

7.D. Clases abstractas.

Sitio: Aula Virtual CIERD (CIDEAD)
Curso: Programación_DAM
Libro: 7.D. Clases abstractas.
Imprimido por: LUIS PUJOL
Día: jueves, 6 de febrero de 2020, 19:03

Tabla de contenidos

1 Clases abstractas.

1.1 Declaración de una clase abstracta.

1.2 Métodos abstractos.

1 Clases abstractas.

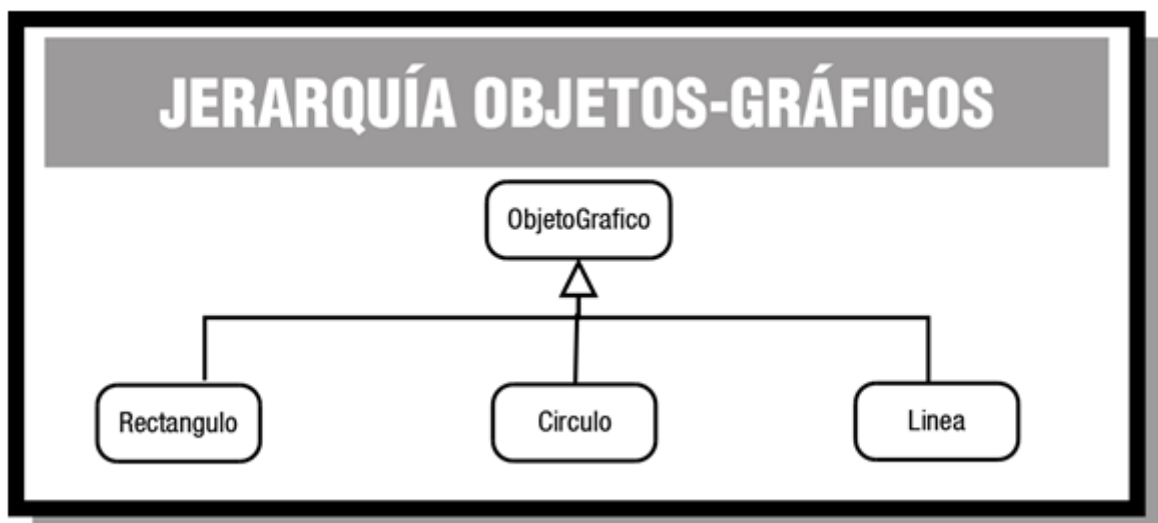
En determinadas ocasiones, es posible que necesites definir una clase que represente un concepto lo suficientemente abstracto como para que nunca vayan a existir instancias de ella (objetos). ¿Tendría eso sentido? ¿Qué utilidad podría tener?

Imagina una aplicación para un **centro educativo** que utilice las clases de ejemplo **Alumno** y **Profesor**, ambas subclases de **Persona**. Es más que probable que esa aplicación nunca llegue a necesitar objetos de la clase **Persona**, pues serían demasiado genéricos como para poder ser utilizados (no contendrían suficiente información específica). Podrías llegar entonces a la conclusión de que la clase **Persona** ha resultado de utilidad como **clase base** para construir otras clases que hereden de ella, pero no como una **clase instanciable** de la cual vayan a existir objetos. A este tipo de clases se les llama **clases abstractas**.

En algunos casos puede resultar útil disponer de clases que nunca serán instanciadas, sino que proporcionan un marco o modelo a seguir por sus clases derivadas dentro de una jerarquía de **herencia**. Son las **clases abstractas**.

La posibilidad de declarar **clases abstractas** es una de las características más útiles de los **lenguajes orientados a objetos**, pues permiten dar unas líneas generales de cómo es una clase sin tener que implementar todos sus métodos o implementando solamente algunos de ellos. Esto resulta especialmente útil cuando las distintas **clases derivadas** deban proporcionar los mismos métodos indicados en la clase **base abstracta**, pero su **implementación sea específica** para cada **subclase**.

