.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

Programación Orientada a Objetos

TB025 - Paradigmas de Programación

Curso Essaya

Paradigmas de Programación

- **Imperativos** (énfasis en la ejecución de instrucciones)
  - Programación Procedimental (ej. Pascal)
  - Programación Orientada a Objetos (ej. Smalltalk)
- **Declarativos** (énfasis en la evaluación de expresiones)
  - Programación Funcional (ej. Haskell)
  - Programación Lógica (ej. Prolog)

Los lenguajes más utilizados (por ejemplo, Java) son **multiparadigma**. Cabe a los programadores usar el estilo de programación más adecuado para cada trabajo.

Historia

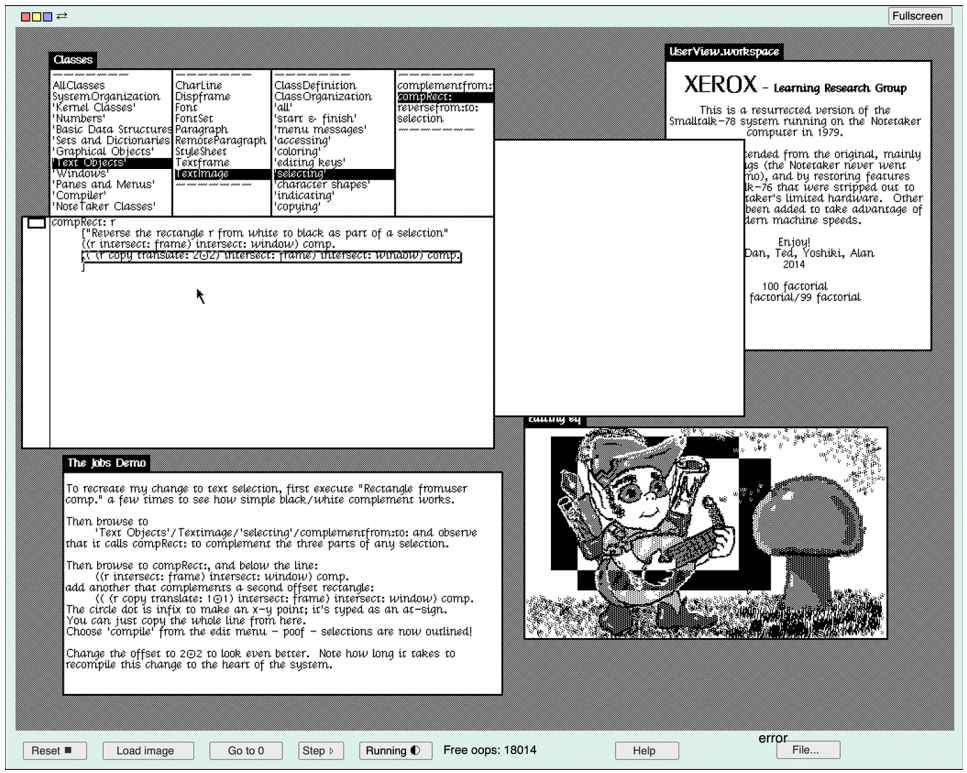
1950s: La idea de “objetos” surge del grupo de IA del MIT

1960s: Simula: primer lenguage con objetos, clases y herencia

1970s: Smalltalk (Alan Kay): Primer lenguaje OOP puro

1980s: OOP gana popularidad

- C++ (Bjarne Stroustrup)
- Objective-C (Brad Cox → NeXT → Apple)
- Eiffel (Bertrand Meyer)
- Delphi (Object Pascal, Anders Hejlsberg → Borland)



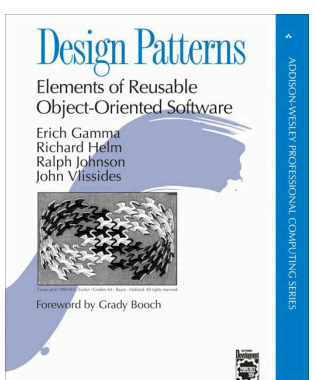
Historia (cont.)

