



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
ANACO ESTADO ANZOÁTEGUI.

**Programación III**  
Guía de Estudio

Versión: 2.1

Profesor: Ing. Jesús López

# Índice general

<b>1. Introducción a la programación orientada a objetos</b>	<b>6</b>
1.1. Conceptos Básicos . . . . .	6
1.2. ¿Qué es la Programación Orientada a Objetos (POO)? . . . . .	6
1.2.1. Ventajas de la POO con respecto a la Programación tradicional. . . . .	6
1.3. Conceptos de la programación orientada a objetos . . . . .	7
1.4. Lenguaje unificado de modelado (UML) . . . . .	8
1.4.1. Leyendo el diagrama UML de clases . . . . .	8
<b>2. Introducción y programación en Java</b>	<b>9</b>
2.1. ¿Qué es Java? . . . . .	9
2.2. Principales características de Java . . . . .	9
2.3. ¿Qué es el kit de desarrollo de Java (JDK)? . . . . .	10
2.3.1. Componentes del JDK . . . . .	10
2.3.2. ¿Cómo funciona el JDK? . . . . .	10
2.4. Estructura básica de un programa en Java . . . . .	10
2.4.1. El método <i>public static void main</i> . . . . .	11
2.5. Tipos de datos en Java . . . . .	11
2.5.1. Datos primitivos . . . . .	11
2.5.2. Datos de referencia . . . . .	12
2.6. ¿Qué son las variables en Java? . . . . .	12
2.6.1. Tipos de variables en Java . . . . .	12
2.7. La API de Java . . . . .	13
2.7.1. La clase BigInteger . . . . .	13
2.7.2. La clase BigDecimal . . . . .	14
2.7.3. La clase Scanner . . . . .	14
2.8. Operadores en java . . . . .	15
2.8.1. Tipos Operadores en java . . . . .	15
2.8.2. Precedencia de operadores . . . . .	17
2.9. Ejercicios . . . . .	17
<b>3. Estructuras de programación y clases en Java</b>	<b>20</b>
3.1. Tipos de estructuras de control . . . . .	20
3.1.1. Estructuras secuenciales . . . . .	20
3.1.2. Estructuras condicionales . . . . .	20
3.1.3. Estructuras iterativas . . . . .	22
<b>4. Constructores y manejo de errores en Java</b>	<b>25</b>
4.1. Constructores en java . . . . .	25
4.2. Clases abstractas en Java . . . . .	26
4.3. Manejo de errores en java . . . . .	27

<b>5. Estructuras de datos, operaciones con archivos y paquetes</b>	<b>28</b>
5.1. Estructuras de datos . . . . .	28
5.2. Operaciones con archivos . . . . .	28
5.3. Paquetes (package) en Java . . . . .	29
5.4. Archivo JAR en java . . . . .	30

# Índice de tablas

1.1. Tabla de modificadores de acceso . . . . .	7
2.1. Tabla de precedencia de operadores . . . . .	19

# Listado de Códigos

2.1. Estructura básica de un programa en Java . . . . .	10
2.2. Variables en Java . . . . .	12
2.3. Tipos de variables en Java . . . . .	13
2.4. La clase BigInteger . . . . .	13
2.5. La clase BigDecimal . . . . .	14
2.6. La clase Scanner . . . . .	14
2.7. Operador de concatenación . . . . .	15
2.8. Operadores aritméticos . . . . .	15
2.9. Operador de conversión de tipo(casting) . . . . .	16
2.10. Operadores de comparación . . . . .	16
2.11. Operadores de igualdad . . . . .	16
2.12. Operadores lógicos . . . . .	17
2.13. Implementación del diagrama UML . . . . .	18
3.1. Estructura secuencial . . . . .	20
3.2. Estructura condicional if . . . . .	20
3.3. Estructura condicional if-else . . . . .	21
3.4. Estructura condicional if-elseif-else . . . . .	21
3.5. Estructura iterativa for . . . . .	22
3.6. Estructura iterativa for con break y continue . . . . .	22
3.7. Estructura iterativa while . . . . .	23
3.8. Estructura iterativa do-while . . . . .	23
4.1. Constructores en java . . . . .	25
4.2. Clases abstractas en java . . . . .	26
4.3. Clases abstractas en java . . . . .	27
5.1. Estructura secuencial . . . . .	28
5.2. Animal.java . . . . .	29
5.3. Gato.java . . . . .	29

# Índice de figuras

1.1. Diagrama UML de clases. . . . .	8
2.1. Compilación del código fuente de Java a bytecode. . . . .	9
2.2. Diagrama UML de clases. . . . .	18

# Unidad 1

## Introducción a la programación orientada a objetos

### 1.1. Conceptos Básicos

- **¿Qué es programar?**

Programar en un contexto informático es dar instrucciones a un computador para que las ejecute, con el propósito de resolver un problema o realizar alguna tarea.

- **¿Qué es un paradigma de programación?**

Es un conjunto de principios y directrices que define un enfoque particular para diseñar, estructurar y escribir código. Cada paradigma impone una forma única de pensar sobre cómo debería desarrollarse el software y cómo interactúan sus componentes.

- **Tipos de paradigmas de programación**

- **Programación imperativa:** Este es uno de los paradigmas de programación más antiguos y fundamentales. En la programación imperativa, se describen detalladamente los pasos que debe seguir el programa para alcanzar un estado deseado. Los lenguajes de programación como C y Java son ejemplos clásicos de este paradigma.
- **Programación declarativa:** A diferencia de la programación imperativa, la programación declarativa se centra en describir el resultado deseado sin especificar los pasos detallados para llegar allí. SQL es un ejemplo de un lenguaje declarativo

### 1.2. ¿Qué es la Programación Orientada a Objetos (POO)?.

Es un paradigma de programación imperativa, en la que las instrucciones y los datos se encapsulan en entidades llamadas clases, de las que luego se crean los objetos.

#### 1.2.1. Ventajas de la POO con respecto a la Programación tradicional.

- Modularidad para facilitar la resolución de problemas.
- Reutilización de código heredado.
- Flexibilidad a través del polimorfismo.
- Protección de la información a través de la encapsulación.