Imagina que estás trabajando en un entorno de **manipulación de objetos gráficos** y necesitas trabajar con **líneas**, **círculos**, **rectángulos**, etc. Estos objetos tendrán en común algunos atributos que representen su estado (**ubicación**, **color del contorno**, **color de relleno**, etc.) y algunos métodos que modelen su comportamiento (**dibujar**, **rellenar con un color**, **escalar**, **desplazar**, **rotar**, etc.). Algunos de ellos serán comunes para todos ellos (por ejemplo la **ubicación** o el **desplazamiento**) y sin embargo otros (como por ejemplo **dibujar**) necesitarán una implementación específica dependiendo del tipo de objeto. Pero, en cualquier caso, todos ellos necesitan esos métodos (tanto un **círculo** como un **rectángulo** necesitan el método **dibujar**, aunque se lleven a cabo de manera diferente). En este caso resultaría muy útil disponer de una **clase abstracta objeto gráfico** donde se definirían las **líneas generales** (algunos atributos concretos comunes, algunos métodos concretos comunes implementados y algunos métodos genéricos comunes sin implementar) de un objeto gráfico y más adelante, según se vayan definiendo **clases especializadas** (**líneas**, **círculos**, **rectángulos**), se irán concretando en cada **subclase** aquellos métodos que se dejaron sin implementar en la **clase abstracta**.



Una clase abstracta no podrá ser nunca instanciada. ¿Verdadero o Falso?

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

1.1 Declaración de una clase abstracta.

Ya has visto que una **clase abstracta** es una clase que no se puede instanciar, es decir, que no se pueden crear objetos a partir de ella. La idea es permitir que otras clases deriven de ella, proporcionando un **modelo genérico** y algunos **métodos de utilidad general**.

Las **clases abstractas** se declaran mediante el modificador `abstract`:

```
[modificador_acceso] abstract class nombreClase [herencia] [interfaces] {
```

```
...
```

```
}
```

Una clase puede contener en su interior métodos declarados como `abstract` (métodos para los cuales sólo se indica la cabecera, pero no se proporciona su implementación). En tal caso, la clase tendrá que ser necesariamente también `abstract`. Esos métodos tendrán que ser posteriormente implementados en sus **clases derivadas**.

Por otro lado, una clase también puede contener **métodos totalmente implementados (no abstractos)**, los cuales serán heredados por sus **clases derivadas** y podrán ser utilizados sin necesidad de definirlos (pues ya están implementados).

Cuando trabajes con **clases abstractas** debes tener en cuenta:

- Una **clase abstracta** sólo puede usarse para crear nuevas clases derivadas. No se puede hacer un **new** de una **clase abstracta**. Se produciría un **error de compilación**.
- Una **clase abstracta** puede contener **métodos totalmente definidos (no abstractos)** y **métodos sin definir (métodos abstractos)**.

Autoevaluación

Puede llamarse al constructor de una clase abstracta mediante el operador `new`. ¿Verdadero o Falso?

- ☐ Verdadero
☐ Falso

Ejercicio resuelto

Basándote en la jerarquía de clases de ejemplo (`Persona`, `Alumno`, `Profesor`), que ya has utilizado en otras ocasiones, modifica lo que consideres oportuno para que `Persona` sea, a partir de ahora, una clase abstracta (no instanciable) y las otras dos clases sigan siendo clases derivadas de ella, pero sí instanciables.

Solución.:

En este caso lo único que habría que hacer es añadir el modificador `abstract` a la clase `Persona`. El resto de la clase permanecería igual y las clases `Alumno` y `Profesor` no tendrían porqué sufrir ninguna modificación.

```
public abstract class Persona {  
  
    protected String nombre;  
  
    protected String apellidos;  
  
    protected GregorianCalendar fechaNacim;  
  
    ...  
  
}
```

A partir de ahora no podrán existir objetos de la clase `Persona`. El compilador generaría un **error**.

Localiza en la API de Java algún ejemplo de clase abstracta.

Solución:

Existen una gran cantidad de **clases abstractas** en la API de Java. Aquí tienes un par de ejemplos:

- La clase `java.awt.Component` :

```
public abstract class Component extends Object  
  
implements ImageObserver, MenuContainer, Serializable
```

- La clase `javax.swing. AbstractButton` :

```
public abstract class AbstractButton extends JComponent  
  
implements ItemSelectable, SwingConstants
```