1990s-2000s: OOP es mainstream

- Java (James Gosling → Sun Microsystems → Oracle)
- Python (Guido van Rossum)
- Ruby (Yukihiro Matsumoto)
- .NET Framework, C#, VB.NET (Microsoft)
- Design patterns (GoF)
- UML

2010s–actualidad: Scala, Kotlin, Swift, Go, Rust, …

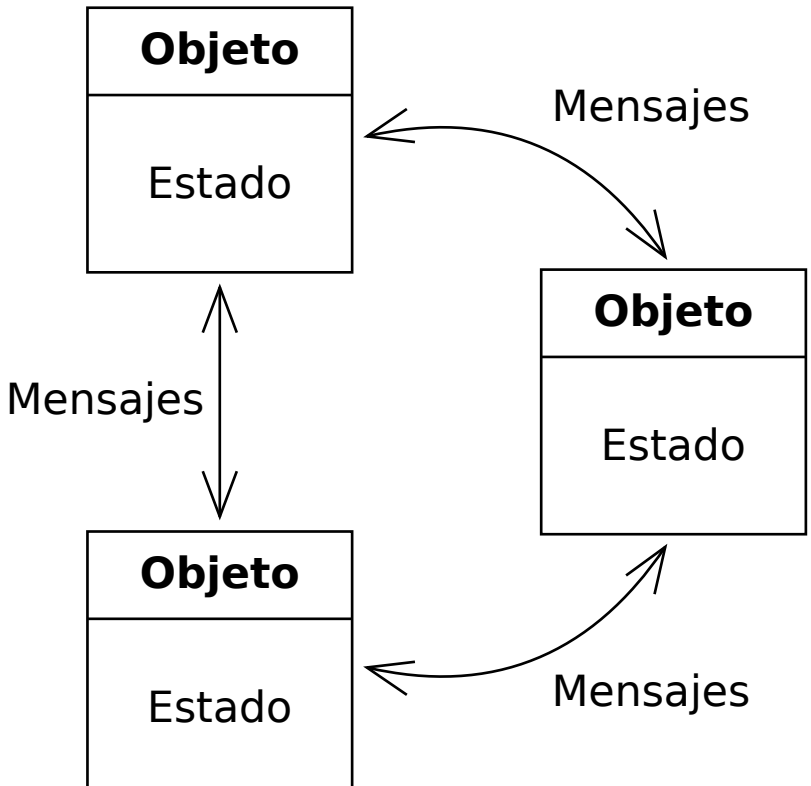
- Los lenguajes modernos tienden a combinar características de OOP y FP



Objetos

Un **objeto** es una entidad (habitualmente almacenada en memoria) que tiene **identidad**, **estado** y **comportamiento**.

Un sistema orientado a objetos se forma de un conjunto de objetos que interactúan pasando **mensajes** entre sí.



Estilos de OOP

Una característica importante en los lenguajes orientados a objetos es la posibilidad de definir objetos con comportamiento similar. Hay dos variantes de lenguajes según cómo se implementa esto:

Basado en Clases: Todo objeto es una **instancia** de una **clase** específica.

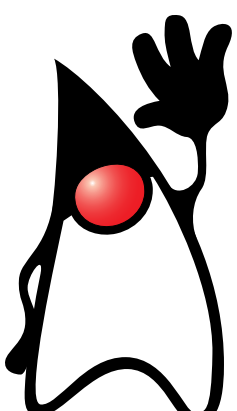
Ejemplos: Smalltalk, Java, C++, C#, Python, Ruby, Swift, Kotlin

Basado en Prototipos: Todo objeto está asociado a otro (su **prototipo** o **padre**).

Ejemplos: JavaScript, Lua

Java

- Creado por James Gosling en 1995 en Sun Microsystems
- De propósito general
- Multiparadigma, principalmente OOP
- Basado en clases
- Recolector de basura automático
- Tipado estático y fuerte
- Compilación a bytecode y ejecución en una máquina virtual (JVM)
  - Portabilidad: “Write once, run anywhere”
  - Windows, Linux, macOS, Android, etc.



Definiciones

Clase: Plantilla para crear objetos. Define los aspectos que comparten todos los objetos creados a partir de la clase (**atributos** y **métodos**).

Instancia: Un objeto creado a partir de una clase. Cada instancia tiene su propia **identidad**, que permite distinguirla de otras instancias. Al crearse una instancia se reserva memoria para almacenar su **estado**.

Atributos: Variables de instancia que almacenan el **estado** de un objeto. Alias: **miembros**, **campos**.

Métodos: Funciones que operan sobre un objeto. El conjunto de métodos definidos por una clase determinan el **comportamiento** del objeto. La forma de enviar un **mensaje** a un objeto es invocar uno de sus métodos.