### 1.3. Conceptos de la programación orientada a objetos

- **Clase:** Una clase es un patrón para construir objetos. Por tanto, un objeto es una variable perteneciente a una clase determinada. Es importante distinguir entre objetos y clases: la clase es simplemente una declaración, no tiene asociado ningún objeto. Y todo objeto debe pertenecer a una clase.
- **Objeto:** Un objeto es una unidad que engloba dentro de sí un conjunto de datos y las funciones necesarias para el tratamiento de esos datos. Un objeto se caracteriza por:
  - **Su identidad:** cada objeto es único y diferente del resto. Internamente se le asigna un ID para diferenciarlo de otros objetos, aunque pertenezcan a la misma clase y tengan todos sus valores internos con el mismo valor.
  - **Su estado:** el estado de un objeto viene dado por el valor de sus atributos o variables internas.
  - **Su comportamiento:** el comportamiento de un objeto se define mediante los métodos o fragmentos de código que operan con los atributos internos del objeto e interactúan, si es necesario, con otros objetos.
- **Atributos:** Los atributos son los datos incluidos en un objeto. Son como las variables en los lenguajes de programación clásicos, pero están encapsuladas dentro de un objeto y, salvo que se indique lo contrario, son invisibles desde el exterior.
- **Métodos:** Se llaman métodos a las funciones que pertenecen a un objeto. Es decir: son fragmentos de código con un nombre que permite invocarlos y ejecutarlos, pero están encapsulados dentro del objeto. Tienen acceso a los atributos del mismo y son la forma de operar con los atributos desde el exterior del objeto. Los métodos pueden o no retornar valores.
- **Herencia:** Es posible diseñar nuevas clases basándose en clases ya existentes. Esto se llama herencia. Cuando una clase hereda de otra, toma todos los atributos y todos los métodos de su clase "madre", y puede añadir los suyos propios. A veces, algunos de los métodos o datos heredados no son útiles, por lo que pueden ser enmascarados, redefinidos o simplemente eliminados en la nueva clase.
- **Polimorfismo:** Este "palabro" se refiere a la posibilidad de crear varias versiones del mismo método, de forma que se comporte de maneras diferentes dependiendo del estado del objeto o de los parámetros de entrada.
- **Encapsulamiento:** Se denomina encapsulamiento al hecho de que cada objeto se comporte de modo autónomo, de manera que lo que pase en su interior sea invisible para el resto de objetos. Cada objeto sólo responde a ciertos mensajes (llamadas a sus métodos) y proporciona determinadas salidas. El encapsulamiento se logra a través de los distintos modificadores de acceso, siendo estos : *public*, *protected* y *private* y *default*(omitido), los cuales son aplicables principalmente a los métodos y atributos de una clase, la tabla 1.1 muestra el nivel de encapsulamiento de los distintos modificadores de acceso.

Modificador	La propia clase	Mismo paquete	Clase hija mismo paquete	Clase hija diferente paquete	Desde cualquier clase
<b>public</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>protected</b>	✓	✓	✓	✓	
<b>sin modificador (package)</b>	✓	✓	✓		
<b>private</b>	✓				

Tabla 1.1: Tabla de modificadores de acceso.

**public** : La menor encapsulación posible, **private** : La mayor encapsulación posible.

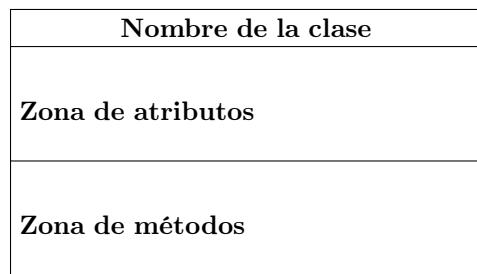
## 1.4. Lenguaje unificado de modelado (UML)

Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad, es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

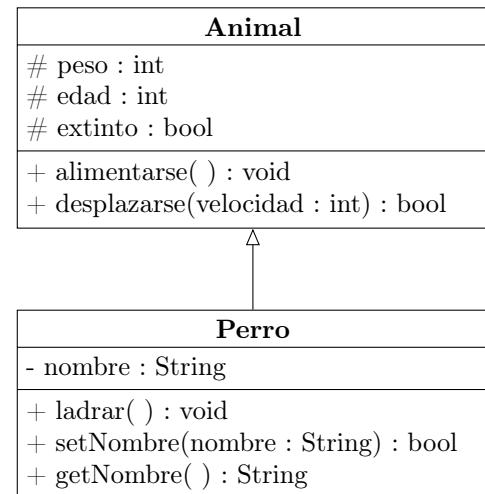
### 1.4.1. Leyendo el diagrama UML de clases

El diagrama UML de clases de la figura 1.1 nos muestra 2 clases, en donde la clase *Perro* hereda los atributos y métodos de la clase *Animal*. La herencia implica una relación de “**Es un**” en este caso un Perro **es un** Animal.

La herencia se indica con una flecha que apunta desde la clase hija (en este caso la clase *Perro*) hacia la clase Madre (la clase *Animal*), es lo mismo que decir: la clase *Perro* es una **subclase** de la clase *Animal*. La clase *Animal* sería una clase **base** ya que no hereda de nadie y otras podrían heredar de ella.



(a) Un diagrama UML de clases consta de tres partes, el nombre de la clase, la zona de atributos y la zona de los métodos



(b) Diagrama UML de clases representando una herencia

Figura 1.1: Diagrama UML de clases.



#### Niveles de acceso:

- (+) **Acceso público:** Se pueden acceder desde cualquier parte del programa.
- (#) **Acceso protegido:** Solo son accesibles cuando se usa herencia o clases de un mismo paquete (java).
- (-) **Acceso privado:** Solo son accesibles dentro de la clase donde son declarados.

## Unidad 2

# Introducción y programación en Java

### 2.1. ¿Qué es Java?

Java es un lenguaje de programación de propósito general, multiplataforma y orientado a objetos.

### 2.2. Principales características de Java

- **Orientado a objetos:**

Java hace uso del paradigma de programación orientado a objetos.

- **Independencia de la plataforma:**

Significa que programas escritos en el lenguaje Java pueden ejecutarse igualmente en cualquier tipo de hardware.

Para ello, se compila el código fuente escrito en lenguaje Java, para generar un código conocido como “bytecode” (específicamente Java bytecode), instrucciones máquina simplificadas específicas de la plataforma Java. Esta pieza está “a medio camino” entre el código fuente y el código máquina que entiende el dispositivo destino. El bytecode es ejecutado entonces en la máquina virtual (JVM), un programa escrito en código nativo de la plataforma destino (que es el que entiende su hardware), que interpreta y ejecuta el código. Además, se suministran bibliotecas adicionales para acceder a las características de cada dispositivo.



Figura 2.1: Compilación del código fuente de Java a bytecode.

- **El recolector de basura:**

En Java el problema de fugas de memoria se evita en gran medida gracias a la recolección de basura (o automatic garbage collector). El programador determina cuándo se crean los objetos, y el entorno, en tiempo de ejecución de Java (Java runtime), es el responsable de gestionar el ciclo de vida de los objetos.

Aun así, es posible que se produzcan fugas de memoria si el código almacena referencias a objetos que ya no son necesarios. Pero en definitiva, el recolector de basura de Java permite una fácil creación y eliminación de objetos y mayor seguridad.

## 2.3. ¿Qué es el kit de desarrollo de Java (JDK)?

El Java Development Kit (JDK) es un kit de desarrollo de software que incluye todas las herramientas necesarias para crear aplicaciones Java. El JDK incluye un compilador, un depurador y otras utilidades importantes que facilitan a los desarrolladores escribir, probar e implantar aplicaciones Java.

### 2.3.1. Componentes del JDK

El JDK está formado por varios componentes, cada uno de los cuales desempeña un papel fundamental en el desarrollo de aplicaciones Java. Estos son algunos de los componentes clave del JDK:

- **Compilador Java:**

El compilador Java es una herramienta que convierte el código fuente Java en bytecode, que puede ser ejecutado por la JVM. El compilador comprueba la sintaxis del código y genera un mensaje de error si el código contiene algún error de sintaxis.