1.2 Métodos abstractos.

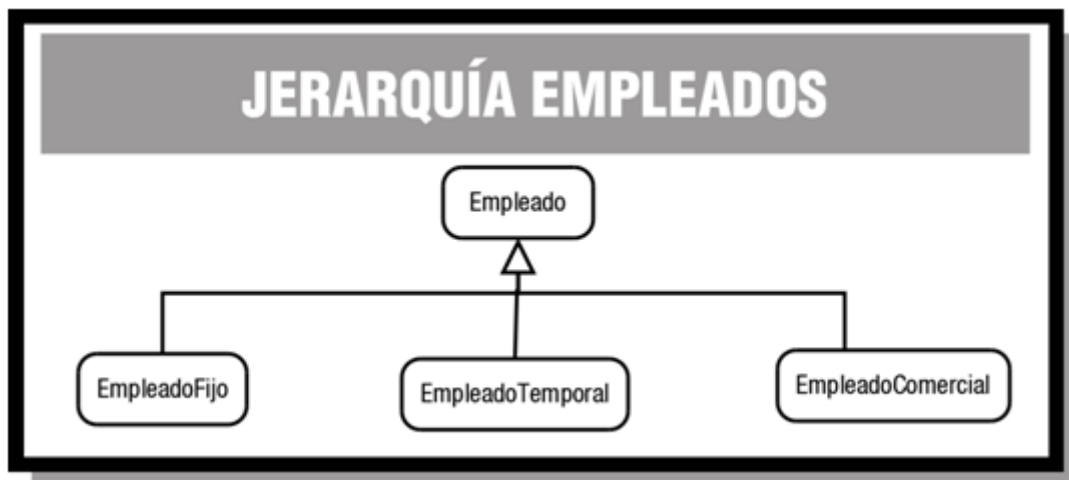
Un **método abstracto** es un método cuya implementación no se define, sino que se declara únicamente su **interfaz** (cabecera) para que su cuerpo sea implementado más adelante en una **clase derivada**.

Un método se declara como abstracto mediante el uso del modificador **abstract** (como en las **clases abstractas**):

```
[modificador_acceso] abstract <tipo> <nombreMetodo> ([parámetros]) [excepciones];
```

Estos métodos tendrán que ser **obligatoriamente redefinidos** (en realidad “definidos”, pues aún no tienen contenido) en las **clases derivadas**. Si en una **clase derivada** se deja algún **método abstracto sin implementar**, esa **clase derivada** será también una **clase abstracta**.

Cuando una clase contiene un **método abstracto** tiene que declararse como **abstracta** obligatoriamente.



Imagina que tienes una clase **Empleado** genérica para diversos tipos de empleado y tres **clases derivadas**: **EmpleadoFijo** (tiene un salario fijo más ciertos complementos), **EmpleadoTemporal** (salario fijo más otros complementos diferentes) y **EmpleadoComercial** (una parte de salario fijo y unas comisiones por cada operación). La clase **Empleado** podría contener un **método abstracto calcularNomina**, pues sabes que ese método será necesario para cualquier tipo de empleado (todo empleado cobra una nómina). Sin embargo el cálculo en sí de la nómina será diferente si se trata de un empleado fijo, un empleado temporal o un empleado comercial, y será dentro de las clases especializadas de **Empleado** (**EmpleadoFijo**, **EmpleadoTemporal**, **EmpleadoComercial**) donde se implementen de manera específica el cálculo de las mismas.

Debes tener en cuenta al trabajar con métodos abstractos:

- Un **método abstracto** implica que la clase a la que pertenece tiene que ser **abstracta**, pero eso no significa que todos los métodos de esa clase tengan que ser abstractos.
- Un **método abstracto** no puede ser **privado** (no se podría implementar, dado que las **clases derivadas** no tendrían acceso a él).
- Los **métodos abstractos** no pueden ser **estáticos**, pues los **métodos estáticos** no pueden ser redefinidos (y los **métodos abstractos** necesitan ser redefinidos).

Los métodos de una clase abstracta tienen que ser también abstractos. ¿Verdadero o Falso?

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

Ejercicio resuelto

Basándote en la jerarquía de clases `Persona`, `Alumno`, `Profesor`, crea un método abstracto llamado `mostrar` para la clase `Persona`. Dependiendo del tipo de persona (alumno o profesor) el método `mostrar` tendrá que mostrar unos u otros datos personales (habrá que hacer implementaciones específicas en cada clase derivada).

Una vez hecho esto, implementa completamente las tres clases (con todos sus atributos y métodos) y utilízalas en un pequeño programa de ejemplo que cree un objeto de tipo `Alumno` y otro de tipo `Profesor`, los rellene con información y muestre esa información en la pantalla a través del método `mostrar`.

