

# Herencia y clases abstractas

- Herencia
  - La palabra clave **extends**
  - Sobrescritura
  - La palabra clave **super**
  - *Upcasting-Downcasting*
- La clase **Object**
  - Los métodos **equals (Object)** y **toString()**
- Clases abstractas

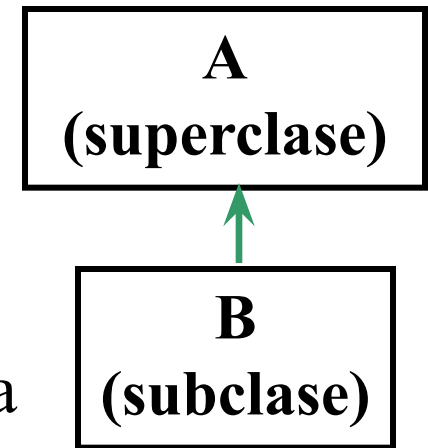
# Herencia

- La POO permite a las clases expresar **similitudes** entre objetos que tienen algunas características y comportamiento común. Estas similitudes pueden expresarse usando **herencia**.
- El término **herencia** se refiere al hecho de que una clase hereda los atributos (variables) y el comportamiento (métodos) de otra clase.

- La clase que hereda se llama **subclase** o **clase derivada**. La clase B es subclase de la clase A.

- La clase A es la **superclase** o **clase base** de la clase B.

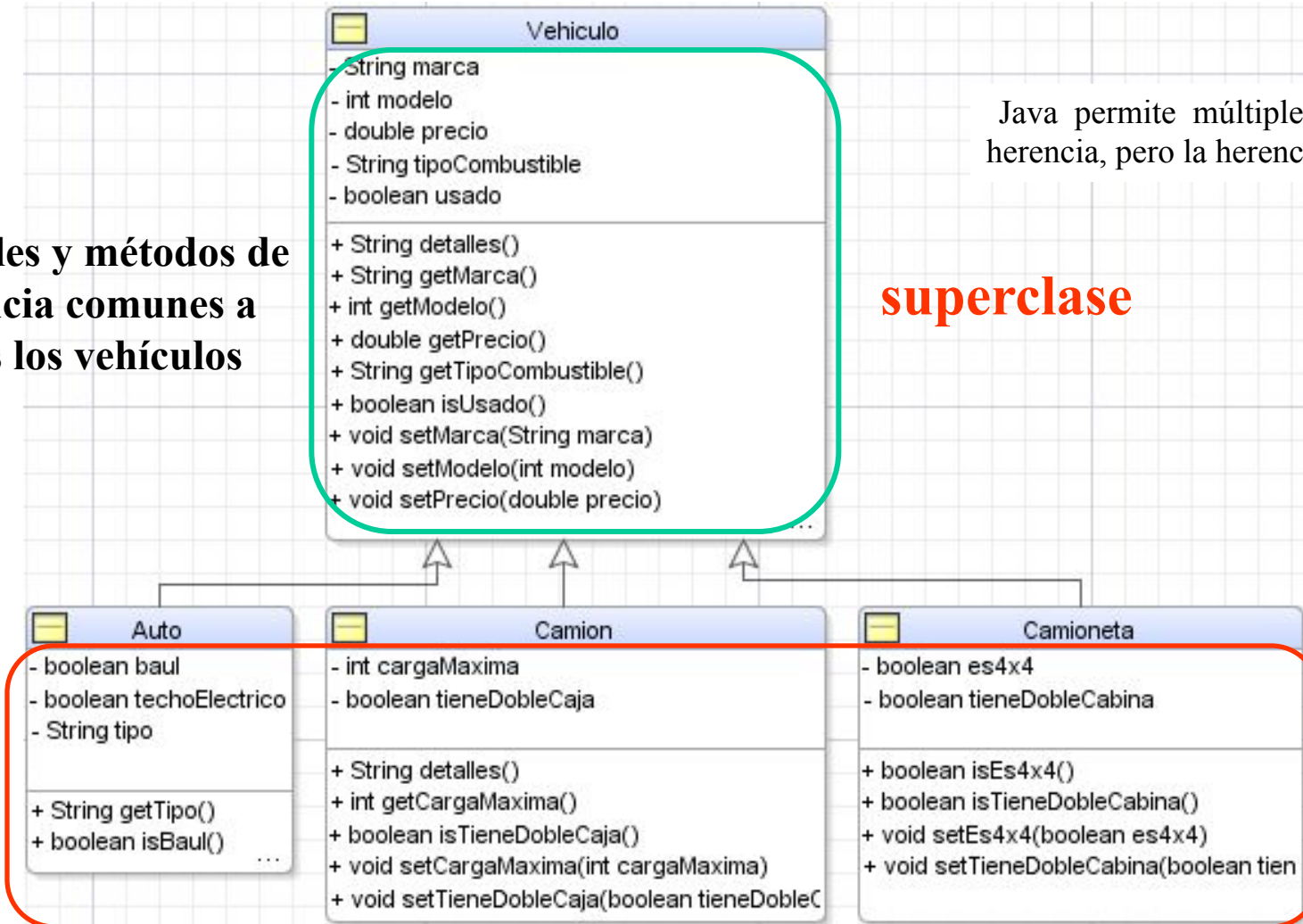
La **herencia** toma una clase existente y construye una versión especializada => **reusabilidad de código**.



