

Sesión 03: Clases

Programación 2

1. Introducción a la programación orientada a objetos (POO)
 2. Clases y Objetos
-

Ángel Herranz

2023-2024

Universidad Politécnica de Madrid

¿Pregunta de la semana?



¿Qué son las convenciones de código?

```
public class Hola {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = args.length;  
        if (n == 0) {  
            System.out.println("Hola mundo");  
        }  
        else {  
            System.out.print("Hola");  
            for (int i = 0; i < n; i++) {  
                System.out.print(" " + args[i]);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```

¿Qué son las convenciones de código?

```
public class Hola {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = args.length;  
        if (n == 0) {  
            System.out.println("Hola mundo");  
        }  
        else {  
            System.out.print("Hola");  
            for (int i = 0; i < n; i++) {  
                System.out.print(" " + args[i]);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```

```
public class Hola {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = args.length;  
        if (n == 0) {  
            System.out.println("Hola mundo");  
        }  
        else {  
            System.out.print("Hola");  
            for (int i = 0; i < n; i++) {  
                System.out.print(" " + args[i]);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```

Convenciones de código: ¿Qué son?

- Reglas sobre cómo escribir código
- Acordadas por las comunidades de desarrolladores
- Cubren aspectos estéticos
- Pero también cubren aspectos como nomenclatura o estructura (ej. número de líneas que puede ocupar un método)

Convenciones de código: ¿Por qué?

- *80 % of the lifetime **cost** of software goes to **maintenance**.*
- *Hardly any software is maintained for its whole life by the original author.*
- *Code conventions **improve the readability** of the software, allowing engineers to **understand new code more quickly** and thoroughly.*
- *If you ship your source code as a product, you need to make sure it is as **well packaged and clean**.*

Extracto de “Java Code Conventions” (Oracle)

Convenciones de código: ¿Cuales?

- Algo reconocido por otros desarrolladores
- Oracle: *"Java Code Conventions"*
- Google: *"Google Java Style Guide"*
- Un libro: *"Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship"* (Robert C. Martin)

En capítulos anteriores...

- Sobre los IDEs
- Clases y objetos (intro)
- **Objetos**, **referencias** y variables (y **primitivos**)

Objetos, referencias y variables

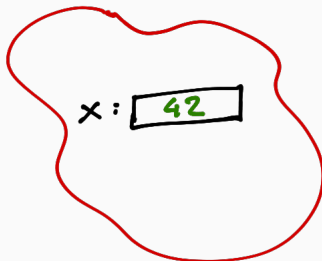
```
public class Sesion02 {  
    public static void main(String args[]) {  
        A a;  
        a = new A();  
    }  
}
```

a: null

Objetos, referencias y variables

```
public class Sesion02 {  
    public static void main(String args[]) {  
        A a;  
        a = new A();  
    }  
}
```

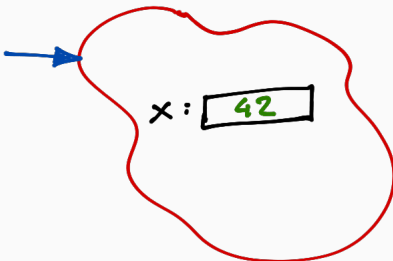
a: null



Objetos, referencias y variables

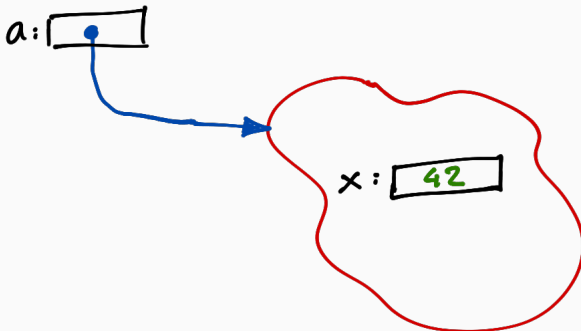
```
public class Sesion02 {  
    public static void main(String args[]) {  
        A a;  
        a = new A();  
    }  
}
```

a: null



Objetos, referencias y variables

```
public class Sesion02 {  
    public static void main(String args[]) {  
        A a;  
        a = new A();  
    }  
}
```



*There are only two hard things in Computer Science: cache invalidation and **naming things**.*

Phil Karlton

explicit, nombre, título, artista, interprete, autor,
compositor, duración, álbum, audio, sonidos,
notas, imagen, valoración¹

¹Esta lista de nombres representa una votación en clase

Punto de partida

Show me the code



Punto de partida

