

# **Programación Orientada a Objetos en PHP**

**Antonio Espín Herranz**

# Objetos y Clases

- Introducción. Definición.
- Constructores / destructores.
- `__toString()`
- Ambito ::
- `$this`
- Visibilidad: `private`, `protected`, `public`.
- Propiedades y métodos: `static`.
- Constantes de clase / mágicas.
- Clonar objetos.
- Sobrecarga, herencia y polimorfismo.
- `instanceof`.
- `final` y `abstract`
- Interfaces y herencia de estos.
- Traits
- Clases Anónimas
- Excepciones
- Enumeraciones

# Introducción

- Clase: descripción genérica o plantilla de un determinado tipo de objetos.
- Características de los objetos:
  - Estado: el valor de sus propiedades.
  - Comportamiento: funcionalidades que nos ofrecen (métodos).
- Métodos: función o subrutina asociada a un objeto.

# Ejemplo de definición

```
class Persona {  
    private $nombre;  
    function asignaNombre($nuevoNombre){  
        $this→nombre = $nuevoNombre;  
    }  
    function dameNombre(){  
        return $this→nombre;  
    }  
}
```

# Ejemplo de uso

- `$unapersona = new Persona();`
- `$unapersona→asignaNombre('Pepe');`
- `echo $unapersona→dameNombre();`

# Constructores

- Cuando llamamos a new, creamos una instancia de la clase, con sus propios atributos o propiedades.
- El constructor se emplea para dar valores iniciales al nuevo objeto.
- Se denomina `__construct()`. Al constructor se le pueden definir parámetros como cualquier function o con parámetros por defecto.
- También se puede definir el constructor como un método que se llama igual que la clase. Para ser compatibles con versiones anteriores.
- PHP NO soporta la sobrecarga de constructores.

# Ejemplo

```
class Persona {  
  
    // Propiedades  
    private $nombre;  
  
    // Métodos  
    function __construct() {  
        $this->nombre = 'sin nombre';  
    }  
}
```

La llamada NO CAMBIA: \$juan = new Persona();

# Ejemplo

```
class Persona {  
  
    // Propiedades  
    private $nombre;  
  
    // Métodos  
    function __construct($nombre = 'sin nombre') {  
        $this->nombre = $nombre;  
    }  
}
```

Llamadas válidas:

```
$juan = new Persona('Juan');  
$anonimo = new Persona();
```



# Destruyores

- La importancia de los destructores es limitada.
- PHP libera todos los recursos al finalizar la ejecución del script.
- El método se denomina `__destruct()`.
- Y es llamado cuando desaparecen todas las referencias al objeto o se le llama explícitamente.

# Ejemplo

```
class Persona {  
  
    // Propiedades  
    private $nombre;  
  
    // Métodos  
    function __construct($nombre = 'sin nombre') {  
        $this->nombre = $nombre;  
    }  
  
    function __destruct() {  
        echo "El objeto de nombre ", $this->nombre,  
            " ha sido destruido<br />\n";  
    }  
  
    function asignaNombre($nombreAsignado) {  
        $this->nombre = $nombreAsignado;  
    }  
  
    function dameNombre() {  
        return $this->nombre;  
    }  
  
} // class Persona
```

```
// Programa principal  
// *****  
$fulanito = new Persona('Fulanito');  
  
$fulanito = NULL;
```

# toString()

- Para imprimir un objeto con el valor de todos sus atributos.
- El método `__toString()` concatena el valor de todos los atributos del objeto.
- El método lo implementamos nosotros.

# Ejemplo

```
class Persona {  
  
    // Propiedades  
    private $nombre;  
    private $ape;  
  
    // Métodos  
    function __construct($nombre = 'sin nombre', $ape = 'sin ape') {  
        $this->nombre = $nombre;  
        $this->ape = $ape;  
    }  
  
    function __toString() {  
        return $this->nombre . " " . $this->ape;  
    }  
  
    // Uso:  
  
    $fulanito = new Persona('Fulanito','Perez');  
  
    // Escribimos directamente el objeto  
    echo $fulanito, "<br />\n"; → SALTA EL MÉTODO __toString()
```

# Ámbito ::

- Operador de resolución de ámbito.
- Es un elemento que permite acceder a algunas propiedades y métodos de una clase.
- En unión con el nombre de la clase.
- Podremos acceder a:
  - Métodos públicos.
  - Propiedades estáticas y sobrecargadas.
  - Constantes.

