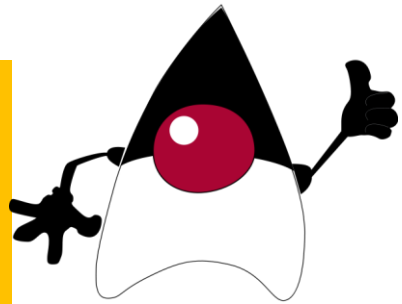
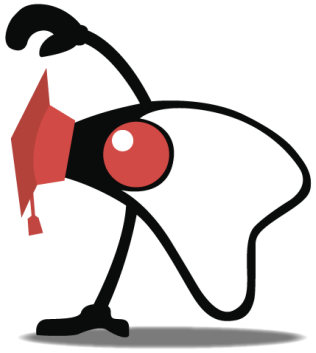
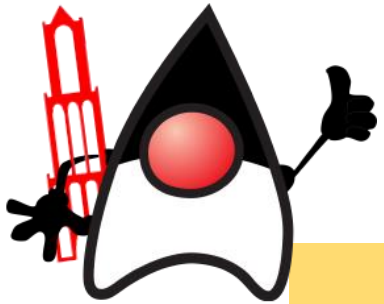
Curso FullStack Python

Codo a Codo 4.0







Python

Parte 6

Temas que veremos las próximas clases

POO

- *Objetos*
- *Clases*
- *Abstracción*
- *Encapsulamiento*
- *Polimorfismo*
- *Herencia*

Colaboración de clases

Normalmente en un problema resuelto con la metodología de programación orientada a objetos no interviene una sola clase, sino que hay **muchas clases que interactúan** y se comunican. Plantearemos un problema separando las actividades en dos clases.

Problema 7:
Un banco tiene 3 clientes que pueden hacer depósitos y extracciones. También el banco requiere que al final del día calcule la cantidad de dinero que hay depositado.

Lo primero que hacemos es identificar las clases: Cliente y Banco, luego debemos definir los atributos y los métodos de cada clase:

Cliente
- **atributos**
  - *nombre*
  - *monto*
- **métodos**
  - *__init__*
  - *depositar*
  - *extraer*
  - *retornar_monto*

Banco
- **atributos**
  - *3 Cliente (3 objetos de la clase Cliente)*
- **métodos**
  - *__init__*
  - *operar*
  - *depositos_totales*

Primero hacemos la declaración de la clase **Cliente**, en el método __init__ inicializamos los atributos nombre con el valor que llega como parámetro y el atributo monto con el valor cero. Recordemos que en Python para diferenciar un atributo de una variable local o un parámetro le antecedemos la palabra clave self (es decir nombre es el parámetro y self.nombre es el atributo):

```
class Cliente:

    def __init__(self,nombre):
        self.nombre=nombre
        self.monto=0
```

El resto de los métodos de la clase Cliente quedará de la siguiente manera

```
    def depositar(self,monto):
        self.monto=self.monto+monto

    def extraer(self,monto):
        self.monto=self.monto-monto

    def retornar_monto(self):
        return self.monto

    def imprimir(self):
        print("{} tiene depositada la suma de {}".format(self.nombre,self.monto))
```

En el bloque principal no se requiere crear objetos de la clase Cliente, esto debido a que los clientes son atributos del Banco.

Luego creamos la clase Banco, que tendrá 3 objetos de la clase Cliente:

```
    def __init__(self):
        self.cliente1=Cliente("Juan")
        self.cliente2=Cliente("Ana")
        self.cliente3=Cliente("Diego")
```

Con el método **operar()** llamamos a algunos métodos de la clase Cliente: los 3 clientes depositaron diferentes montos y uno de ellos realizó una extracción:

```
    def operar(self):
        self.cliente1.depositar(100)
        self.cliente2.depositar(150)
        self.cliente3.depositar(200)
        self.cliente3.extraer(150)
```

Con el método **depositos_totales()** sumamos los montos de los 3 clientes, los guardamos en la variable ***total*** que imprimiremos y llamamos al método ***imprimir*** de la clase Cliente:

```
def depositos_totales(self):
    total=self.cliente1.retornar_monto()+self.cliente2.retornar_monto()+self.cliente3.retornar_monto()
    print("El total de dinero del banco es: {}".format(total))
    self.cliente1.imprimir()
    self.cliente2.imprimir()
    self.cliente3.imprimir()
```

En el programa principal creamos el objeto Banco y llamaremos a los métodos **operar()** y **depositos_totales()**:

```
banco1=Banco()
banco1.operar()
banco1.depositos_totales()
```

terminal

```
El total de dinero del banco es: 300
Juan tiene depositada la suma de 100
Ana tiene depositada la suma de 150
Diego tiene depositada la suma de 50
```

Ejercicio_7_POO.py

¿Cómo es, entonces, el flujo del programa?

1. Se crea el objeto de tipo Banco que tendrá 3 clientes: Juan, Ana y Diego.
2. Al llamar al método operar() de la clase Banco se llama a los métodos depositar() y extraer() de la clase Cliente.
3. Al llamar al método depositos_totales() de la clase Banco se llama al método retornar_monto() de la clase Cliente y al método imprimir() de la misma clase que mostrará el nombre y lo que tiene depositado.