Constructor: Método especial que es invocado automáticamente cuando se crea una instancia de la clase.

```
class Punto {
    double x;
    double y;

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

    double norma() {
        return Math.sqrt(x * x + y * y);
    }
}
```

```
Punto p = new Punto(2, 5);
System.out.println(p.norma()); // 5.3851
```

Ejemplo: Número secreto

```java
public class Juego {
    private final int numeroSecreto;
    private int intentos;

    public Juego(int maxNumero, int maxIntentos) {
        this.intentos = maxIntentos;
        Random rand = new Random();
        this.numeroSecreto = rand.nextInt(maxNumero) + 1;
    }

    public int getIntentos() {
        return intentos;
    }

    public Resultado intentar(int n) {
        assert this.intentos > 0;
        this.intentos--;

        if (n < this.numeroSecreto) {
            return new Resultado(false, "Muy chico!");
        } else if (n > this.numeroSecreto) {
            return new Resultado(false, "Muy grande!");
        } else {
            return new Resultado(true, "Acertaste!");
        }
    }
}
```

```java
public class Resultado {
    public final boolean esCorrecto;
    public final String mensaje;

    public Resultado(boolean esCorrecto, String mensaje) {
        this.esCorrecto = esCorrecto;
        this.mensaje = mensaje;
    }
}
```

Fuente

Ejemplo: Número secreto (cont.)

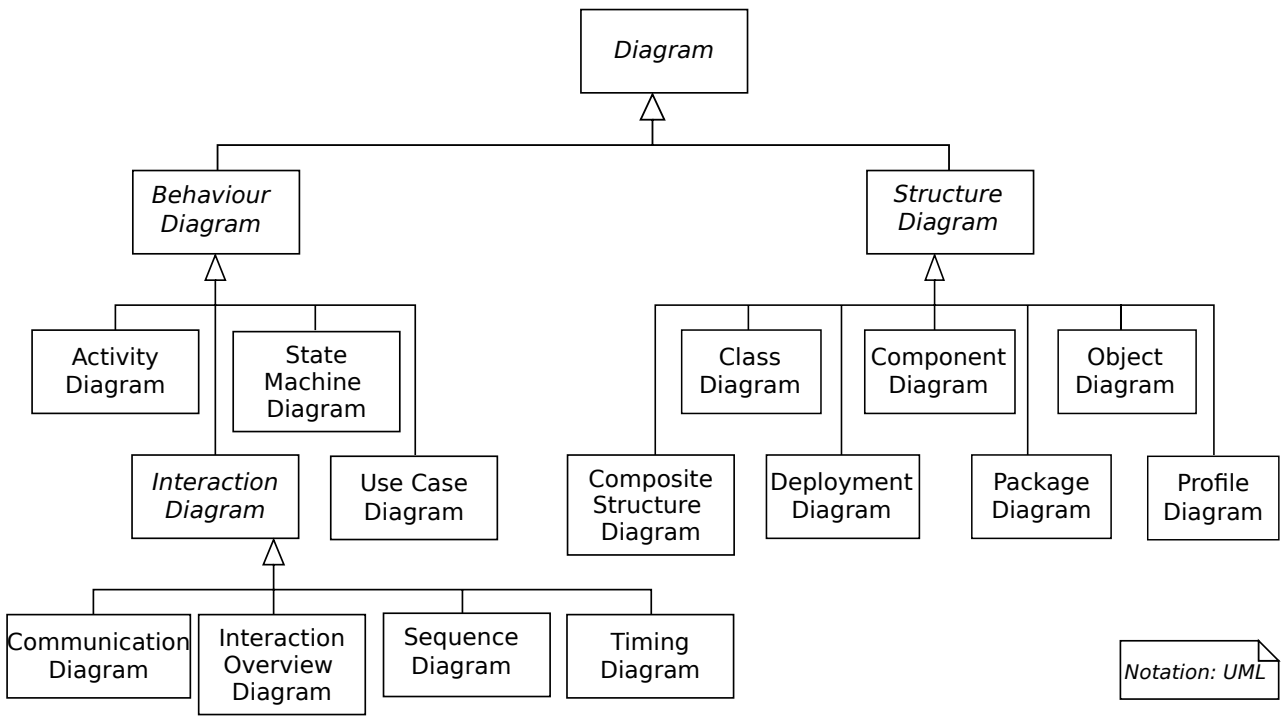
```java
public class JuegoApp {
    public static final int MAX_NUMERO = 100;
    public static final int MAX_INTENTOS = 5;

    private final Scanner scanner;
    private final Juego juego;

    public JuegoApp(Scanner scanner) {
        this.scanner = scanner;
        this.juego = new Juego(MAX_NUMERO, MAX_INTENTOS);
    }
```

```java
    public void jugar() {
        System.out.printf(
            "Adivina el número secreto entre 1 and %d." +
            "Tienes %d intentos.%n\n",
            MAX_NUMERO,
            MAX_INTENTOS
        );
        while (juego.getIntentos() > 0) {
            System.out.printf("Quedan %d intentos.\n", juego.getIntentos());
            System.out.print("Adivina el numero: ");
            int n = scanner.nextInt();

            Resultado r = juego.intentar(n);
            System.out.println(r.mensaje);
            if (r.esCorrecto) {
                break;
            }
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        JuegoApp app = new JuegoApp(scanner);
        app.jugar();
    }
}
```