# \$this

- Proporciona una referencia al propio objeto.
- Junto con  $\rightarrow$  nos permite acceder a propiedades y métodos del propio objeto.
- Me permite trabajar con el propio objeto, aplicar otros métodos o acceder a sus propiedades.

# Ejemplo

```
class ClaseA {  
    private $propA = 'Valor A';  
  
    function accedePropA() {  
  
        $cadena = 'valor(' . $this->propA . '), clase(' . get_class() . ')';  
        // get_class() → Devuelve el nombre de la clase  
        return $cadena;  
  
    }  
}  
  
$a = new ClaseA();  
echo $a->accedePropA(), "<br />";
```

# Visibilidad

- Tenemos 3 tipos de visibilidad:
  - public : a una propiedad o método público se puede acceder desde cualquier parte del programa. (Se *asume por defecto*).
  - private: la propiedad o método sólo es accesible desde la clase donde se define.
  - protected: la propiedad o método es visible desde la propia clase o desde las clases que heredan de ella.



# Ejemplo

```
class Clase1 {  
    public $pPublica1 = 'pPublica1';  
    private $pPrivada1 = 'pPrivada1';  
    protected $pProtegida1 = 'pProtegida1';  
  
    public function metodo1() {  
        echo $this->pPublica1, "<br />\n";  
        echo $this->pPrivada1, "<br />\n";  
        echo $this->pProtegida1, "<br />\n";  
    }  
}
```

```
class Clase2 extends Clase1 {  
    public $pPublica2 = 'pPublica2';  
    private $pPrivada2 = 'pPrivada2';  
    protected $pProtegida2 = 'pProtegida2';  
  
    public function metodo2() {  
        echo $this->pPublica1, "<br />\n";  
        echo $this->pPrivada1, "<br />\n";  
        echo $this->pProtegida1, "<br />\n";  
        echo $this->pPublica2, "<br />\n";  
        echo $this->pPrivada2, "<br />\n";  
        echo $this->pProtegida2, "<br />\n";  
    }  
}
```

```
// Instanciamos la clase Clase1  
$obj1 = new Clase1();  
$obj1->metodo1();
```

```
echo "<hr />\n";
```

```
// Instanciamos la clase Clase2 y llamamos al método  
heredado metodo1()  
$obj2 = new Clase2();  
$obj2->metodo1();
```

```
// ahora llamamos a su propio método metodo2()  
echo "<hr />\n";  
$obj2->metodo2();
```

¿Son correctas todas las llamadas?

# Propiedades y métodos static

- Una propiedad o método **static** pertenece a la clase en la que está definido, no a los objetos de la propia clase.
- La propiedad o método static puede ser llamado desde fuera del contexto de un objeto.
- OJO, pertenecen a la clase no al objeto.

# Ejemplo

```
class Empleado {  
    // Definimos el identificador de empleados como estático y privado  
    private static $idEmpleados = 0;  
    protected $id;    // Id. del empleado (protegido)  
    public $nombre; // Nombre del empleado (público)  
  
    function __construct($nombreEmpleado) {  
        self::$idEmpleados++;  
        $this->id = self::$idEmpleados;  
        $this->nombre = $nombreEmpleado;  
    }  
  
    function __toString() {  
        $cadena = 'id(' . $this->id . ') nombre(' . $this->nombre . ')';  
        return $cadena;  
    }  
} // class Empleado  
  
// Creamos 3 nuevos empleados  
$e1 = new Empleado('Empleado 1');  
$e2 = new Empleado('Empleado 2');  
$e3 = new Empleado('Empleado 3');  
  
// Mostramos sus valores  
echo $e1, "<br />\n";  
echo $e2, "<br />\n";  
echo $e3, "<br />\n";
```

**self**

referencia a la  
propia clase.

**\$this**

al propio objeto.

Como un método static pertenece a la clase, se pueden llamar así:

Nombre\_Clase::metodo(), dentro de estos métodos no se permite el uso de \$this.