```
class Cancion {  
    String titulo;  
    String interprete;  
    String compositor;  
    String album;  
    int duracion;  
    String audio;  
    String imagen;  
    int valoracion;  
    boolean explicit;  
}
```

Lista de reproducción

Ya tenemos una forma de modelizar canciones

¿Cómo modelizar una lista de reproducción?

Con el tipo `Cancion[]`
(array de canciones)

Lista de reproducción

```
class Sesión03 {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cancion[] canciones = new Cancion[5];  
        canciones[0] = new Cancion();  
    }  
}
```

canciones: [null]

Lista de reproducción

```
class Sesion03 {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cancion[] canciones = new Cancion[5];  
        canciones[0] = new Cancion();  
    }  
}
```

canciones: null



Lista de reproducción

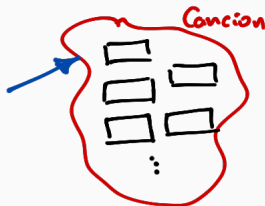
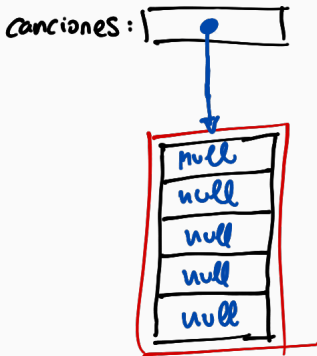
```
class Sesion03 {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cancion[] canciones = new Cancion[5];  
        canciones[0] = new Cancion();  
    }  
}
```

canciones:



Lista de reproducción

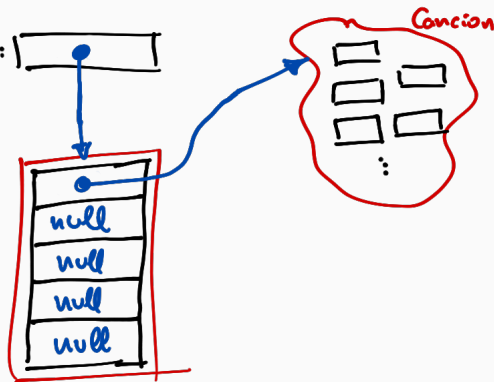
```
class Sesion03 {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cancion[] canciones = new Cancion[5];  
        canciones[0] = new Cancion();  
    }  
}
```



Lista de reproducción

```
class Sesion03 {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cancion[] canciones = new Cancion[5];  
        canciones[0] = new Cancion();  
    }  
}
```

canciones: []

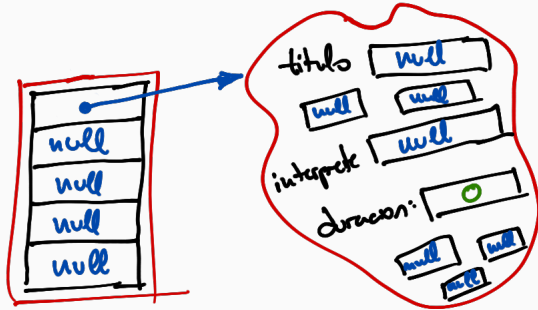


¡Los *arrays* de Java son objetos! :o

- `Cancion[]` es una *clase* (o **tipo**)
- Si *A* es un tipo entonces `A[]` es un tipo
- Es el tipo de los *arrays* de *As*
- Declaramos variables poniendo el tipo delante delante: `Cancion[] canciones;`
- Las **variables array** tienen **referencias**
- El objeto array **no existe** hasta hacer el **new**
- **Sus elementos son variables** inicializadas a
`null`
`true`, `0`, `0.0`, etc.

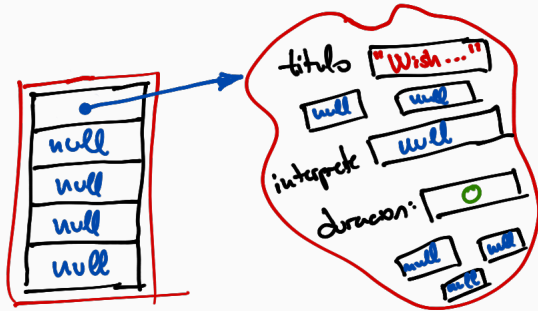
Primera canción