# Herencia

- Una subclase puede **agregar atributos y comportamiento** a su superclase.
- Una subclase puede **reemplazar o modificar el comportamiento** heredado. Esto es **sobrescritura**.

**Variables y métodos de instancia comunes a todos los vehículos**



Java permite múltiples niveles de herencia, pero la herencia es simple

**superclase**

**subclases**

**Variables y métodos de instancia ESPECÍFICOS de cada tipo de vehículo**

**Especialización**

**Generalización**

# Herencia

## La palabra clave **extends**

```
public class Camioneta extends Vehiculos {  
    private boolean tieneDobleCabina;  
    private boolean es4x4;  
    public void setTieneDobleCabina(boolean tieneDobleCabina) {  
        this.tieneDobleCabina = tieneDobleCabina;  
    }  
  
    public boolean isTieneDobleCabina() {  
        return tieneDobleCabina;  
    }  
    . . .  
}
```

```
public class Vehiculo {  
    private String marca;  
    private double precio;  
    private char cajaCambios;  
  
    public void setMarca(String marca) {  
        this.marca = marca;  
    }  
    public String getMarca() {  
        return marca;  
    }  
    . . .  
}
```

**Automáticamente, la subclase  
obtiene las variables y métodos  
de la superclase**

```
public class Auto extends Vehiculo {  
    private String tipo; // sedan, familiar, etc.  
    . . .  
}
```

```
public class Camion extends Vehiculo {  
    private boolean tieneDobleCaja;  
    private int cargaMaxima;  
    public void setCargaMaxima(int cargaMaxima) {  
        this.cargaMaxima = cargaMaxima;  
    }  
    public int getCargaMaxima() {  
        return cargaMaxima;  
    }  
    . . .  
}
```

**¿Qué modificación deberíamos hacer para guardar si la “caja de cambios” de las Camionetas, Autos y Camiones es manual o automática?**

Alcanza con agregar una variable de instancia en **Vehiculo**, todas las clases subclases la heredarán automáticamente.