- **Depurador de Java:**

El depurador de Java es una herramienta que permite a los desarrolladores depurar su código Java. Permite a los desarrolladores recorrer su código línea por línea, establecer puntos de interrupción e inspeccionar variables para encontrar errores en su código.

- **Máquina virtual Java (JVM):**

La JVM es una máquina virtual que ejecuta el bytecode de Java. Es responsable de traducir el bytecode en código máquina que puede ser ejecutado por el hardware subyacente. La JVM está disponible para los principales sistemas operativos y es lo que hace que Java sea un lenguaje independiente de la plataforma.

- **Entorno de ejecución de Java (JRE):**

El JRE es un subconjunto del JDK que incluye todo lo necesario para ejecutar aplicaciones Java. El JRE incluye la JVM y la biblioteca de clases Java, pero no incluye el compilador Java ni otras herramientas de desarrollo.

### 2.3.2. ¿Cómo funciona el JDK?

El JDK se utiliza para crear aplicaciones Java proporcionando a los desarrolladores todas las herramientas que necesitan para escribir, probar y desplegar su código. Los desarrolladores escriben su código utilizando un editor de texto o un entorno de desarrollo integrado (IDE) y, a continuación, utilizan el compilador de Java para compilar el código en bytecode.

Una vez compilado el código, puede ser ejecutado por la JVM, que traduce el bytecode a código máquina que puede ser ejecutado por el hardware subyacente. El depurador de Java puede utilizarse para encontrar y corregir errores en el código, y la biblioteca de clases Java proporciona a los desarrolladores una amplia gama de API que pueden utilizar para crear sus aplicaciones.

## 2.4. Estructura básica de un programa en Java

El programa más simple que se puede escribir en Java es aquel que solo tenga una clase y un solo método dentro de esa clase. En el código 2.1 podemos observar que hay una clase **pública** llamada **HolaMundo** que contiene un solo método **público** llamado **main**.

Código 2.1: Estructura básica de un programa en Java

```
1 public class HolaMundo {  
2  
3     public static void main(String[] args) {  
4         // Este programa solo muestra un saludo por la pantalla
```

```
5     System.out.println("Hola, mundo!");
6 }
7 }
```

#### 2.4.1. El método *public static void main*

Es el método que es llamado para iniciar el programa, debe encontrarse dentro de una clase *pública* (**public**), la cual debe estar contenida en un archivo que tenga el mismo nombre de la clase.

Compilador online para Java : <https://www.codechef.com/java-online-compiler>

### 2.5. Tipos de datos en Java

Los tipos de datos en Java se dividen en dos categorías principales: tipos de datos primitivos y tipos de datos de referencia.

#### 2.5.1. Datos primitivos

Los datos primitivos son tipos de datos básicos que representan valores simples y se almacenan directamente en la memoria.

Algunos ejemplos de datos primitivos en Java incluyen **int** para números enteros, **double** para números decimales y **boolean** para valores lógicos verdaderos o falsos, entre otros.

La lista de datos primitivos pueden ser:

- **byte:**

Representa un tipo de dato de 8 bits con signo. Puede almacenar valores numéricos en el rango de -128 a 127, incluyendo ambos extremos. Es útil para ahorrar memoria cuando se necesita almacenar valores pequeños.

- **short:**

Este tipo de dato utiliza 16 bits con signo y puede almacenar valores numéricos en el rango de -32,768 a 32,767.

- **int:**

Es un tipo de dato de 32 bits con signo utilizado para almacenar valores numéricos. Su rango va desde -2,147,483,648 hasta 2,147,483,647.

- **long:**

Este tipo de dato utiliza 64 bits con signo y puede almacenar valores numéricos en el rango de -9,223,372,036,854,775,808 a 9,223,372,036,854,775,807. Se utiliza cuando se necesitan números enteros muy grandes.

- **float:**

Es un tipo de dato diseñado para almacenar números en coma flotante con precisión simple de 32 bits. Se utiliza cuando se requieren números decimales con un grado de precisión adecuado para muchas aplicaciones.

- **double:**

Este tipo de dato almacena números en coma flotante con doble precisión de 64 bits, lo que proporciona una mayor precisión que float. Se usa en aplicaciones que requieren una alta precisión en cálculos numéricos.

- **boolean:**

Sirve para definir tipos de datos booleanos que pueden tener solo dos valores: true o false. Aunque ocupa solo 1 bit de información, generalmente se almacena en un byte completo por razones de eficiencia.

- **char:**

Es un tipo de datos que representa un carácter Unicode sencillo de 16 bits. Se utiliza para almacenar caracteres individuales, como letras o símbolos en diferentes lenguajes y conjuntos de caracteres.

### 2.5.2. Datos de referencia

Los datos de referencia son tipos de datos más complejos que hacen referencia a objetos almacenados en memoria. Estos objetos pueden ser **instancias de clases personalizadas** o clases predefinidas en Java, como **String**, **BigInt**, **BigDecimal**...

Los datos de referencia no almacenan directamente el valor, sino una referencia a la ubicación en memoria donde se encuentra el objeto.

## 2.6. ¿Qué son las variables en Java?

Las variables en Java son contenedores que se utilizan para almacenar y manipular datos en un programa.

Una variable **tiene un tipo de dato** que define qué tipo de valor puede contener y un nombre que se utiliza para hacer referencia a ella en el código, los nombres de las variables no pueden contener espacios en blanco. Se llaman variables porque pueden cambiar su valor por otro que sea del mismo **tipo de dato**, ver código 2.2.

Código 2.2: Variables en Java

```
1 public class VariableYTiposDeDatos {
2     public static void main(String[] args) {
3         byte mi_variable_byte = 120;
4         mi_variable_byte = -45; //asignación de un nuevo valor
5
6         short mi_variable_short = 16000;
7         mi_variable_short = -25263; //asignación de un nuevo valor
8
9         int mi_variable_int = 2120365522;
10        long mi_variable_long = 9223372036854775807L;
11        float mi_variable_float = 523.265f;
12        double mi_variable_double =
13            521324485252514125247414252547476585852554.252565;
14        boolean mi_variable_boolean = true;
15        char mi_variable_char = 'D';
16        String mi_variable_string = "hola a todos";
17    }
}
```

### 2.6.1. Tipos de variables en Java

En Java, las variables se dividen en tres tipos principales: variables locales, variables de instancia y variables de clase. Ver código 2.3.

- **Las variables locales** se declaran en un método y solo son accesibles dentro de ese método.
- **Las variables de instancia** pertenecen a una instancia específica de una clase y se declaran dentro de la clase pero fuera de cualquier método.

- Las variables de clase son compartidas por todas las instancias de una clase y se declaran utilizando la palabra clave static.

Código 2.3: Tipos de variables en Java

```

1 public class TiposDeVariables {
2
3     public int mi_variable; //variable de instancia
4     static public String texto_1 = "hola"; //variable de clase
5
6     public static void main(String[] args) {
7
8         //Declaración de una variable local(numero) de tipo entero
9         //a la cual se le asigna el valor 1.
10        int numero = 1;
11
12        //Declaracion de una variable local(texto) de tipo String
13        //a la cual se le asigna el valor "hola".
14        String texto_2 = "chao";
15
16        //Declaración de una variable local(condicion_1) de tipo boolean.
17        boolean condicion_1;
18    }
19 }
```

## 2.7. La API de Java

La API Java es una interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas del inglés: Application Programming Interface) provista por los creadores del lenguaje de programación Java, que da a los programadores los medios para desarrollar aplicaciones Java.