```
canciones[0] = new Cancion();  
canciones[0].titulo = "Wish you were here";  
canciones[0].interprete = "Pink Floyd";  
canciones[0].duracion = 334;
```



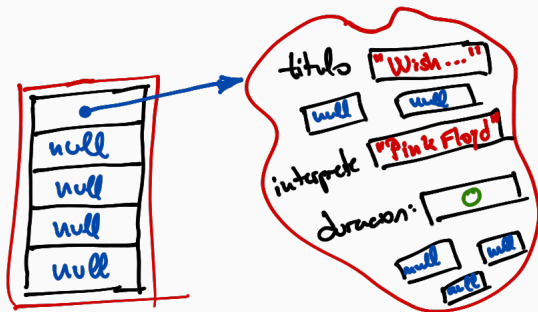
Primera canción

```
canciones[0] = new Cancion();  
canciones[0].titulo = "Wish you were here";  
canciones[0].interprete = "Pink Floyd";  
canciones[0].duracion = 334;
```



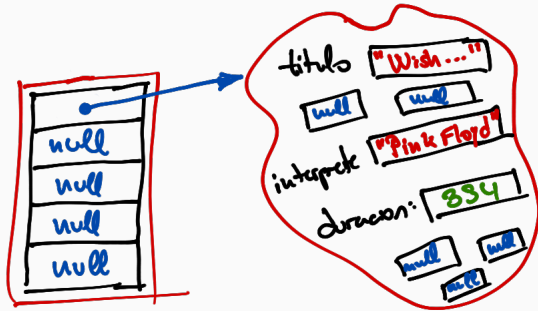
Primera canción

```
canciones[0] = new Cancion();  
canciones[0].titulo = "Wish you were here";  
canciones[0].interprete = "Pink Floyd";  
canciones[0].duracion = 334;
```



Primera canción

```
canciones[0] = new Cancion();  
canciones[0].titulo = "Wish you were here";  
canciones[0].interprete = "Pink Floyd";  
canciones[0].duracion = 334;
```





Cread un par de canciones i



Cread un par de canciones i

```
canciones[0] = new Cancion();  
canciones[0].titulo = "Wish you were here";  
canciones[0].interprete = "Pink Floyd";  
canciones[0].compositor = "David Gilmour, Roger Waters";  
canciones[0].album = "Wish you were here";  
canciones[0].duracion = 334;  
canciones[0].audio = "RocNidUrc6.mp3";  
canciones[0].imagen = "RocNidUrc6.jpg";  
canciones[0].valoracion = 5;
```



Cread un par de canciones ii

```
canciones[1] = new Cancion();  
canciones[1].titulo = "The logical song";  
canciones[1].interprete = "Supertramp";  
canciones[1].compositor = "Rick Davies, Roger Hodgson";  
canciones[1].album = "Breakfast in America";  
canciones[1].duracion = 255;  
canciones[1].audio = "wrewoig0.mp3";  
canciones[1].imagen = "wrewoig0.jpg";  
canciones[1].valoracion = 5;
```

Imprimir las canciones *bonitas*

```
System.out.println(
    "| " + canciones[0].titulo
    + " | " + canciones[0].interprete
    + " | " + canciones[0].duracion / 60 + "mins |"
);
System.out.println(
    "| " + canciones[1].titulo
    + " | " + canciones[1].interprete
    + " | " + canciones[1].duracion / 60 + "mins |"
);
```