# Herencia

## Invocación de métodos heredados

```
Vehiculo miAuto = new Vehiculo();
```

*¿Qué puedo hacer sobre el objeto miAuto?*

```
double p = miAuto.getPrecio();
```

```
String c = miAuto.getTipoCombustible();
```

```
if (miAuto.esUsado()) {...}
```

```
Camion miCamion = new Camion();
```

*¿Qué puedo hacer sobre el objeto miCamion?*

```
double p = miCamion.getPrecio();
```

se pueden invocar todos los métodos heredados de Vehiculo.

```
if (miCamion.isTieneDobleCaja()) {...}
```

también se pueden invocar todos los métodos de Camión

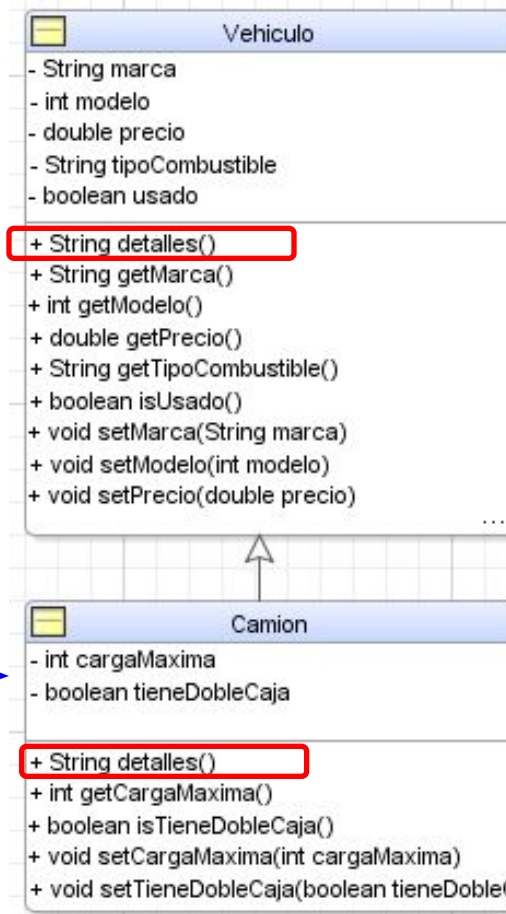


# Herencia

## Sobrescritura de métodos

Un método **sobrescribe** a otro método cuando, se define en una subclase y coincide el **nombre**, **tipo de retorno** y **lista de argumentos** con un método ya definido en una superclase.

La clase **Camion** hereda todos los atributos de **Vehículo** y especifica dos adicionales, **cargaMaxima** y **tieneDobleCaja** y sobre-escribe el método **detalles()**



Es posible crear una clase nueva basada en una existente, **agregándole características adicionales y modificándole el comportamiento** a la superclase.

# Herencia

## Sobrescritura de métodos

El método **detalles()**, definido en la clase Vehiculo, se reemplazó o sobrescribió en la subclase Camion.

```
public class Vehiculo {  
    private String marca;  
    private double precio;  
    . . .  
  
    public String detalles() {  
        return "Vehiculo marca: "+getMarca()+  
        "\n"+ "Precio: "+ this.getPrecio();  
    }  
  
    public String getMarca() {  
        return this.marca;  
    }  
}
```

```
public class Camion extends Vehiculo {  
    private boolean tieneDobleCaja;  
    private int cargaMaxima;  
  
    public String detalles() {  
        return "Vehiculo marca: "+getMarca()+  
        "\n"+"Precio: "+getPrecio() +"\n"  
        +"carga máxima:"+getCargaMaxima();  
    }  
  
    // getters y setters  
}
```

```
public class Test {  
    public static void main(String args[]){  
        Vehiculo v = new Vehiculo();  
        v.setMarca("Ford");  
        v.setPrecio(12000.4);  
        System.out.println( v.detalles() );  
  
        Camion c = new Camion();  
        c.setMarca("Scania");  
        c.setPrecio(35120.4);  
        c.setCargaMaxima(3000);  
        System.out.println( c.detalles() );  
    }  
}
```

*Ejecutan métodos  
diferentes !!*

SALIDA

```
Vehiculo marca: Ford  
Precio: 12000.4  
Vehiculo marca: Scania  
Precio: 35120.4  
carga máxima:3000
```