Como el lenguaje Java es un lenguaje orientado a objetos, la API de Java provee de un conjunto de clases utilitarias para efectuar toda clase de tareas necesarias dentro de un programa. Por lo general estas clases se agrupan en colecciones llamadas paquetes.

Ejemplos de esto son las clases `BigDecimal` y `BigInteger` que se encuentran en el paquete `java.math`.

**Documentación online de la API de Java (JavaOpenJDK 21) :** <https://devdocs.io/openjdk~21/>

### 2.7.1. La clase BigInteger

La clase `BigInteger` en Java es una clase especializada para manejar números enteros de gran tamaño, que no se ajustan a los tipos de enteros primitivos de Java, como `int`, `long`, `byte`, `short`, etc. Esta clase se utiliza cuando se necesitan operaciones que involucren cálculos de números enteros muy grandes, cuyo resultado puede superar el rango de los tipos de enteros primitivos.

La clase `BigInteger` se encuentra en el paquete `java.math` y se puede importar en un proyecto Java utilizando `import java.math.BigInteger;`

Código 2.4: Ejemplo de uso de la clase BigInteger

```

1 import java.math.BigInteger;
2
3 public class Test_BI {
4     public static void main(String[] args) {
5         // Realizar operaciones con objetos BigInteger
6         BigInteger bi1 = new BigInteger("123456789");
7         BigInteger bi2 = new BigInteger("987654321");
8         System.out.println("Operación de adición:" + bi2.add(bi1));
```

```

9     System.out.println("Operación de resta:" + bi2.subtract(bi1));
10    System.out.println("Operación de multiplicación:" + bi2.multiply(bi1));
11    System.out.println("Operación de división:" + bi2.divide(bi1));
12
13    // Obtener el máximo y mínimo de dos objetos BigInteger
14    System.out.println("Número máximo:" + bi2.max(bi1));
15    System.out.println("Número mínimo:" + bi2.min(bi1));
16 }
17 }
```

## 2.7.2. La clase BigDecimal

La clase BigDecimal en Java se utiliza para realizar operaciones precisas con números decimales, especialmente con valores de dinero o cálculos que requieren exactitud.

Código 2.5: Ejemplo de uso de la clase BigDecimal

```

1 import java.math.BigDecimal;
2
3 public class Test_BD {
4     public static void main(String[] args) {
5         //limitaciones de los tipos float y double
6         double d_1 = 0.1;
7         double d_2 = 0.2;
8         double suma_1 = d_1 + d_2;
9         System.out.println("El resultado usando float/double: "+suma_1);
10
11        // Suma
12        BigDecimal bd_1 = new BigDecimal("0.1");
13        BigDecimal bd_2 = new BigDecimal("0.2");
14        BigDecimal suma_2 = bd_1.add(bd_2);
15        System.out.println("El resultado usando BigDecimal: "+suma_2); // Output:
16          0.3
17    }
18 }
```

## 2.7.3. La clase Scanner

La clase Scanner en Java se utiliza para leer datos de entrada, como texto introducido por el usuario o desde un archivo de texto. Esta clase es parte de la librería **java.util** y permite capturar diferentes tipos de datos primitivos, como enteros, dobles y cadenas de texto, de manera sencilla y eficiente.

Para usar la clase Scanner, primero se debe importar el paquete **java.util.Scanner** al inicio del programa. Luego, se crea una instancia de la clase Scanner, generalmente para leer desde el teclado (System.in) o desde una cadena de texto.

Código 2.6: Ejemplo de uso de la clase Scanner

```

1 import java.util.Scanner;
2
3 public class Test_Scanner {
4
5     public static void main(String[] args) {
6         // se crea un objeto Scanner
7         Scanner input = new Scanner(System.in);
8
9         // se esperan datos del usuario.
10        String linea = input.nextLine();
```

```

11     // se imprimen los datos que el usuario suministró.
12     System.out.println(linea);
13
14     // se cierra el objeto Scanner.
15     input.close();
16 }
17 }
18 }
```

## 2.8. Operadores en java

### 2.8.1. Tipos Operadores en java

- **operadores de asignación:**

Los operadores de asignación son fundamentales en Java ya que permiten asignar valores a variables. A través de estos operadores, se puede almacenar información en variables para su posterior uso en el programa.

El operador más comúnmente utilizado es el signo igual (=), que asigna el valor de la derecha a la variable de la izquierda. Por ejemplo, `int x = 10;` asigna el valor 10 a la variable x. Además del operador de asignación simple, Java proporciona operadores de asignación compuesta, como `+=`, `-=`, `*=`, `/=`, entre otros.

- **operadores de concatenación:**

En el contexto de cadenas de texto (**string**), Java proporciona el operador + para la concatenación de cadenas. Este operador se utiliza para unir dos o más cadenas de texto en una sola cadena.

Código 2.7: Operador de concatenación en Java

```

1 //Concatenación
2 String nombre = "pepe";
3 System.out.println("Hola mi nombre es " + nombre);
```

- **operadores aritméticos:**

Los operadores aritméticos en Java son símbolos especiales que se utilizan para realizar operaciones matemáticas en variables numéricas. Algunos de estos operadores son: + (suma), - (resta), \* (multiplicación), / (división), % (módulo).

Código 2.8: Operadores aritméticos en Java

```

1 //una suma
2 int a = 2;
3 int b = 3;
4 int suma = a + b;
5 System.out.println("La suma de " + a + " y " + b + " es: " + suma);
6
7 //hallar el modulo
8 int r = 7;
9 int s = 2;
10 int modulo = r % s;
11 System.out.println("El módulo de " + r + " dividido por " + s + " es: " +
modulo);
```

- **Operadores de conversión de tipo:** Cuando se trabaja con tipos de datos diferentes, es posible que necesites realizar conversiones de tipo.

Java ofrece operadores de conversión explícita, como `(tipo)` y métodos de conversión de tipo, como `Integer.parseInt()` y `String.valueOf()`.

Código 2.9: Operador de conversión de tipo(casting) en Java

```
1 // dividir dos números
2 int m = 7;
3 int n = 2;
4 int div = m / n;
5 float div_f = m / n;
6 float div_f2 = (float)m / n; // aqui se hace la conversión de tipo
7 System.out.println("El cociente entre " + m + " y " + n + " es: " + div);
8 System.out.println("El cociente entre " + m + " y " + n + " es: " + div_f);
9 System.out.println("El cociente entre " + m + " y " + n + " es: " + div_f2);
```

#### ■ operadores de comparacion:

Los operadores de comparación son esenciales para evaluar condiciones en programas Java. Comparan dos valores y devuelven un resultado booleano, es decir, `true` si la comparación es verdadera y `false` si es falsa. Algunos de los operadores de comparación más comunes son `==` (igual a), `!=` (diferente de), `<` (menor que), `>` (mayor que), `<=` (menor o igual que) y `>=` (mayor o igual que).