```
| Wish you were here | Pink Floyd | 5mins |
| The logical song | Supertramp | 4mins |
```

Todos suspensos



Todos suspensos



Así no se hacen las cosas,
pero ya lo sabíamos. . .

*Everything should be built top-down, except
the first time.*

Epigrams on Programming (Alan J. Perlis)

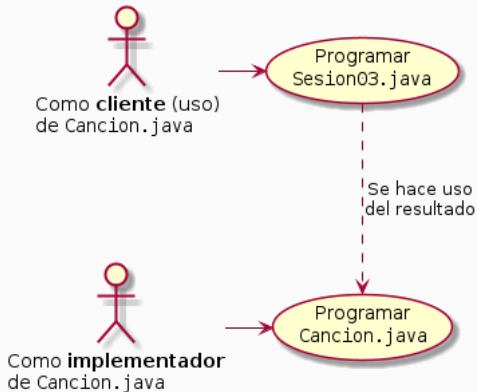
Dos roles para ver un código

Cuando lo implementas

y

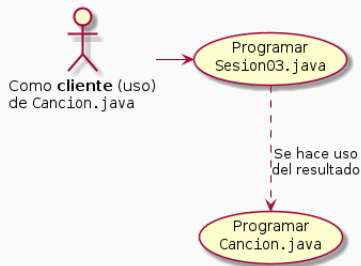
Cuando lo usas

Dos roles para ver un código



Cuando usas un código

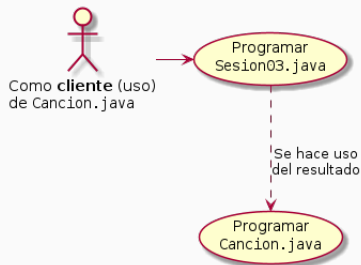
- No quieres saber cómo está hecho
- Sólo quieres saber qué hace
- No quieres repetir trabajo



Cuando usas un código

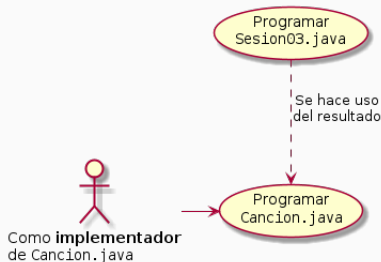
- No quieres saber cómo está hecho
- Sólo quieres saber qué hace
- No quieres repetir trabajo

Cuando programas
Sesion03.java



Cuando implementas un código

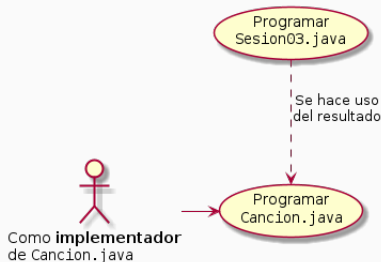
- Estás **al servicio** de quienes lo usan
- Que **no necesiten** mirar el **cómo**
- **Explicar** claramente el **qué hace**



Cuando implementas un código

- Estás **al servicio** de quienes lo usan
- Que **no necesiten** mirar el **cómo**
- **Explicar** claramente el **qué hace**

Cuando programas
Cancion.java



Objetivo: **encapsular** el comportamiento

- Escribimos una forma de crear canciones
- Escribimos una forma de sacar los minutos
- Escribimos una forma de formatear las canciones

Objetivo: **encapsular** el comportamiento

- Escribimos una forma de crear canciones
- Escribimos una forma de sacar los minutos
- Escribimos una forma de formatear las canciones

Encapsular
ese **comportamiento**
en la clase Cancion
(junto con los datos)

¿Imaginas?

```
canciones[0] =  
    new Cancion("Wish you were here",  
                "Pink Floyd",  
                354);
```

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

Siga la flecha: _._

hacia un comportamiento: minutos()

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

5mins

Siga la flecha: _._

hacia un comportamiento: minutos()

¿Imagináis incluso?

```
System.out.println(cancion[0]);
```

```
| Wish you were here | Pink Floyd | 5mins |
```

¿Imagináis?

Yes, we can

¿Imaginas?

```
canciones[0] =  
    new Cancion("Wish you were here",  
                "Pink Floyd",  
                354);
```

Comportamiento para crear

```
1  class Cancion {  
2      String titulo;  
3      String interprete;  
4      int duracion;  
5      ...;  
6      Cancion (String titulo,  
7              String interprete,  
8              int duracion) {  
9          titulo = titulo;  
10         interprete = interprete;  
11         duracion = duracion;  
12     }  
13 }
```

- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)

Comportamiento para crear

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)
- Mismo nombre de la clase +

Comportamiento para crear

```
1 class Cancion {  
2     String titulo;  
3     String interprete;  
4     int duracion;  
5     ...;  
6     Cancion (String titulo,  
7             String interprete,  
8             int duracion) {  
9         titulo = titulo;  
10        interprete = interprete;  
11        duracion = duracion;  
12    }  
13 }
```

- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)
- Mismo nombre de la clase + parámetros *formales*

Comportamiento para crear

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)
- Mismo nombre de la clase + parámetros *formales*
- Toman el valor de la llamada **new**

Comportamiento para crear

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)
- Mismo nombre de la clase + parámetros *formales*
- Toman el valor de la llamada **new**
- Se copian a los datos

Comportamiento para crear