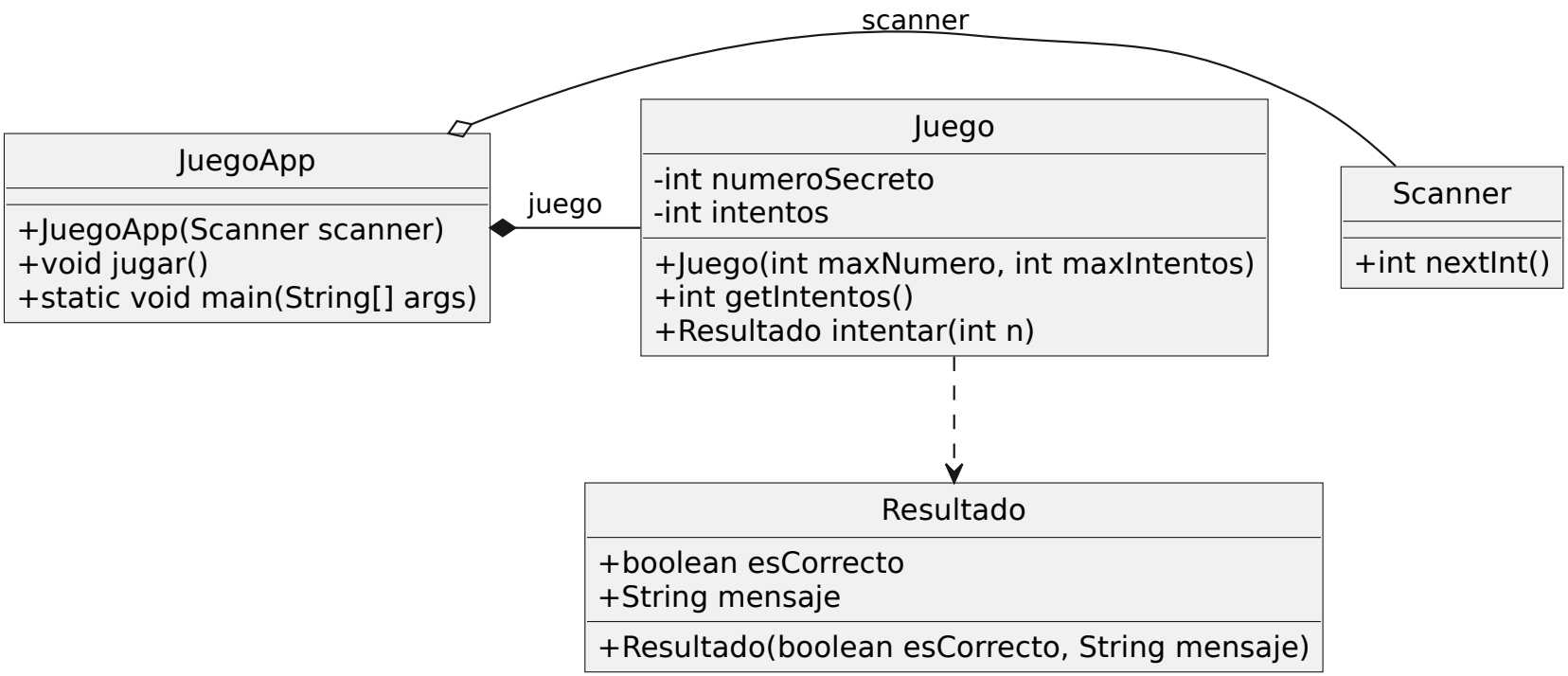
Fuente

UML

Unified Modeling Language: proporciona una forma estándar de visualizar el diseño de un sistema.