# Constantes de clase

- Se pueden definir constantes dentro de una clase.
- Su valor debe ser escalar, es decir, tipos simples (números, booleanos o cadenas).
- Son sensibles a mayúsculas / minúsculas.
- Por convención se escriben en mayúsculas.
- OJO no pertenecen al objeto, si no a la clase.  
**TENDREMOS QUE ACCEDER MEDIANTE self.**

# Ejemplo

- ```
class Clase1 {  
    const CTE1 = "valor1";  
  
    function metodo1(){  
        echo self::CTE1;  
    }  
}
```

# Constantes mágicas

- PHP proporciona dos constantes que están disponibles dentro de cada clase.
- Son `__CLASS__` y `__METHOD__`
- `__CLASS__` almacena en nombre de la clase (se puede usar también `get_class()`).
- `__METHOD__` contiene el nombre del método.
- También hay una función:
  - `get_class_methods($objeto)` : Devuelve un array indexado con los nombres de los métodos.

# Ejemplo

```
<?php
class Clase1 {

    function metodo(){
        echo __CLASS__ . "<br />";
    }

    function metodo2(){
        echo __METHOD__ . "<br />";
    }

}
```

// Principal:

```
$ej = new Clase1();
$ej->metodo();
$ej->metodo2();
?>
```

- Como salida:
  - Clase1
  - Clase1::metodo2

# Clonar objetos

- Clonar un objeto es obtener una copia del mismo.
- **ERROR** → `$e2 = $e1` siendo `e1` y `e2` dos objetos.
- No obtengo una copia son dos referencias que apuntan al mismo objeto.
- Para clonar objeto usaremos:  
**`$e2 = clone $e1;`**
- **Problema:** con la clase empleado, si queremos asignar un identificador nuevo para el objeto clonado.
- Se soluciona implementando el método `__clone()` en la clase Empleado.



# Ejemplo

```
class Empleado {  
    private static $idEmpleado = 0;  
    protected $id;  
  
    function __clone(){  
        self::$idempleados++;  
        $this->id = self::$idempleados;  
    }  
}
```

# Sobrecarga

- La sobrecarga se puede implementar a través de los métodos especiales:

`__set()` y `__get()`

- Tiene la siguiente sintaxis:

`__set($nombrePropiedad, $valor); // Asigna.`

`__get($nombrePropiedad); // Recupera.`

- Y con el método `__call`.

– Dos parámetros:

- El nombre del método.
- Y un array con los parámetros del método.

# \_\_get / \_\_set

```
public function __set($var, $valor){  
    // convierte a minúsculas toda una cadena la función strtolower  
    $temporal = strtolower($var);  
    // Verifica que la propiedad exista, en este caso el nombre es la cadena en "$temporal"  
    if (property_exists('nombreDeLaClase',$temporal)) {  
        $this->$temporal = $valor;  
    } else {  
        echo $var . " No existe.";  
    }  
}
```

```
public function __get($var) {  
    $temporal = strtolower($var);  
    // Verifica que exista  
  
    if (property_exists('nombreDeLaClase', $temporal)) {  
        return $this->$temporal;  
    }  
  
    // Retorna nulo si no existe  
    return NULL;  
}
```

```
<?php
```

```
class empleado{  
    private nombre;  
    private apellido;  
    private dependencia;
```

```
  
    public function __construct($nombre,$apellido){  
        $this->nombre = $nombre;  
        $this->apellido = $apellido;  
    }  

```

```
public function __set($var, $valor)
```

```
{  
    // convierte a minúsculas toda una cadena la función  
        strtolower  
    $temporal = strtolower($var);  
    // Verifica que la propiedad exista, en este caso el  
        nombre es la cadena en "$temporal"  
    if (property_exists('empleado',$temporal))  
    {  
        $this->$temporal = $valor;  
    }  
    else  
    {  
        echo $var . " No existe."  
    }  
}
```

# Ejemplo

```
public function __get($var)
```

```
{  
    $temporal = strtolower($var);  
    // Verifica que exista  
  
    if (property_exists('empleado', $temporal))  
    {  
        return $this->$temporal;  
    }  
  
    // Retorna nulo si no existe  
    return NULL;  
}  
}
```

```
// CODIGO PRINCIPAL
```

```
$empleado = new empleado('Andres','Lara');  
$empleado → dependencia = 'Programador Junior';
```

```
echo $empleado → nombre . ' - '. $empleado → apellido .' Y la  
    dependencia es: ' . $empleado → dependencia;
```

```
?>
```

