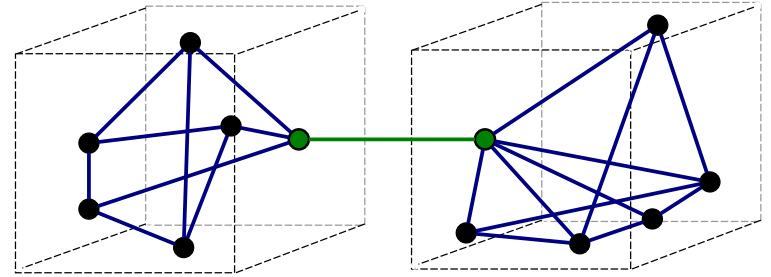
Cohesión: es la medida en que dos elementos de un módulo están relacionados entre sí.

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.

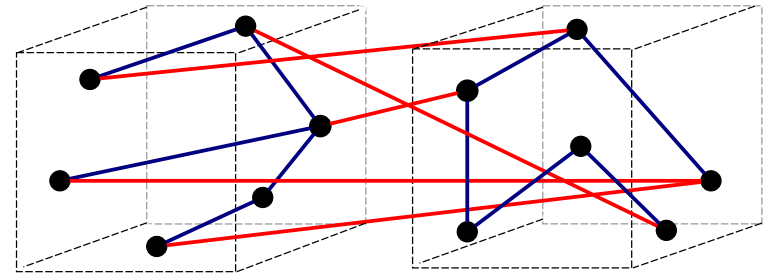
Bajo acoplamiento

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);  
    }  
}
```

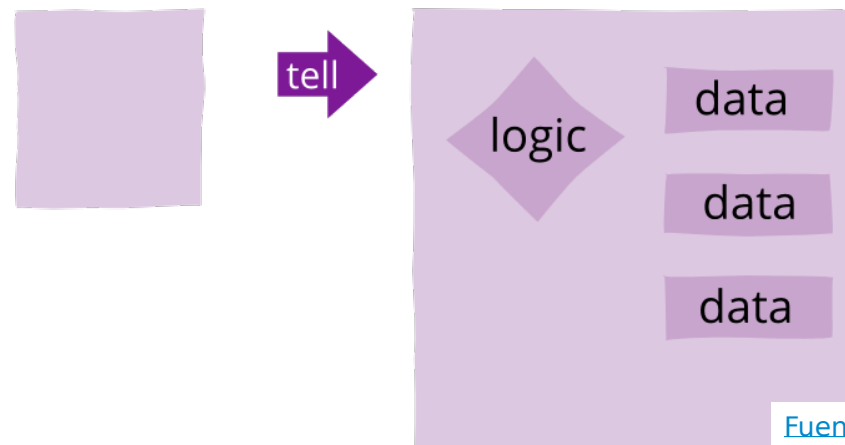
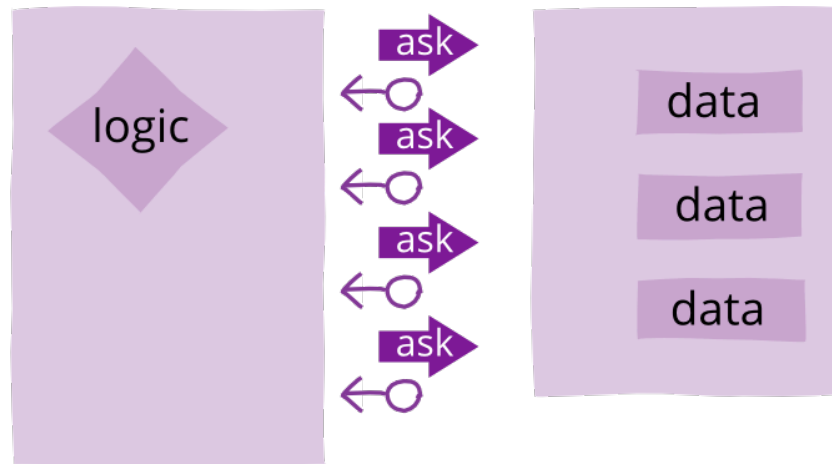
```
Mensajes mensajes = new Mensajes();  
Presentacion presentacion = new Presentacion(System.out);  
Cliente cliente = new Cliente("Juan", "Pérez");  
String mensaje = mensajes.bienvenida(cliente.nombreCompleto());  
presentacion.mostrarMensaje(mensaje);
```

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.)

```
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);  
        }  
    }  
}
```

✗ No

```
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;  
    }  
}
```

✓ Sí

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.)

```
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) {  
        // ...  
    }  
}
```

✗ No

```
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) {  
        // ...  
    }  
}
```

✓ Sí

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.

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

✗ No

```
public class Logger {  
    private final PrintStream out;  
  
    public Logger(PrintStream out) {  
        this.out = out;  
    }  
  
    public void log(String s) {  
        out.println(s);  
    }  
}
```

✓ Sí

Principio SOLID

Single
responsibility



Open-Closed
Principle



Liskov
substitution



Interface
segregation



Dependency
inversion



SRP: Single Responsibility Principle

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

```
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());  
    }  
}
```

✗ No

```
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());  
    }  
}
```

✓ Sí

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.