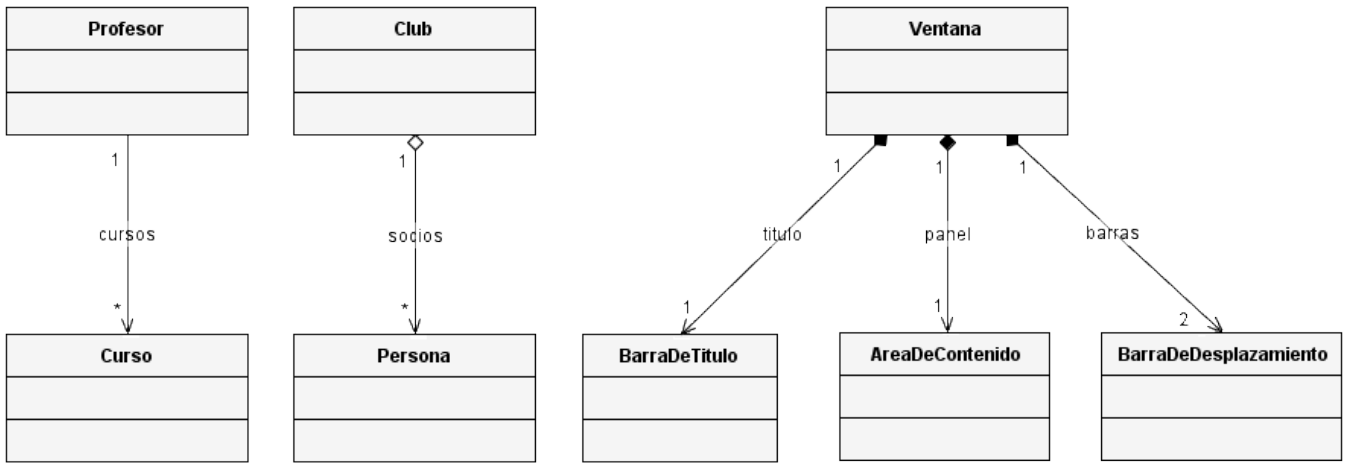


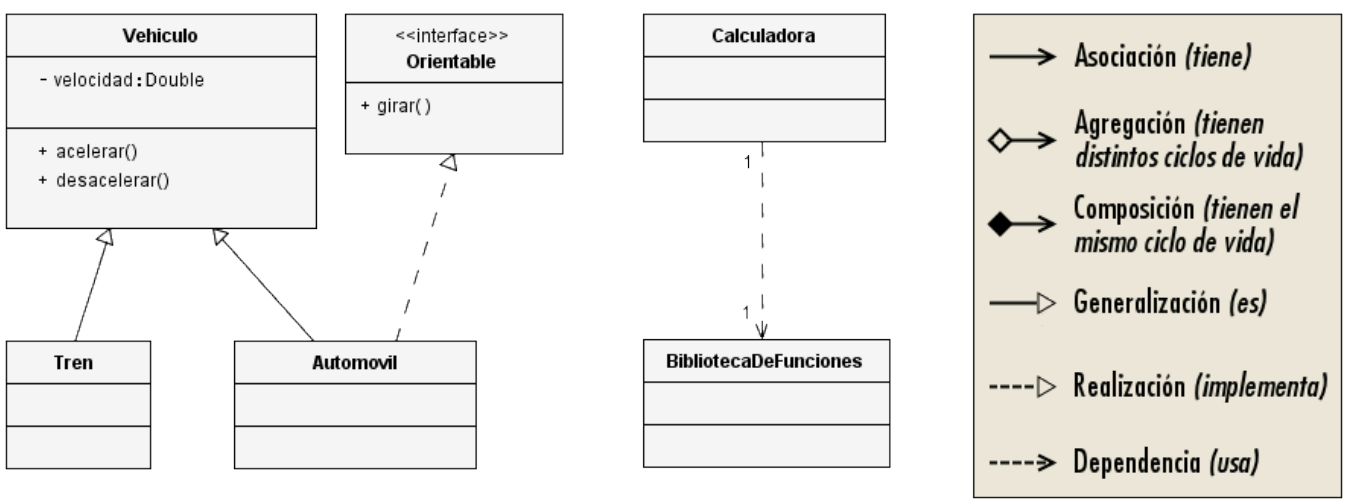
UML: Diagrama de clases



Fuente

Relaciones entre clases (e interfaces)