# Ejemplo

```
class SinPropiedades {  
  
    public function __set($nombrePropiedad, $valor) {  
        echo "Asignamos $valor a $nombrePropiedad\n";  
        $this->$nombrePropiedad = $valor;  
    }  
  
    public function __get($nombrePropiedad) {  
        echo "Acceso a la propiedad $nombrePropiedad (clase ",  
            __CLASS__, ")\n";  
        return $this->$nombrePropiedad;  
    }  
  
    public function __call($nombreMetodo, $argumentos) {  
        echo "Acceso al método $nombreMetodo (clase ",  
            __CLASS__, ")\nArgumentos:\n", var_dump($argumentos), "\n";  
    }  
} // class SinPropiedades
```

# Ejemplo de uso

```
// Asignamos un valor a una propiedad que no está definida
```

```
$obj = new SinPropiedades();
```

```
$obj->nombre = 'Sergio';
```

```
// Mostramos un "volcado" del objeto
```

```
echo var_dump($obj), "\n";
```

Con la @ ignoramos el error, porque no está definida la propiedad. Saldría un mensaje del intérprete.

```
// Accedemos a la propiedad sobrecargada y a otra inexistente
```

```
echo 'Nombre = ', $obj->nombre, "\n";
```

```
echo 'Otra  = ', @$obj->suNombre, "\n";
```

```
// Intentamos ejecutar un método inexistente
```

```
echo $obj->dameNombre('Sergio', 805, 2004);
```

# Herencia

- Definir clases a partir de otras.
- Las subclases pueden añadir nuevas propiedades, nuevas funcionalidades o sobrescribir funcionalidades de la clase padre.
- Podemos considerar las clases Padre mas generales y clases hijas como especializaciones.
- La **herencia en PHP es simple**, solo se puede heredar de una clase.
- No hay límite en los niveles de herencia.

# Herencia

- Desde la clase hija nos podemos referir a la clase padre, mediante la palabra reservada **parent**.

```
class Persona {
```

```
    ...
```

```
}
```

```
class Empleado extends Persona {
```

```
    ...
```

```
}
```

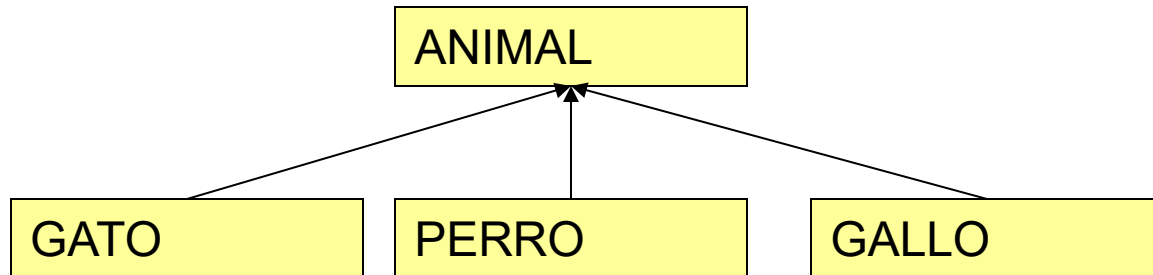


# instanceof

- Es un operador que permite determinar si un objeto es una instancia de una determinada clase.
- Podemos resolver preguntas del tipo:
  - ¿Este objeto pertenece a esta clase?
  - `if ($objeto instanceof $clase)`
  - ....

# Polimorfismo

- Es la cualidad que tienen los objetos de comportarse de múltiples formas.
- Todas las subclases podemos decir que son animales.
- Cada una emite un sonido distinto.



# Ejemplo

```
class Animal {  
    function hacerSonido() { echo "Error:  
        Este método debería ser  
        implementado<BR>";  
    }  
}  
class Gato extends Animal {  
    function hacerSonido() {  
        echo "miauuu<BR>";  
    }  
}  
class Perro extends Animal {  
    function hacerSonido(){  
        echo "guauuu<BR>";  
    }  
}  
class Gallo extends Animal {  
    function hacerSonido(){  
        echo "quiquiriqui<BR>";  
    }  
}
```

```
function imprimirSonido($obj) {  
    if($obj instanceof Animal) {  
        $obj->hacerSonido();  
    } else {  
        echo "Error: en el tipo de objeto";  
    }  
}
```

```
imprimirSonido(new Gato());  
imprimirSonido(new Perro());  
imprimirSonido(new Gallo());
```

// Salta el método correspondiente de cada clase.

# final

- Se aplica a clases y a métodos
- Su cometido es impedir la redefinición del elemento sobre el que se aplica.
- La clase o método ya no se puede ni heredar ni sobrescribir.