Estos operadores son fundamentales para construir estructuras de control condicional, como las sentencias `if` y `switch`, que permiten que un programa tome decisiones basadas en condiciones.

Código 2.10: Operadores de comparación en Java

```
1 //operadores de comparación
2 int n1 = 5;
3 int n2 = 7;
4 boolean igual = (n1 == n2); // Comprueba si n1 es igual a n2.
5 boolean noIgual = (n1 != n2); // Comprueba si n1 es diferente a n2.
6 boolean mayorQue = (n1 > n2); // Comprueba si n1 es mayor que n2.
7 boolean menorIgual = (n1 <= n2); // Comprueba si n1 es menor o igual que n2.
8 System.out.println(igual);
9 System.out.println(noIgual);
10 System.out.println(mayorQue);
11 System.out.println(menorIgual);
```

#### ■ operadores igualdad:

Además de los operadores de comparación (`==` y `!=`), Java también ofrece operadores de igualdad `equals()` para comparar objetos por igualdad estructural en lugar de igualdad de referencia.

Código 2.11: Operadores de igualdad en Java

```
1 //operadores de igualdad
2 String s1 = new String("hola!");
3 String s2 = new String("hola!");
4
5 System.out.println("(s1 == s2): " + (s1 == s2));
6 System.out.println("(s1.equals(s2)): " + (s1.equals(s2)));
7
8 String s3 = "saludos";
9 String s4 = "saludos";
10 System.out.println("s_3 == s_4: " + (s3 == s4));
```

#### ■ operadores lógicos:

Los operadores lógicos son herramientas poderosas para combinar o invertir condiciones lógicas en un programa Java. Los operadores lógicos más comunes son `&&` (AND lógico), `||` (OR lógico) y `!` (NOT lógico).

Código 2.12: Operadores lógicos en Java

```
1 // operadores lógicos
2 int a1 = 5;
3 int b1 = -1;
4 System.out.println(a1 > b1 && b1 < 0); //true
5 System.out.println(b1 > 0 || a1 > b1); //true
6 System.out.println(!(b1 > 0)); //true
```

■ **operadores de incremento o decremento:**

Los operadores de incremento (`++`) y decremento (`--`) son útiles para modificar el valor de una variable en una unidad.

■ **operadores ternarios:**

Los operadores ternarios, también conocidos como operadores condicionales, son una característica concisa y poderosa de Java. Tienen la forma `condición ? valor_si_verdadero : valor_si_falso`.

■ **operadores de bits:** Los operadores de bits se utilizan para realizar operaciones a nivel de bits en valores enteros. Estos operadores permiten manipular datos binarios y realizar operaciones de desplazamiento de bits.

■ **operadores de instancia:**

El operador `instanceof` se utiliza para verificar si un objeto es una instancia de una clase o interfaz específica.

Esto es útil en programación orientada a objetos para verificar la relación de herencia.

### 2.8.2. Precedencia de operadores

La precedencia de operadores se refiere al orden en que se evalúan los operadores en una expresión matemática o lógica. En otras palabras, determina qué operador se evalúa primero en una expresión que contenga varios operadores de diferentes tipos.

En programación, la precedencia de operadores es importante porque puede afectar el resultado de una expresión. Por ejemplo, en la expresión `1 + 5 * 3`, la precedencia de los operadores determina que se realice la multiplicación antes de la adición, lo que da como resultado 16, en lugar de 18 si se realizara la adición antes de la multiplicación. ver la tabla 2.1.

## 2.9. Ejercicios

1. Usando la estructura básica de un programa en Java encuentre:

- a) El área de un rectángulo que tiene como base 6 cm y de altura 5 cm, el resultado del área debe ser un número entero.

Formula del área:  $\text{Area} = \text{base} \times \text{altura}$

- b) La suma de los números 12.754 y 36.125, el resultado **no requiere** ser totalmente exacto.

- c) La suma de los números 5.62 y 5.85, el resultado **requiere** ser totalmente exacto.

- d) Comprobar si la multiplicación de  $2*6$  es menor que  $5*2$

2. Implemente el siguiente diagrama UML de clases a código Java:

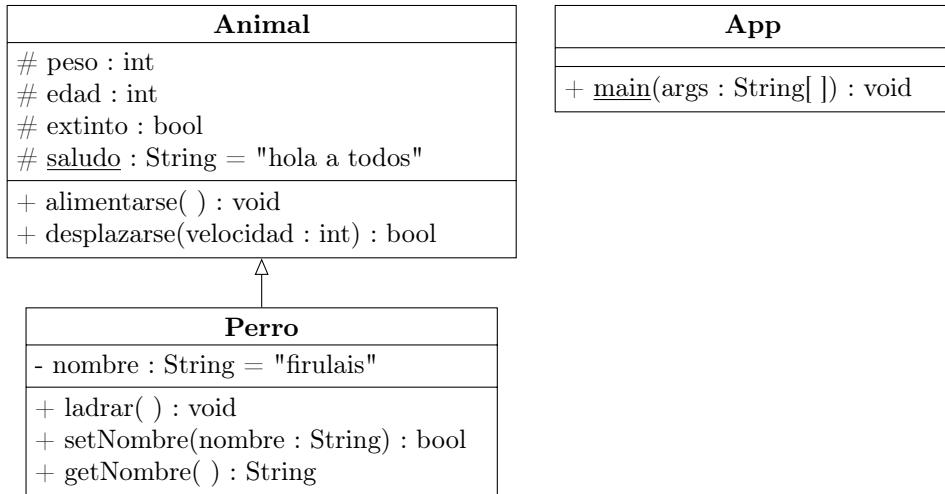


Figura 2.2: Diagrama UML de clases.

### Respuesta:

Código 2.13: Implementación del diagrama UML en Java

```

1  class Animal {
2      protected int peso; //variable de instancia
3      protected int edad;
4      protected boolean extinto;
5      protected static String saludo = "Soy un animal"; //Variable de clase
6
7      public void alimentarse(){
8          String mensaje = "me estoy alimentando"; //variable local
9          System.out.println(mensaje);
10     };
11     public boolean desplazarse(int velocidad){
12         return true;
13     }
14 }
15
16
17 class Perro extends Animal {
18     private String nombre = "firulais";
19
20     public void ladrar(){}
21     public boolean setNombre(String nombre){
22         return true;
23     }
24     public String getNombre(){return nombre;}
25 }
26
27 public class App {
28     public static void main(String[] args) {
29         Perro firu = new Perro();
30         System.out.println(firu.getNombre());
31     }
32 }

```

Nivel	Nombre	Operador
16	Paréntesis	( )
	Acceso a arreglo	[]
	Acceso a miembros	.
15	Post-incremento unario	++
	Post-decremento unario	--
14	Pre-incremento unario	++
	Pre-decremento unario	--
	Mas unario	+
	Menos unario	-
	Negación lógica unaria	!
	Negación/Complemento unario	~
13	Conversión de tipos (cast)	( )
	Creación de objetos	new
12	Multiplicación	*
	División	/
	Módulo	%
11	Adición	+
	Sustracción	-
	Concatenación de strings	+
10	Despl. Bits Izq.	<<
	Despl. Bits Der. /Signo	>>
	Despl. Bits Der. /Cero	>>>
9	Menor que	<
	Menor o igual que	<=
	Mayor que	>
	Mayor o igual que	>=
	Comparación de tipos	instanceof
8	Igual a	==
	No igual a	!=
7	Si binario	&
6	O exclusivo binario	^
5	O inclusivo binario	
4	Si lógico	&&
3	O lógico	
2	Condicional ternario	? :
1	Asignación	=
	Suma y asignación	+=
	Sustracción y asignación	-=
	Multiplicación y asignación	*=
	División y asignación	/=
	Módulo y asignación	%=
	Si binario y asignación	&=
	O exclusivo binario y asignación	^=
	O inclusivo binario y asignación	=
	Despl. Bits Izq. y asignación	<<=
	Despl. Bits Der. /Signo y asignación	>>=
	Despl. Bits Der. /Cero y asignación	>>>=
0	Flecha de expresión lambda	->

Tabla 2.1: Tabla de precedencia de operadores **a mayor nivel mayor precedencia**.