```
1 class Cancion {  
2     String titulo;  
3     String interprete;  
4     int duracion;  
5     ...;  
6     Cancion (String titulo,  
7             String interprete,  
8             int duracion) {  
9         titulo = titulo;  
10        interprete = interprete;  
11        duracion = duracion;  
12    }  
13 }
```

-  ¡No funciona! ¿Cómo podemos resolverlo?
- El comportamiento se añade al final de los datos (6-12)
- Mismo nombre de la clase + parámetros *formales*
- Toman el valor de la llamada **new**
- Se copian a los datos

Ámbito

```
1  class Cancion {  
2      String titulo;  
3      String interprete;  
4      int duracion;  
5      ...;  
6      Cancion (String titulo,  
7              String interprete,  
8              int duracion) {  
9          titulo = titulo;  
10         interprete = interprete;  
11         duracion = duracion;  
12     }  
13 }
```

Ámbito

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- ¿Por qué *rosas*?
- Java, como todos los lenguajes, resuelve el *ámbito* de *dentro a afuera*

Ámbito

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- ¿Por qué *rosas*?
- Java, como todos los lenguajes, resuelve el *ámbito* de *dentro a afuera*

Primero en el *bloque* {...}

Ámbito

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- ¿Por qué *rosas*?
- Java, como todos los lenguajes, resuelve el *ámbito* de *dentro a afuera*
- 👉 Primero en el *bloque* {...}
- 👍 Después en los *parámetros*

Ámbito

```
1 class Cancion {
2     String titulo;
3     String interprete;
4     int duracion;
5     ...;
6     Cancion (String titulo,
7             String interprete,
8             int duracion) {
9         titulo = titulo;
10        interprete = interprete;
11        duracion = duracion;
12    }
13 }
```

- ¿Por qué **rosas**?

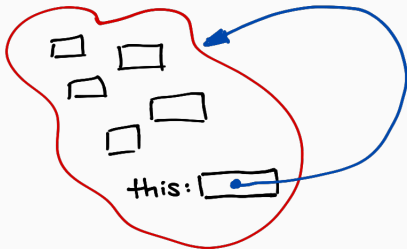
- Java, como todos los lenguajes, resuelve el **ámbito** de *dentro a afuera*

-  Primero en el **bloque** {...}

-  Después en los **parámetros**

-  ¿Cómo puedo referirme a los datos de **este objeto** usando el mismo nombre que el de un **ámbito interno**?

This



Existe una **variable implícita** llamada **this** que contiene una **referencia a este** objeto sobre el que se ejecuta el *comportamiento*

Comportamiento para crear

```
class Cancion {  
    String titulo;  
    String interprete;  
    int duracion;  
    ...;  
    Cancion (String titulo,  
             String interprete,  
             int duracion) {  
        this.titulo = titulo;  
        this.interprete = interprete;  
        this.duracion = duracion;  
    }  
}
```

Renombrando los parámetros

```
class Cancion {  
    String titulo;  
    String interprete;  
    int duracion;  
    ...;  
    Cancion (String t, String i, int d) {  
        titulo = t;  
        interprete = i;  
        duracion = d;  
    }  
}
```

¿Imaginas?

```
canciones[0] =  
    new Cancion("Wish you were here",  
                "Pink Floyd",  
                354);
```

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

Siga la flecha: _._

hacia un comportamiento: minutos()

¿Imaginas?

```
System.out.println(cancion[0].minutos());
```

5mins

Siga la flecha: _._

hacia un comportamiento: minutos()

Comportamiento para minutos

```
1 class Cancion {  
2     ...  
3     int duracion;  
4     ...;  
5     Cancion (...) {  
6         ...  
7     }  
8         minutos() {  
9  
10            ...;  
11  
12    }  
13 }
```

- minutos() es el nuevo comportamiento (8-12)

Comportamiento para minutos

```
1 class Cancion {
2     ...
3     int duracion;
4     ...;
5     Cancion (...) {
6         ...
7     }
8     String minutos() {
9
10         ...;
11
12     }
13 }
```

- `minutos()` es el nuevo comportamiento (8-12)
- Obligatorio indicar lo que *devuelve*: String

Comportamiento para minutos