# Herencia

## Sobrescritura de métodos – La palabra clave **super**

```
public class Vehiculo {  
    private String marca;  
    private double precio;  
    . . .  
  
    public String detalles() {  
        return "Vehiculo marca: "+getMarca()+  
            "\n" + "Precio: " + getPrecio();  
    }  
  
    . . .  
}
```

```
public class Camion extends Vehiculo {  
    private boolean tieneDobleCaja;  
    private int cargaMaxima;  
  
    public String detalles() {  
        return super.detalles() + "\n"  
            + "carga máxima:" + getCargaMaxima();  
    }  
  
    .  
}
```

¿Es posible invocar al método **detalles()** de la clase Vehiculo desde un método de la clase Camion?

**SI!!!!!!**

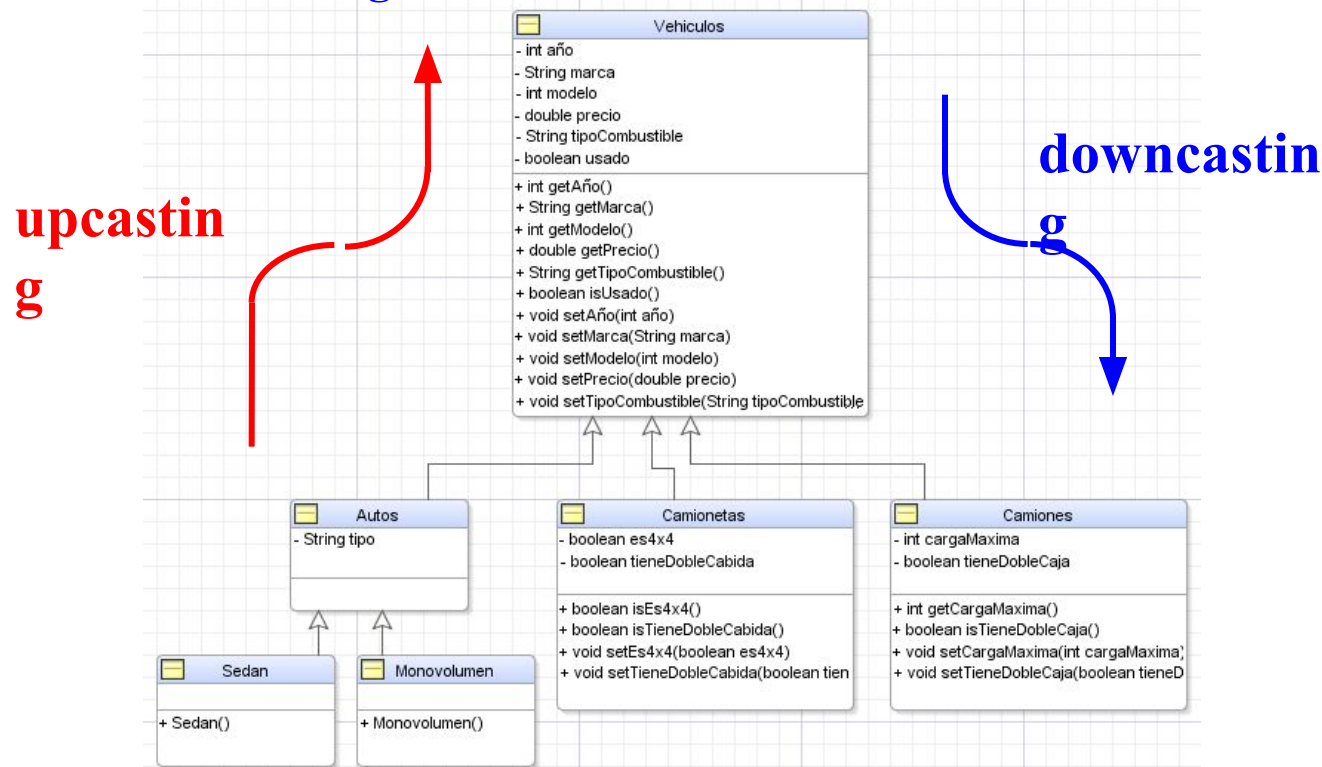
¿Cómo?  
Usando la palabra clave **super**