Todos los operadores binarios que tienen la misma precedencia (excepto los operadores de asignación) son evaluados de izquierda a derecha. Los operadores de asignación son evaluados de derecha a izquierda.



# Unidad 3

## Estructuras de programación y clases en Java

### 3.1. Tipos de estructuras de control

#### 3.1.1. Estructuras secuenciales

Esta es la estructura básica, ya que nos permite asegurar que una instrucción se ejecuta después de la otra siguiendo el orden en que fueron escritas.

**Ejemplo:**

Código 3.1: Estructura de programación secuencial en Java

```
1  /*
2   * Estructura secuencial:
3   * el código se ejecuta linea a linea de arriba hacia abajo
4   */
5  int a = 15;
6  int b = 70;
7  int suma = a + b;
8  System.out.println("la suma es : " + suma);
```

#### 3.1.2. Estructuras condicionales

Este tipo de estructuras de control nos sirven cuando necesitamos que se evalúe el valor de alguna variable o de alguna condición para decidir qué instrucciones ejecutar a continuación.

**Ejemplo:**

Código 3.2: Estructura de control condicional *if* en Java. [Diagrama de flujo: 4.1](#)

```
1  /*
2   * Estructura condicional (if):
3   * el código dentro del bloque "if" se ejecuta si la condición a evaluar
4   * es verdadera
5   */
6  boolean valor_booleano = true;
7  if (valor_booleano) {
8      System.out.println("if");
9 }
```

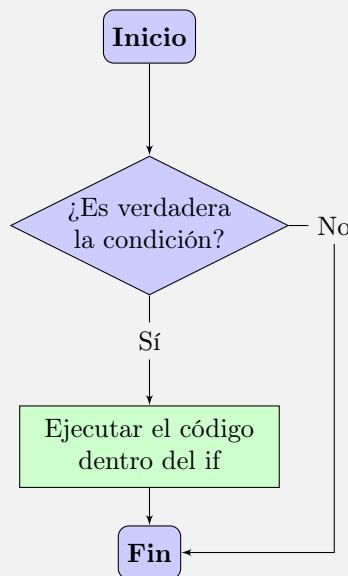


Figura 4.1: Diagrama de flujo para *if*.

Código 3.3: Estructura de control condicional *if-else* en Java. [Diagrama de flujo: 4.2](#)

```

1 /*
2  * Estructura condicional (if-else):
3  * el código dentro del bloque "if" se ejecuta si la condición a evaluar
4  * es verdadera, de lo contrario se ejecuta el código dentro del bloque "else"
5 */
6 boolean valor_booleano2 = false;
7 if (valor_booleano2) {
8     System.out.println("if");
9 } else {
10     System.out.println("else");
11 }

```

Código 3.4: Estructura de control condicional *if-elseif-else* en Java

```

1 /*
2  * Estructura condicional (if-elseif-else):
3  * el código dentro del bloque "if" se ejecuta si la condición a evaluar
4  * es verdadera, de lo contrario se evalua si la condición para el bloque
5  * "else if" es verdadera, si esto es así se ejecuta el código en dicho bloque.
6  * El bloque "else" solo se ejecuta si todas las condiciones previas son falsas.
7 */
8 int numero = 3;
9 if (numero > 5) {
10     System.out.println("if (if-elseif-else)");
11 } else if (numero > 3) {
12     System.out.println("else if");
13 }
14 else {
15     System.out.println("else (if-elseif-else)");
16 }

```

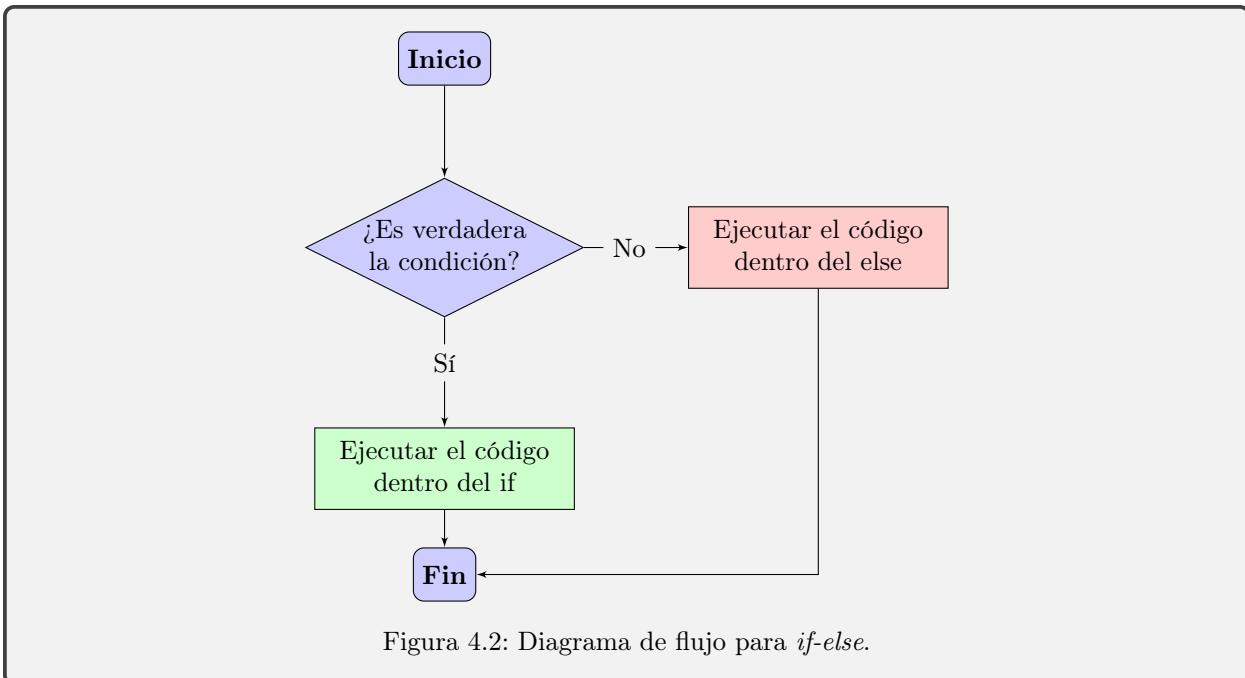


Figura 4.2: Diagrama de flujo para *if-else*.