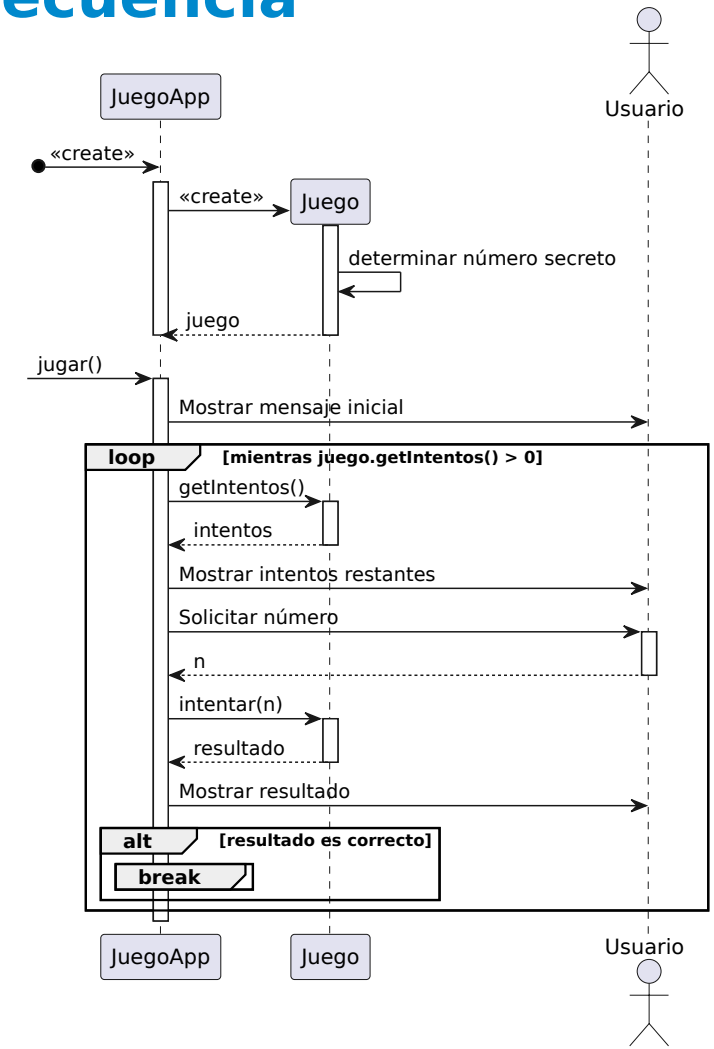




1	uno
0..1	cero o uno
0..*	cero o muchos
1..*	uno o muchos
*	cero o muchos

Multiplicidad (Número de elementos relacionados)

UML: Diagrama de secuencia



Fuente

Java: Generalidades

- El código se organiza en **paquetes** (carpetas) y **clases** (usualmente un archivo `.java` por cada clase).
- Guía de estilo: https://github.com/pepperkit/java-style-guide
  - Clases: `PascalCase` (ej. `Punto`)
  - Variables, atributos, y métodos: `camelCase` (ej. `x`, `calcularNorma`)
  - Constantes: `UPPER_CASE` (ej. `PI`, `MAX_INT`)
- Crear una instancia de una `Clase`: `new Clase(...)`
- Acceder a un atributo, invocar un método: `instancia.atributo`, `instancia.metodo(...)`
- En un objeto mutable, es recomendable calificar sus atributos como `private`, para evitar que puedan ser manipulados desde fuera de la clase, y opcionalmente definir **métodos de acceso** (*getters* y *setters*) públicos.
- El modificador `final` indica que una variable o atributo es inmutable.
- El modificador `static` indica que un atributo o método pertenece a la clase en sí, y no a una instancia específica.

Tipos de datos

- Dos categorías: [#]
  - **Primitivos**: `int`, `double`, `boolean`, `char`, etc. (valor por defecto: `0`)
  - **Referencias**: apuntan a un objeto en memoria (ej: `Punto`, valor por defecto: `null`)
- Arreglos: [#]
  - Declaración: `int[] numeros;`
  - Inicialización: `numeros = new int[10];` `numeros = {1, 2, 3};`
  - Acceso: `numeros[0]` `numeros.length`
  - El tamaño de un arreglo es fijo una vez creado
- Strings: [#]
  - Son instancias de la clase `String`
  - `"..."` es azúcar sintáctica para `new String(...)`
  - Inmutables
- Colecciones dinámicas: [#]
  - Clases disponibles en la biblioteca estándar
  - `ArrayList`, `HashSet`, `HashMap`, etc.