# abstract

- Podemos definir clases y métodos abstractos.
- Es decir, en un nivel superior de nuestra jerarquía a lo mejor no sabemos como se tiene que resolver un método y nos interesa que lo resuelvan las clases hijas.
- Por ejemplo: en la clase *Animal*, el método *hacer sonido* (es un método genérico).

# abstract

- Si en una clase definimos un método como abstract estamos obligados a redefinirlo en las clases hija.
- Al definir un método como abstract esta clase se considera abstract (por definición).
- Los métodos abstractos se pueden propagar por el árbol de herencia.
- En un método abstracto sólo se indica la cabecera del método.

# Ejemplo

```
abstract class Animal {  
    abstract function hacerSonido(); // No tiene cuerpo.  
}
```

```
class Gato extends Animal {  
    function hacerSonido(){ // Redefine el método.  
        echo ....  
    }  
}
```

# interfaces

- Son similares a las clases abstractas.
- Permiten definir protocolos de comportamiento para los objetos en cualquier punto de la jerarquía.
- Una interface permite una definición de constantes y de métodos.
- Si una clase implementa una interface debe implementar todos los métodos de esta o definirlos como abstract.
- Una clase puede implementar mas de una interface.



# Ejemplo

```
interface Leer {  
    function tieneLibro($tituloLibro);  
    function leeLibro();  
}
```

```
class Empleado extends Persona implements Leer {  
}
```

// La clase Empleado tiene que implementar los dos métodos de la interface.

# Herencia vs Interfaces

- Una interface no puede tener propiedades ni implementar ningún método, mientras que esto si es posible en una clase abstracta.
- Una clase puede implementar varios interfaces pero, solo puede tener una clase padre.
- Una clase puede implementar mas de una interface.
- Una interface puede extender de varios interfaces.
- Las interfaces no forman parte de la jerarquía de clases.

# Herencia de interfaces

- Permite herencia múltiple.
- Hay que tener cuidado con la colisión de constantes o definición de métodos entre los distintos interfaces.
- Ejemplo:  

```
interface Perfil_1 implements Interface1, Interface2 {  
}
```

# Clases con tipos

- Se recomienda utilizar el tipado fuerte:

```
class Usuario {  
    private string $nombre;  
    private int $edad;  
  
    public function saludar(string $mensaje): string {  
        return "Hola $this->nombre, $mensaje";  
    }  
}
```

# Atributos opcionales

```
class Usuario {  
    private string $nombre;  
    private ?string $email;  
  
    public function __construct(string $nombre, ?string $email = null) {  
        $this->nombre = $nombre;  
        $this->email = $email;  
    }  
}
```

```
$u1 = new Usuario("Ana");  
$u2 = new Usuario("Luis", "luis@example.com");
```

- La interrogación se coloca antes del tipo.

# Definición de atributos en el constructor

```
class Usuario {  
    public function __construct(  
        private string $nombre,  
        private ?string $email = null  
    ) {}  
}
```

# Traits

- Desde PHP 8.2
- Un trait es como una **plantilla de métodos** que puedes incluir en una clase. No es una clase ni una interfaz, pero puede contener:
  - Métodos
  - Propiedades (desde PHP 8.2)
  - Métodos estáticos

# Ejemplo

```
trait Logger {  
    public function log(string $mensaje) {  
        echo "[LOG]: $mensaje\n";  
    }  
}
```

```
class Usuario {  
    use Logger;  
}
```

```
class Producto {  
    use Logger;  
}
```

```
$u = new Usuario();  
$u->log("Usuario creado");
```

```
$p = new Producto();  
$p->log("Producto agregado");
```

Usuario y Producto comparten el método log() sin heredar de una clase común.



# Posibles conflictos

```
trait A {  
    public function saludar() {  
        echo "Hola desde A";  
    }  
}
```

```
trait B {  
    public function saludar() {  
        echo "Hola desde B";  
    }  
}
```

```
class Demo {  
    use A, B {  
        B::saludar insteadof A;  
        A::saludar as saludarDesdeA;  
    }  
}
```

```
$d = new Demo();  
$d->saludar();      // Hola desde B  
$d->saludarDesdeA(); // Hola desde A
```

# Ventajas

- Reutilización de código sin herencia múltiple.
- Más modular y mantenible
- Compatible con clases externas

# Clases Anónimas

- Se introdujeron a partir de **PHP 7**:

```
$saludo = new class {  
    public function decirHola() {  
        return "¡Hola desde una clase anónima!";  
    }  
};  
  
// ¡Hola desde una clase anónima!  
echo $saludo->decirHola();
```