Solución:

Dado que el método `mostrar` no va a ser implementado en la clase `Persona`, será declarado como abstracto y no se incluirá su implementación:

```
protected abstract void mostrar ();
```

Recuerda que el simple hecho de que la clase `Persona` contenga un método abstracto hace que sea clase sea abstracta (y deberá indicarse como tal en su declaración): `public abstract class Persona`.

En el caso de la clase `Alumno` habrá que hacer una implementación específica del método `mostrar` y lo mismo para el caso de la clase `Profesor`.

1. Método `mostrar` para la clase `Alumno`.

```
// Redefinición del método abstracto mostrar en la clase Alumno
```

```
public void mostrar () {
```

```
    SimpleDateFormat formatoFecha = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
```

```
    String Stringfecha= formatoFecha.format(this.fechaNacim.getTime());
```

```
    System.out.printf ("Nombre: %s\n", this.nombre);
```

```
    System.out.printf ("Apellidos: %s\n", this.apellidos);
```

```
    System.out.printf ("Fecha de nacimiento: %s\n", Stringfecha);
```



```
System.out.printf ("Grupo: %s\n", this.grupo);
```

```
System.out.printf ("Grupo: %5.2f\n", this.notaMedia);
```

```
}
```

2. Método `mostrar` para la clase `Profesor`.

```
// Redefinición del método abstracto mostrar en la clase Profesor
```

```
public void mostrar () {
```

```
    SimpleDateFormat formatoFecha = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
```

```
    String Stringfecha= formatoFecha.format(this.fechaNacim.getTime());
```

```
System.out.printf ("Nombre: %s\n", this.nombre);
```

```
System.out.printf ("Apellidos: %s\n", this.apellidos);
```

```
System.out.printf ("Fecha de nacimiento: %s\n", Stringfecha);
```

```
System.out.printf ("Especialidad: %s\n", this.especialidad);
```

```
System.out.printf ("Salario: %7.2f euros\n", this.salario);
```

```
}
```

3. Programa de ejemplo de uso.

Un pequeño programa de ejemplo de uso del método `mostrar` en estas dos clases podría ser:

```
// Declaración de objetos
```

```
Alumno alumno;
```

```
Profesor profe;
```

```
// Creación de objetos (llamada a constructores)
```

```
alumno= new Alumno ("Juan", "Torres", new GregorianCalendar (1990, 10, 6), "1DAM-B", 7.5);
```

```
profe= new Profesor ("Antonio", "Campos", new GregorianCalendar (1970, 8, 15), "Mates", 2000);
```

```
// Utilización del método mostrar
```

```
alumno.mostrar();
```

```
profesor.mostrar();
```

Aquí tendríamos todo el código:

Persona.java

```
/*  
 * Clase Persona  
 */  
  
package ejemploclaseabstractapersona;  
  
import java.util.GregorianCalendar;  
  
/**  
 * Clase abstracta Persona  
 */  
public abstract class Persona {  
    protected String nombre;  
    protected String apellidos;  
    protected GregorianCalendar fechaNacim;  
  
    // Constructores  
    // -----
```

// Constructor

```
public Persona (String nombre, String apellidos, GregorianCalendar fechaNacim) {  
    this.nombre= nombre;  
    this.apellidos= apellidos;  
    this.fechaNacim= (GregorianCalendar) fechaNacim.clone();  
}
```

// Método getNombre

```
protected String getNombre () {  
    return nombre;  
}
```

// Método getApellidos

```
protected String getApellidos () {  
    return apellidos;  
}
```

// Método getFechaNacim

```
protected GregorianCalendar getFechaNacim () {  
    return this.fechaNacim;  
}
```

// Método setNombre

```
protected void setNombre (String nombre) {  
    this.nombre= nombre;  
}
```

// Método setApellidos

```
protected void setApellidos (String apellidos) {  
    this.apellidos= apellidos;  
}
```

// Método setFechaNacim

```
protected void setFechaNacim (GregorianCalendar fechaNacim) {  
    this.fechaNacim= fechaNacim;  
}
```

```

    }

    // Métodos abstractos

    // Método mostrar
    protected abstract void mostrar (); // No se define: es abstracto. Ya lo harán sus subclasses.

}