```
public class Calculadora {  
    public int calcular(String op, int a, int b) {  
        switch (op) {  
            case "+": return a + b;  
            case "-": return a - b;  
        }  
    }  
  
    public boolean esConmutativo(String op) {  
        switch (op) {  
            case "+": return true;  
            case "-": return false;  
        }  
    }  
}
```

✗ No

OCP: Open/Closed Principle (cont.)

✓ Sí:

```
public interface Operacion {  
    String simbolo();  
    int calcular(int a, int b);  
    boolean esConmutativo();  
}
```

```
public class Suma implements Operacion {  
    public String simbolo() { return "+"; }  
    public int calcular(int a, int b) { return a + b; }  
    public boolean esConmutativo() { return true; }  
}
```

```
public class Resta implements Operacion {  
    public String simbolo() { return "-"; }  
    public int calcular(int a, int b) { return a - b; }  
    public boolean esConmutativo() { return false; }  
}
```

```
public class Calculadora {  
    private Map<String, Operacion> operaciones = new HashMap<>();  
  
    public void registrarOperacion(Operacion operacion) {  
        operaciones.put(operacion.simbolo(), operacion);  
    }  
  
    public String mostrar(String op, int a, int b) {  
        int r = calcular(op, a, b);  
        return "%d %s %d = %c".formatted(a, op, b, r);  
    }  
  
    public int calcular(String op, int a, int b) {  
        Operacion operacion = operaciones.get(op);  
        return operacion.calcular(a, b);  
    }  
}
```

```
Calculadora calc = new Calculadora();  
calc.registrarOperacion(new Suma());  
calc.registrarOperacion(new Resta());  
  
System.out.println(calc.calcular("+", 5, 3));
```

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.



```
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);  
    }  
}
```

✗ No

```
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.

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

✗ No

```
interface Conducible {  
    void conducir();  
}  
  
class Auto implements Conducible { ... }  
  
class Valet {  
    public void estacionar(Conducible c) { ... }  
}
```

✓ Sí

ISP: Interface Segregation Principle

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

```
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();  
    }  
}
```

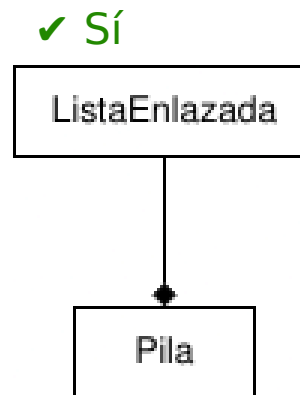
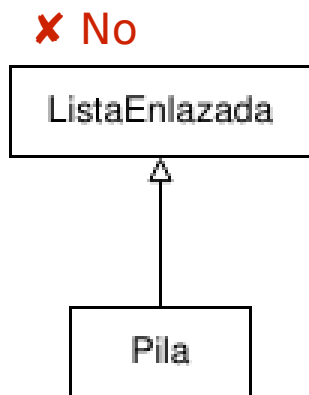
✗ No

```
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) { ... }  
}
```

✓ Sí

Preferir composición sobre herencia

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

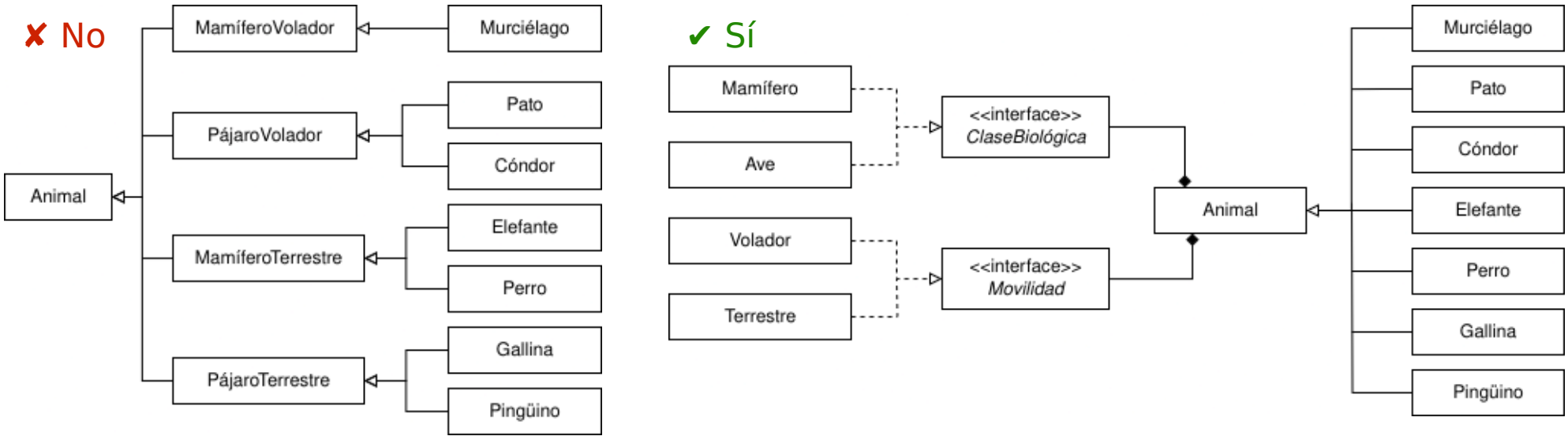


Preferir composición sobre herencia (cont.)

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

f    /ingenieriauba

 /FIUBAoficial