```
1 class Cancion {
2     ...
3     int duracion;
4     ...;
5     Cancion (...) {
6         ...
7     }
8     String minutos() {
9         return
10             duracion / 60
11             + "mins";
12     }
13 }
```

- `minutos()` es el nuevo comportamiento (8-12)
- Obligatorio indicar lo que *devuelve*: String
- Programamos el comportamiento

Comportamiento para minutos

```
1 class Cancion {
2     ...
3     int duracion;
4     ...;
5     Cancion (...) {
6         ...
7     }
8     String minutos() {
9         return
10            this.duracion / 60
11            + "mins";
12    }
13 }
```

- minutos() es el nuevo comportamiento (8-12)
- Obligatorio indicar lo que devuelve: String
- Programamos el comportamiento
- Podemos usar **this** pero aquí no es necesario

¿Imaginais?

```
System.out.println(cancion[0]);
```

```
| Wish you were here | Pink Floyd | 5mins |
```

¿Imaginas? pero antes...

```
System.out.println(cancion[0].bonito());
```

```
| Wish you were here | Pink Floyd | 5mins |
```

Comportamiento para bonito

- Mismos pasos que lo que hemos hecho con `minutos()`
- De hecho podemos usar `minutos()` para programar `bonito()`

¿Imagináis incluso?

```
System.out.println(cancion[0]);
```

```
| Wish you were here | Pink Floyd | 5mins |
```

Comportamiento para bonito

¿Cómo hacemos la magia?

Comportamiento para bonito

¿Cómo hacemos la magia?

```
public String toString() {  
    return "|" + titulo  
        + " | " + interprete  
        + " | " + minutos() + " |";  
}
```

Comportamiento para bonito

¿Cómo hacemos la magia?

`toString()` es un método especial que existe en **todas las clases**

```
public String toString() {  
    return "|" + titulo  
        + " | " + interprete  
        + " | " + minutos() + " |";  
}
```

Comportamiento para duracion

```
System.out.println(cancion[2].duracion());
```

4:02

Comportamiento para duracion

```
System.out.println(cancion[2].duracion());
```

4:02

Cuidado cuando los segundos son < 10 ,
no queremos "4:2"

Comportamiento para duracion

```
System.out.println(cancion[2].duracion());
```

4:02

Cuidado cuando los segundos son < 10 ,
no queremos "4:2"

¿Puedo repetir el mismo nombre en un
comportamiento que en un dato?

Comportamiento para duracion

```
System.out.println(cancion[2].duracion());
```

4:02

Cuidado cuando los segundos son < 10 ,
no queremos "4:2"

Puedo repetir el mismo nombre en un
comportamiento que en un dato

Identidad vs Igualdad

Identidad vs Igualdad

- Son conceptos fundamentales en programación, especialmente en OO
- Por ejemplo:

```
Punto2D a = new Punto2D(1.0, 2.0);
```

```
Punto2D b = new Punto2D(1.0, 2.0);
```

- ¿Son a y b iguales?

Identidad vs Igualdad

- Son conceptos fundamentales en programación, especialmente en OO
- Por ejemplo:

```
Punto2D a = new Punto2D(1.0, 2.0);
```

```
Punto2D b = new Punto2D(1.0, 2.0);
```

- ¿Son a y b iguales?
- ¿Son el mismo objeto?

Identidad (==) vs Igualdad .equals i

- El significado del operador “==” es “**son el mismo objeto**”, es decir, “**son la misma referencia**”
- Pero... ¿y si quiero comparar si son **iguales**?

```
Punto2D a = new Punto2D(1.0, 2.0);  
Punto2D b = new Punto2D(1.0, 2.0);  
System.out.print(a == b); // mismo objeto?  
System.out.print(a.equals(b)); // iguales?
```

El comportamiento `equals`

`equals(...)` es un método especial que existe en **todas las clases** y que se puede y debe ajustar a la semántica de lo modelado por la clase

El comportamiento equals

`equals(...)` es un método especial que existe en **todas las clases** y que se puede y debe ajustar a la semántica de lo modelado por la clase

```
public boolean equals(Object o) {  
    if (o != null && o instanceof Punto2D) {  
        Punto2D p = (Punto2D)o;  
        return this.x == p.x && this.y == p.y;  
    }  
    else return false;  
}
```