### 3.1.3. Estructuras iterativas

Este tipo de estructuras nos sirven cuando necesitamos que se ejecute un conjunto específico de instrucciones en diversas ocasiones. La cantidad de veces que se repite dicho bloque de acciones puede ser estático o puede depender del valor de alguna variable o de alguna condición.

**Ejemplo:**

Código 3.5: Estructura de control iterativa *for* en Java

```

1 /*
2  * Estructura de control iterativa (for):
3  * el código dentro del bucle "for" se ejecutara tantas veces como se indique
4  * en su sección de control (i < veces).
5 */
6 int veces = 5;
7 for (int i = 0; i < veces; i++) {
8     System.out.println("bucle for: " + i);
9 }

```

Código 3.6: Estructura de control iterativa *for* con break y continue en Java

```

1 /*
2  * Estructura de control iterativa (for) usando break y continue:
3  * break : sale del bucle
4  * continue : salta hacia la próxima iteración
5 */
6 int veces2 = 7;
7 for (int i = 0; i < veces2; i++) {
8     if (i == 2) {
9         continue;
10    }
11    System.out.println("usando break y continue: " + i);
12    if (i == 5) {

```

```

13     break;
14 }
15 }
```

Código 3.7: Estructura de control iterativa *while* en Java. **Diagrama de flujo: 4.3**

```

1 /*
2  * Estructura de control iterativa (while):
3  * el código dentro del bucle "while" se ejecutara tantas veces siempre y cuando
4  * la condición evaluada sea verdadera.
5 */
6 int num = 0;
7 while (num < 3) {
8     num++;
9     System.out.println("bucle while: " + num);
10}
```

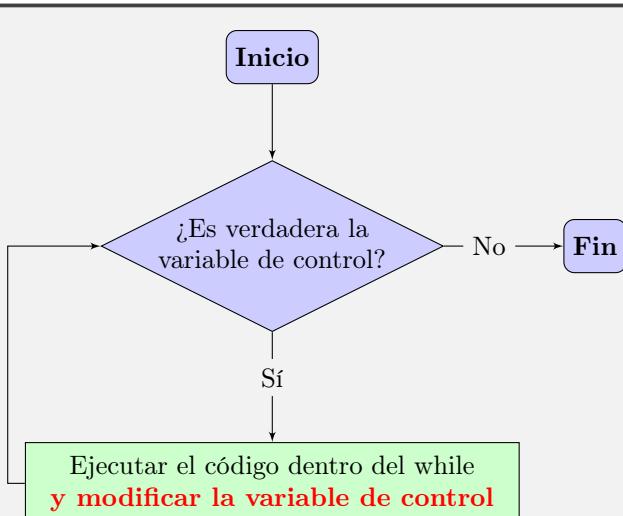


Figura 4.3: Diagrama de flujo para *while*.

Código 3.8: Estructura de control iterativa *do-while* en Java. **Diagrama de flujo: 4.4**

```

1 * estructura de control iterativa (do-while):
2 * siempre y cuando la condición en el "while" sea verdadera se ejecutará
3 * el bloque de código en el do{}, con excepción de la primera iteración,
4 * la cual siempre ejecuta el bloque de código en el do{}.
5 */
6 int contador = 4;
7 do {
8     System.out.println("bucle do-while: "+ contador);
9     contador--;
10} while (contador > 2);
```

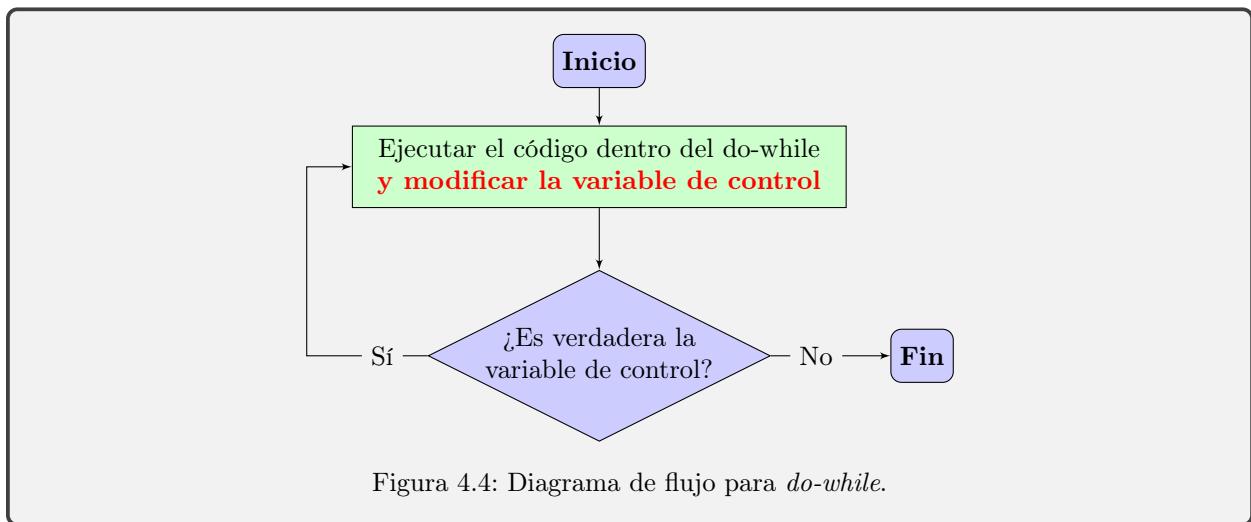


Figura 4.4: Diagrama de flujo para *do-while*.

# Unidad 4

## Constructores y manejo de errores en Java

### 4.1. Constructores en java

En Java, un constructor es un método especial que se llama automáticamente cuando se crea un objeto de una clase. Los constructores tienen como característica principal que se llaman igual que la propia clase, y su función es inicializar el objeto y asegurarse de que los objetos contengan valores válidos.

Código 4.1: Constructores en java

```
1 class Animal {
2     private static String planeta_de_origen = "tierra";
3     private int edad;
4     private String especie = "Gato";
5     final private boolean extinto;
6
7     Animal(int edad, String especie, boolean extinto) {
8         this.edad = edad;
9         this.especie = especie;
10        this.extinto = extinto;
11    }
12
13    Animal(int edad, boolean extinto) {
14        this.edad = edad;
15        this.extinto = extinto;
16    }
17
18    public void saludo() {
19        System.out.println("hola soy un animal, tengo " + edad +
20                           " años y soy un/una " + especie);
21    }
22
23    public String saludo(String sujeto) {
24        String saludo = "hola " + sujeto + ", soy un animal, tengo " + edad +
25                           " años y soy un/una " + especie;
26        return saludo;
27    }
28
29    public static void planeta() {
30        System.out.println("planeta de origen: " + planeta_de_origen);
31    }
32 }
```

```

33     public boolean extinto() {return extinto;}
34 }
35
36 public class Constructores {
37     public static void main(String[] args) {
38         Animal perro = new Animal(12, "perro", false);
39         perro.saludo();
40         System.out.println(perro.saludo("pepe"));
41         System.out.println(perro.extinto());
42
43         Animal gato = new Animal(5, false);
44         gato.saludo();
45         System.out.println(gato.saludo("juan"));
46         System.out.println(gato.extinto());
47         Animal.planeta();
48     }
49 }
```

## 4.2. Clases abstractas en Java

Una clase abstracta es una clase que no se puede instanciar directamente y se utiliza como base para otras clases. Una clase abstracta puede tener métodos abstractos, que son métodos que no tienen una implementación y deben ser implementados por las clases que heredan de la clase abstracta.