# Herencia

## Upcasting - Downcasting

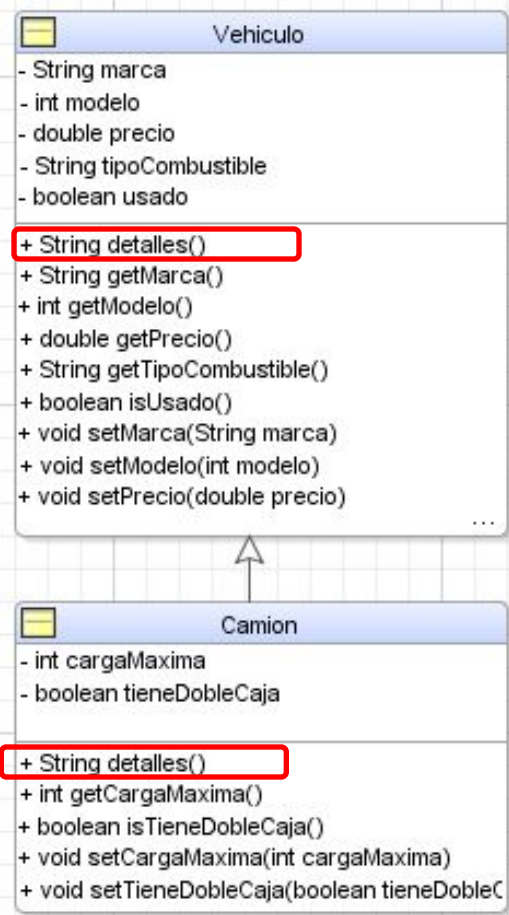
Tratar a una referencia de la clase derivada como una referencia de la clase base, se denomina upcasting. Con el **upcasting**, la conversión es hacia arriba en la jerarquía de herencia y se pierde el tipo específico del objeto. Para recuperar el tipo del objeto, se debe mover hacia abajo en la jerarquía y a esto se lo llama **downcasting**.



El **upcasting** es seguro, la clase base tiene una interface que es igual o es un subconjunto de la clase derivada. Pero, en el **downcasting** no ocurre lo mismo.

# Herencia

## Sobrescritura de métodos



*upcasting*

```
Vehiculo vc = new Camion();
vc.detalles();
```

### ¿Qué método se ejecuta?

El asociado con el objeto al que hace referencia la variable en ejecución, es decir, **Camion**. Esta característica se llama **binding dinámico** y es propio de los lenguajes OO

### ¿Qué imprime?

```
Vehiculo vc = new Camion(); ✓
vc.setMarca("Mercedes Benz"); ✓
vc.setPrecio(35120.4); ✓
vc.setCargaMaxima(3000); ✗ No está visible para Vehiculo
System.out.println(vc.detalles());
```

NO Compila

# Herencia

## La clase Object

- La clase **Object** es la raíz de todas las clases JAVA y está ubicada en el paquete **java.lang**
- Cuando se declara una clase sin usar la palabra clave **extends** el compilador JAVA implícitamente agrega el código **extends Object** a la declaración de la clase.

*Es equivalente a:*

```
public class Vehiculo {  
    private String marca;  
    private double precio;  
    . . .  
  
    public String detalles() {  
        return "Vehiculo marca: "+getMarca()  
            + "\n"+"Precio: "+ getPrecio();  
    }  
    . . .  
}
```

```
public class Vehiculo extends Object{  
    private String marca;  
    private double precio;  
    . . .  
  
    public String detalles() {  
        return "Vehiculo marca: "+getMarca()  
            + "\n"+"Precio: "+ getPrecio();  
    }  
    . . .  
}
```

De esta manera, estamos habilitados para **sobrescribir** los métodos **heredados de Object**.