# Enumeraciones

- Representan constantes que están relacionadas para definir posibles situaciones o estados finitos:

```
enum EstadoPedido {  
    case Pendiente;  
    case Enviado;  
    case Entregado;  
    case Cancelado;  
}
```

# Enumeraciones

```
$estado = EstadoPedido::Enviado;
```

```
if ($estado === EstadoPedido::Enviado) {  
    echo "Tu pedido ha sido enviado."  
}
```

# Ejemplo completo

```
enum EstadoPedido {  
    case Pendiente;  
    case Enviado;  
    case Entregado;  
    case Cancelado;
```

**self** hace referencia a la propia clase

```
    public function mensaje(): string {  
        return match($this) {  
            self::Pendiente => "Tu pedido está pendiente.",  
            self::Enviado => "Tu pedido ha sido enviado.",  
            self::Entregado => "Tu pedido fue entregado.",  
            self::Cancelado => "Tu pedido fue cancelado.",  
        };  
    }  
}
```

```
echo EstadoPedido::Entregado->mensaje(); // Tu pedido fue entregado.
```

# Apéndice

| Palabra clave       | Se refiere a...                      | Uso típico                               |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| <code>self</code>   | La <b>clase actual</b> (estática)    | Constantes, métodos estáticos            |
| <code>\$this</code> | La <b>instancia actual</b> (objeto)  | Propiedades y métodos no estáticos       |
| <code>static</code> | Contexto de <b>herencia dinámica</b> | Métodos estáticos heredables             |
| <code>parent</code> | La <b>clase padre</b>                | Acceder a métodos o constantes heredadas |

# namespace

- Un **namespace** en PHP es una forma de **organizar y agrupar clases, funciones y constantes** bajo un nombre lógico, para evitar conflictos entre nombres y facilitar la estructura del código.
- Los **namespaces** nos permiten tener la misma clase, pero en distintos ámbitos.



# Ejemplo

```
// archivo: src/Modelo/Producto.php  
namespace App\Modelo;
```

```
class Producto {  
    public string $nombre;  
}
```

# Uso de una clase

- **Con use**
  - `use App\Modelo\Producto;`
  - `$producto = new Producto();`
- **Sin use:**
  - `$producto = new \App\Modelo\Producto();`

# Organizar el proyecto

- **mi\_proyecto**
  - **composer.json**
  - **doc**
    - pdfs
    - txt
    - docx
  - **web**
    - **backend**
      - **src**
        - » **data**
          - » **producto.php**
          - » **categoria.php**
        - » **dao**
          - » Acceso a la BD clases con PDO
        - » **controller**
          - » Controladores de los servicios REST
      - **frontend**
        - **index.php**

*El desacoplamiento entre el **backend** (enfocado a la persistencia de datos, Servicios, el modelo)*

*Y el **frontend** (enfocado a la capa de Presentación, de cara al cliente)*

*Favorece la actualización del proyecto y la sustitución de un **framework** por otro.*

***Separación de perfiles en el desarrollo***

# Uso de composer

## composer.json

```
{  
    "autoload": {  
        "psr-4": {  
            "App\\": "web/backend/src/"  
        }  
    }  
}
```

psr-4 es un estándar de PHP llamado:

PHP Standard Recommendation 4

Para el autoloading de clases y namespaces basado en  
Las rutas.

- Desde la raíz del proyecto, ejecutamos en un cmd: ***composer dump-autoload***

# Uso de composer

- Al lanzar el comando saldrá un mensaje:

```
D:\apache\Apache24\htdocs\php8_avanzado\proyecto_empresa>composer dump-autoload
Generating autoload files
Generated autoload files
```

- Crea una carpeta **vendor** donde se irá dejando las librerías que descarguemos con **composer**.

# Uso de las clases Data

- Utilizaremos, para importar las clases:

```
require __DIR__ . '/../../vendor/autoload.php';
```

**// Ojo son las clases no el fichero:**

```
use App\data\Producto
```

```
use App\data\Categoria
```

**// Ojo con las rutas de las carpetas: respetar mayúsculas y minúsculas**

```
$categoria = new Categoria(...);
```

# Clases del mismo namespace

- Las clases que se encuentran en el mismo namespace no es necesario indicar la cláusula use.

# Añadir librerías al proyecto

- **composer require nombre/libreria**