```

Alumno.java

```

/*
 * Clase Alumno.
 */
package ejemploclaseabstractapersona;

import java.util.*;
import java.text.*;

/**
 *
 * Clase Alumno
 */
public class Alumno extends Persona {
    protected String grupo;
    protected double notaMedia;

    // Constructor
    // -----

    public Alumno (String nombre, String apellidos, GregorianCalendar fechaNacim, String grupo,
double notaMedia) {
        super (nombre, apellidos, fechaNacim);
        this.grupo= grupo;
        this.notaMedia= notaMedia;
    }
}

```

```
// Método getGrupo
```

```
public String getGrupo (){  
    return grupo;  
}
```

```
// Método getNotaMedia
```

```
public double getNotaMedia (){  
    return notaMedia;  
}
```

```
// Método setGrupo
```

```
public void setGrupo (String grupo){  
    this.grupo= grupo;  
}
```

```
// Método setNotaMedia
```

```
public void setNotaMedia (double notaMedia){  
    this.notaMedia= notaMedia;  
}
```

```
// Redefinición de métodos abstractos heredados
```

```
@Override
```

```
public void mostrar () {  
    SimpleDateFormat formatoFecha = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");  
    String Stringfecha= formatoFecha.format(this.fechaNacim.getTime());  
  
    System.out.printf ("Nombre: %s\n", this.nombre);  
    System.out.printf ("Apellidos: %s\n", this.apellidos);  
    System.out.printf ("Fecha de nacimiento: %s\n", Stringfecha);  
    System.out.printf ("Grupo: %s\n", this.grupo);  
    System.out.printf ("Nota media: %5.2f\n", this.notaMedia);  
}
```

```
}
```

Profesor.java

```
/*
```

```
 * Clase Profesor
```

```
*/
```

```
package ejemploclaseabstractapersona;
```

```
/**
```

```
*/
```

```
import java.util.*;
```

```
import java.text.*;
```

```
/**
```

```
 *
```

```
 * Clase Profesor
```

```
*/
```

```
public class Profesor extends Persona {
```

```
    String especialidad;
```

```
    double salario;
```

```
    // Constructor
```

```
    // -----
```

```
    public Profesor (String nombre, String apellidos, GregorianCalendar fechaNacim, String  
especialidad, double salario) {
```

```
        super (nombre, apellidos, fechaNacim);
```

```
        this.especialidad= especialidad;
```

```
        this.salario= salario;
```

```
    }
```

```
    // Método getEspecialidad
```

```
    public String getEspecialidad () {
```

```
        return especialidad;
```

```

    }

    // Método getSalario
    public double getSalario (){
        return salario;
    }

    // Método setSalario
    public void setSalario (double salario){
        this.salario= salario;
    }

    // Método setESpecialidad
    public void setESpecialidad (String especialidad){
        this.especialidad= especialidad;
    }

    // Redefinición de métodos abstractos heredados
    @Override
    public void mostrar () {
        SimpleDateFormat formatoFecha = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
        String Stringfecha= formatoFecha.format(this.fechaNacim.getTime());

        System.out.printf ("Nombre: %s\n", this.nombre);
        System.out.printf ("Apellidos: %s\n", this.apellidos);
        System.out.printf ("Fecha de nacimiento: %s\n", Stringfecha);
        System.out.printf ("Especialidad: %s\n", this.especialidad);
        System.out.printf ("Salario: %7.2f euros\n", this.salario);
    }
}

```

EjemploClaseAbstractaPersona.java

```
/**
```

```
* Ejemplo de uso de clases abstractas y métodos abstractos
```

```

*/

package ejemploclaseabstractapersona;

import java.util.GregorianCalendar;

/**
 * Programa principal
 */

public class EjemploClaseAbstractaPersona {

    /**
     * Ejemplo de uso de clases abstractas y métodos abstractos
     */

    public static void main(String[] args) {
        // Declaración de objetos de las clases Persona, Profesor y Alumno
        Persona pers1, pers2;
        Alumno al1, al2;
        Profesor prof1, prof2;

        //pers1= new Persona (); // Error: una clase abstracta no puede ser instanciada

        al1= new Alumno ("Juan", "Torres", new GregorianCalendar (1990, 10, 6), "1DAM-B", 7.5);
        prof1= new Profesor ("Antonio", "Campos", new GregorianCalendar (1970, 8, 15),
"Electricidad", 2000);

        // Llamada a métodos abstractos en la clase Persona
        // Pero heredados y definidos en las clases Profesor y en Alummno
        al1.mostrar();
        prof1.mostrar();
    }
}

```