# Herencia

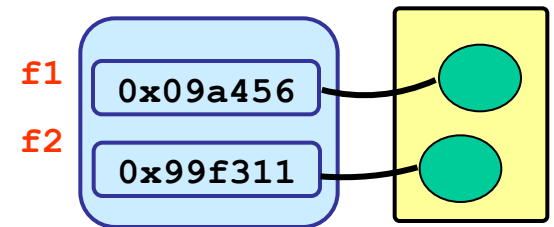
## La clase Object – Los métodos `equals()` y `toString()`

- El método `public boolean equals(Object obj) {}`, compara la igualdad de 2 objetos. La versión original del método `equals()`, devuelve `true` si las dos referencias son iguales, es decir si apuntan al mismo objeto en memoria. Es equivalente a usar el operador `==`.
- El método `public String toString() {}`, retorna la dirección del objeto como un `String`.

Dada la siguiente clase **Fecha**, la cual hereda los métodos `equals(Object o)` y `toString()` de `Object`:

```
public class Fecha {  
    private int dia= 1;  
    private int mes= 1;  
    private int año=2007;  
    // métodos de instancia  
}
```

```
Fecha f1 = new Fecha();  
Fecha f2 = new Fecha();  
f1.equals(f2) → false  
f1==f2 → false  
f1.toString() → Fecha@360be0
```



La intención del método `equals(Object o)` es comparar el contenido de dos objetos y la del `toString()` es producir una representación textual, concisa, legible y expresiva del contenido del objeto.

# Herencia

## La clase Object – Los métodos equals() y toString()

Sobrescribimos en la clase Fecha, los métodos equals(Object o) y toString()

```
public class Fecha {
    private int dia = 1;
    private int mes = 1;
    private int año = 2006;

    public boolean equals(Object o) {
        boolean result=false;
        if ((o!=null) && (o instanceof Fecha)) {
            Fecha f=(Fecha)o;
            if ((f.getDia()==this.getDia())
                && (f.getMes()==this.getMes()) &&
                (f.getAño()==this.getAño())) result=true;
        }
        return result; }

    public String toString() {
        return getDia()+"-"+getMes()+"-"+getAño();
    }

    . . .
    public static void main(String args[]){
        Fecha f1, f2;
        f1 = new Fecha();
        f2 = new Fecha();
        System.out.println( f1==f2 );
        System.out.println( f1.equals(f2) );
        System.out.println( f1.toString() );
    }
}
```

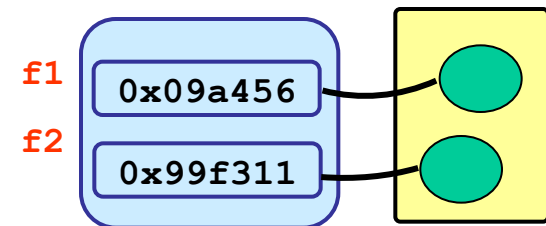
Es un operador que permite determinar la clase real del objeto

Ahora en la clase Fecha:

- El método equals(Object o) cumple su objetivo: **comparar el contenido** de dos objetos de tipo Fecha. Es por esta razón que frecuentemente se lo sobreescribe.
- El método toString() retorna un **String** con datos de objeto Fecha en una representación **legible**.