Código 4.2: Clases abstractas en java

```

1 abstract class FiguraGeometrica {
2     protected String saludo_geometrico = "hola soy una figura geométrica";
3     protected void saludo(){
4         System.out.println(saludo_geometrico);
5     }
6
7     protected abstract double area();
8
9 }
10
11 class Triangulo extends FiguraGeometrica{
12     private double base;
13     private double altura;
14
15     Triangulo(double base,double altura){
16         this.base = base;
17         this.altura = altura;
18     }
19
20     public double area(){
21         return (base*altura)/2;
22     }
23 }
24
25 public class App {
26     public static void main(String[] args) {
27         Triangulo t1 = new Triangulo(3,5);
28         System.out.println(t1.area());
29     }
30 }
```

### 4.3. Manejo de errores en java

El manejo de errores en Java se basa en el uso de excepciones, que son eventos que ocurren durante la ejecución del programa y que interrumpen el flujo normal de las sentencias. El manejo de excepciones en Java también incluye el uso de bloques try-catch-finally, donde el bloque try contiene el código que puede lanzar una excepción, el bloque catch captura y maneja la excepción, y el bloque finally se ejecuta siempre, independientemente de si se lanzó una excepción o no. Esto es especialmente útil para liberar recursos, como archivos o conexiones a bases de datos, asegurando que se cierren correctamente.

Código 4.3: Clases abstractas en java

```
1 public class Errores {
2
3     public static void main(String[] args) {
4
5         // ERRORES DE OVERFLOW
6         int valor_1 = Integer.MAX_VALUE;
7         int valor_2 = Integer.MIN_VALUE;
8         System.out.println(valor_1);
9         System.out.println(valor_2);
10
11        try {
12            Math.addExact(valor_1, 1);
13            Math.subtractExact(valor_2, 1);
14        } catch (Exception e) {
15            System.out.println(e.getMessage());
16        }
17
18        // ERRORES DE DIVISIÓN POR CERO
19        int numero = 100;
20        try {
21            int numero2 = numero / 0;
22        } catch (Exception e) {
23            System.out.println(e.getMessage());
24        }
25
26        // ERRORES FUERA DE LIMITES (ARRAYS)
27        int numeros[] = { 1, 2, 3 };
28        try {
29            System.out.println(numeros[3]);
30        } catch (Exception e) {
31            System.out.println(e.getMessage());
32        }
33
34        // ERRORES CONVERSIÓN DE DATOS
35        String texto = "jojo";
36        try {
37            int numero3 = Integer.parseInt(texto);
38            System.out.println(numero3);
39        } catch (Exception e) {
40            System.out.println(e.getMessage());
41        }
42    }
43 }
```

# Unidad 5

## Estructuras de datos, operaciones con archivos y paquetes

### 5.1. Estructuras de datos

### 5.2. Operaciones con archivos

Java proporciona una amplia gama de herramientas y clases para realizar operaciones con archivos, desde la creación y escritura hasta la lectura y eliminación de archivos.

Código 5.1: Estructura de programación secuencial en Java

```
1 import java.io.BufferedReader;
2 import java.io.BufferedWriter;
3 import java.io.IOException;
4 import java.nio.file.Files;
5 import java.nio.file.Path;
6 import java.nio.file.Paths;
7 import java.nio.file.StandardOpenOption;
8 import java.util.Scanner;
9
10 public class LeerEscribirArchivos {
11
12     public static void main(String[] args) {
13         Scanner input = new Scanner(System.in);
14         System.out.print("Escribe tu nombre : ");
15         String data = input.nextLine();
16
17         LeerEscribirArchivos archivos = new LeerEscribirArchivos();
18         String rutaArchivo = "archivo.txt";
19         archivos.guardarArchivo(rutaArchivo, data);
20         System.out.println("\nLeyendo archivo");
21         archivos.leerArchivo(rutaArchivo);
22         input.close();
23     }
24
25     private void guardarArchivo(String rutaArchivo, String data) {
26         Path myPath = Paths.get(rutaArchivo);
27         try (BufferedWriter writer = Files.newBufferedWriter(myPath,
28                     StandardOpenOption.APPEND,
29                     StandardOpenOption.CREATE)) {
30             writer.write(data + "\n");
31         }
32     }
33
34     private void leerArchivo(String rutaArchivo) {
35         Path myPath = Paths.get(rutaArchivo);
36         try (BufferedReader reader = Files.newBufferedReader(myPath)) {
37             String linea;
38             while ((linea = reader.readLine()) != null) {
39                 System.out.println(linea);
40             }
41         }
42     }
43 }
```

```

30     } catch (IOException e) {
31         e.printStackTrace();
32     }
33 }
34
35 private void leerArchivo(String rutaArchivo) {
36     Path ruta = Paths.get(rutaArchivo);
37     try (BufferedReader reader = Files.newBufferedReader(ruta)) {
38         String line;
39         while ((line = reader.readLine()) != null) {
40             System.out.println(line);
41         }
42         reader.close();
43     } catch (IOException e) {
44         e.printStackTrace();
45     }
46 }
47 }
```

### 5.3. Paquetes (package) en Java

Un Paquete en Java es un contenedor de clases que permite agrupar las distintas partes de un programa y que por lo general tiene una funcionalidad y elementos comunes, definiendo la ubicación de dichas clases en un directorio de estructura jerárquica.

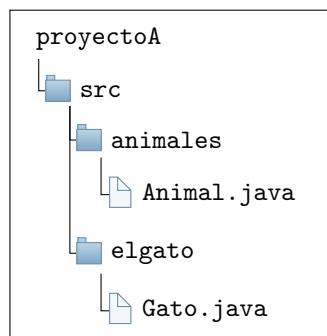


Figura 5.1: estructura de directorios en los paquetes de Java

Código 5.2: Archivo Animal.java que continene a la clase *Animal* que pertenece al paquete *animales*

```

1 package animales;
2
3 public class Animal {
4     protected int edad = 10;
5
6     protected void hola() {
7         System.out.println("Hello, soy un animal");
8     }
9 }
```

Código 5.3: Archivo Gato.java que continene a la clase *Gato* que pertenece al paquete *elgato*

```

1 package elgato;
2 import animales.Animal;
```

```
3
4 public class Gato extends Animal{
5     public void gato_hola(){
6         System.out.println("soy un gato y mi edad es: " + edad );
7     }
8 }
```

## 5.4. Archivo JAR en java

Un archivo JAR (Java ARchive) es un formato de archivo que combina varios archivos en uno solo. En Java, los archivos JAR son utilizados para almacenar y distribuir aplicaciones y bibliotecas de software. Estos archivos están comprimidos en formato ZIP y tienen la extensión .jar