La salida es:

```
false
true
1-1-2006
```

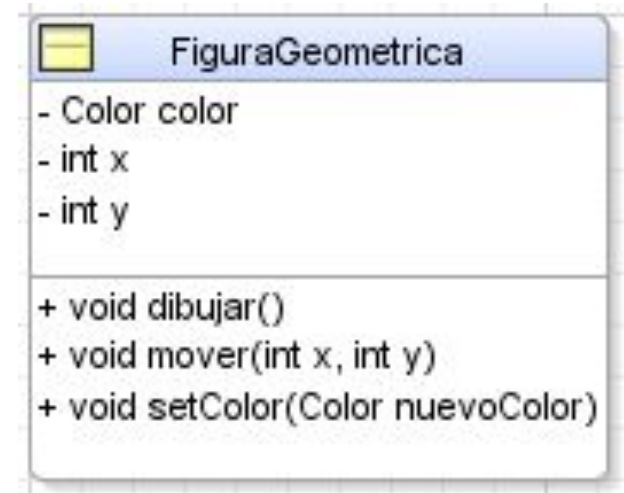


# Herencia y clases abstractas

En **Programación Orientada a Objetos** podríamos modelar un **CONCEPTO ABSTRACTO** mediante una **clase abstracta** cuya finalidad **NO** es crear instancias como en las clases que venimos definiendo hasta ahora.

Pensemos en una aplicación que dibuja figuras geométricas, podríamos dibujar por ejemplo: **círculos, rectángulos, triángulos, líneas rectas**, etc. Todas las figuras geométricas pueden **cambiar de color, dibujarse en la pantalla, moverse**, etc., pero cada una lo hace de una manera particular.

Una figura geométrica, es un concepto abstracto, no es posible dibujarla o redimensionarla, sólo sabemos que todas las figuras geométricas concretas, como los círculos, rectángulos, triángulos tienen esas capacidades.



# Herencia y clases abstractas

Si tratamos de codificar esta clase, podríamos hacerlo así:

```
public class FiguraGeometrica {  
    private Color color;  
    private int x;  
    private int y;  
    public void mover(int x, int y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
    public void setColor(Color nuevoColor) {  
        color = nuevoColor;  
        dibujar();  
    }  
    public void dibujar() {  
        ??  
    }  
    public int area() {  
        ??  
    }  
}
```

Esta clase genérica **FiguraGeometrica** **NO** representa una figura real, y por lo tanto **NO puede** definir implementaciones para todos sus métodos. **¿Qué hacemos?**

La declaramos abstracta

# Herencia y clases abstractas

El objetivo de definir una clase abstracta es lograr una **interface de comportamiento común** para los objetos de las subclasses (de la clase abstracta) .

Se espera que una **clase abstracta** sea **extendida** por clases que implementen todos sus métodos abstractos. En una clase abstracta pueden existir métodos concretos y métodos abstractos.

**¿Qué es un método abstracto?** Es un método que NO tiene implementación. Se define el nombre, el tipo de retorno, la lista de argumentos, termina con “;” y se antepone la palabra clave abstract. NO tiene código.

¿Para qué sirve un método sin código?



**Para definir un comportamiento común para todos los objetos de las subclasses concretas**



# Herencia y clases abstractas

Para declarar una **clase abstracta** se antepone la palabra clave **abstract** a la palabra clave **class**. Una clase abstracta es una clase que solamente puede ser EXTENDIDA, no puede ser INSTANCIADA.

```
public abstract class FiguraGeometrica {  
    // Color de la figura  
    private Color color;  
    private int x;  
    private int y;  
  
    public void mover(int x, int y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
    public void setColor(Color nuevoColor) {  
        color = nuevoColor;  
        dibujar();  
    }  
    public abstract void dibujar();  
}
```

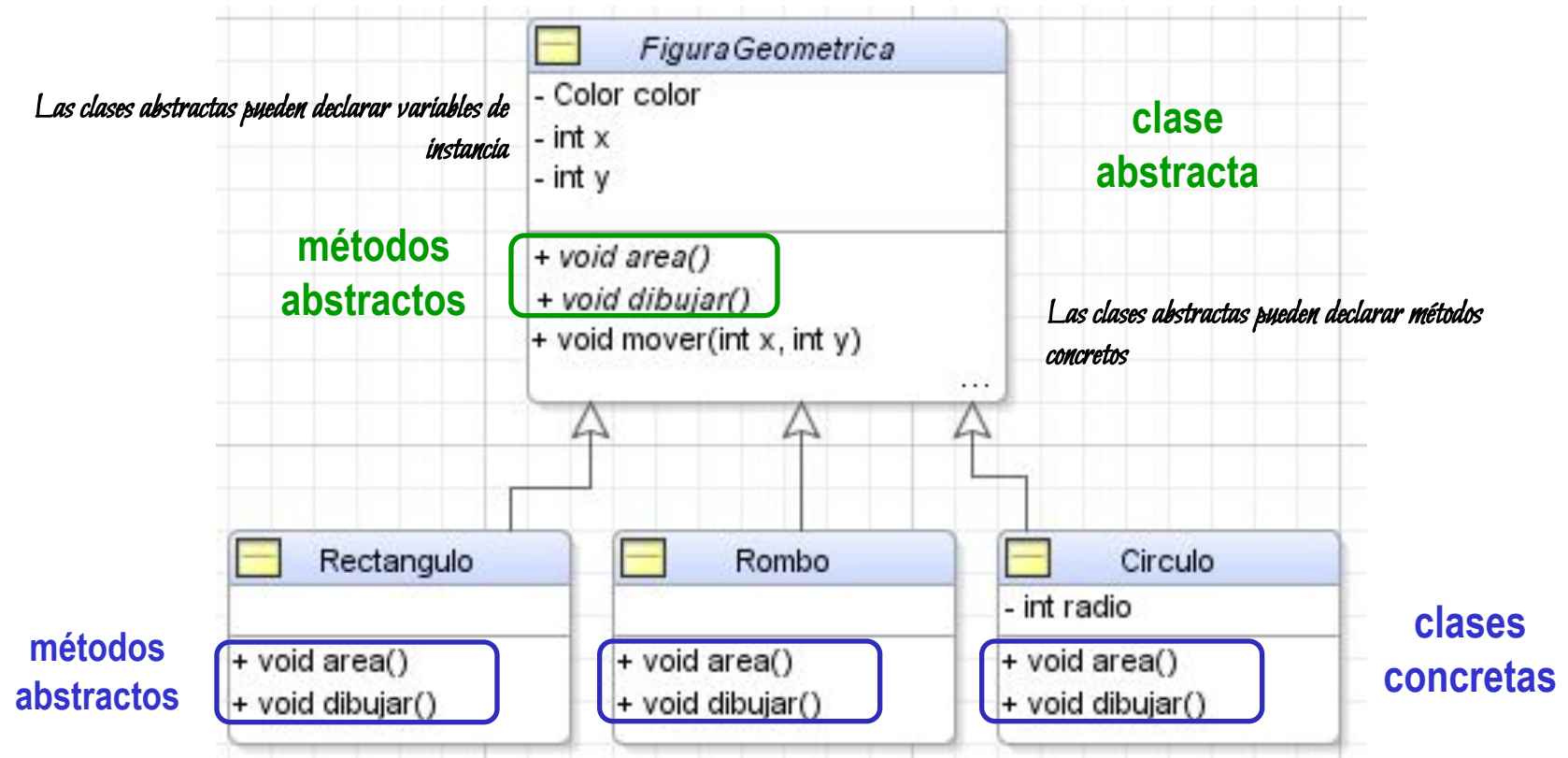
Los **métodos abstractos** no tiene cuerpo, su declaración termina con “;”

```
public class TestFiguras {  
    public static void main(String  
args[]) {  
        new FigurasGeometricas();  
    }  
}
```

Si se intenta crear objetos de una **clase abstracta**, fallará la compilación. El compilador NO permite crear instancias de clases abstractas.

Una **clase abstracta** puede contener **métodos abstractos** y **métodos concretos**.

# Herencia y clases abstractas



**FiguraGeometrica** es una clase abstracta y los métodos **area()** y **dibujar()** son abstractos.

Para que las subclases **Rectangulo**, **Rombo** y **Circulo** sean concretas, deben proveer una implementación de cada uno de los métodos abstractos de la clase **FiguraGeométrica**.