Colaboración de clases

Problema 8:
Plantear un programa que permita jugar a los dados. Las reglas de juego son:
se tiran tres dados y si los tres salen con el mismo valor se debe mostrar un mensaje que diga "ganó", sino "perdió".

Lo primero que hacemos es identificar las clases: Dado y JuegoDeDados, luego debemos definir los atributos y los métodos de cada clase:

Dado
atributos
valor
métodos
tirar
imprimir
retornar_valor

JuegoDeDados
atributos
3 Dado (3 objetos de la clase Dado)
métodos
__init__
jugar

Importamos el módulo "random" de la biblioteca estándar de Python ya que requerimos utilizar la función randint: **`import random`**
La clase Dado define un método tirar que almacena en el atributo valor un número aleatorio comprendido entre 1 y 6.
Los otros dos métodos de la clase Dado tienen por objetivo mostrar el valor del dado y retornar dicho valor a otra clase que lo requiera.

```
class Dado:

    def tirar(self):
        self.valor=random.randint(1,6)

    def imprimir(self):
        print("Valor del dado: {}".format(self.valor))

    def retornar_valor(self):
        return self.valor
```

La clase JuegoDeDados define tres atributos de la clase Dado, en el método __init__ crea dichos objetos:

```
class JuegoDeDados:

    def __init__(self):
        self.dado1=Dado()
        self.dado2=Dado()
        self.dado3=Dado()

    def jugar(self):
        self.dado1.tirar()
        self.dado1.imprimir()
        self.dado2.tirar()
        self.dado2.imprimir()
        self.dado3.tirar()
        self.dado3.imprimir()
        if self.dado1.retornar_valor()==self.dado2.retornar_valor() and
 self.dado1.retornar_valor()==self.dado3.retornar_valor():
            print("Ganó")
        else:
            print("Perdió")
```

En el bloque principal se crea el objeto JuegoDeDados y se llama al método jugar() del mismo método:

```
juego_dados=JuegoDeDados()
juego_dados.jugar()
```

terminal

```
Valor del dado: 3
Valor del dado: 2
Valor del dado: 6
Perdió
```

terminal

```
Valor del dado: 3
Valor del dado: 3
Valor del dado: 3
Ganó
```

Ejercicio_8_POO.py

¿Cómo es, entonces, el flujo del programa?

1. Se crea el objeto de tipo JuegoDeDados que tendrá 3 dados (objetos).
2. Al llamar al método jugar() de la clase JuegoDeDados se llama a los métodos tirar() e imprimir() de la clase Dado. En el primer caso se genera un número aleatorio entre 1 y 6, simulando la tirada del dado y en el segundo se muestra el valor del dado.
3. El mismo método jugar() también llama al método retornar_valor() de cada objeto Dado que devolverá el valor de cada uno de ellos. Ese valor devuelto se compara para determinar si los 3 dados son iguales (ganó) o no (perdió) dentro de una estructura condicional.

Acotación

Para cortar una línea en varias líneas en Python podemos encerrar entre paréntesis la condición:

```
if (self.dado1.retornar_valor()==self.dado2.retornar_valor()
    and self.dado1.retornar_valor()==self.dado3.retornar_valor()):
```

O agregar una barra al final:

```
if self.dado1.retornar_valor()==self.dado2.retornar_valor() and \
    self.dado1.retornar_valor()==self.dado3.retornar_valor():
```

Variables de clase

Hemos visto cómo definimos atributos en una clase anteponiendo la palabra clave self:

```
class Persona:
    def __init__(self, nombre):
        self.nombre=nombre
```

Los atributos son independientes por cada objeto o instancia de la clase, es decir si definimos tres objetos de la clase Persona, todas las personas tienen un atributo nombre pero cada uno tiene un valor independiente.

En algunas situaciones necesitamos almacenar datos que sean compartidos por todos los objetos de dicha clase, en esas situaciones debemos emplear variables de clase.

Para definir una variable de clase lo hacemos dentro de la clase pero fuera de sus métodos:

```
class Persona:
    variable=20

    def __init__(self, nombre):
        self.nombre=nombre
```

```python
# Bloque principal
persona1=Persona("Juan")
persona2=Persona("Ana")
persona3=Persona("Luis")

print(persona1.nombre) # Juan
print(persona2.nombre) # Ana
print(persona3.nombre) # Luis

print(persona1.variable) # 20
Persona.variable=5
print(persona2.variable) # 5
```

terminal

```
Juan
Ana
Luis
20
5
```

Se reserva solo un espacio para la variable "variable", independientemente que se definan muchos objetos de la clase Persona. La variable "variable" es compartida por todos los objetos persona1, persona2 y persona3.

Para modificar la variable de clase hacemos referencia al nombre de la clase y seguidamente el nombre de la variable:

```python
Persona.variable=5
```

Variables_de_clase.py

Variables de clase

Problema 9:
Definir una clase Cliente que almacene un código de cliente y un nombre.
En la clase Cliente definir una variable de clase de tipo lista que almacene todos los clientes que tienen suspendidas sus cuentas corrientes.
Imprimir por pantalla todos los datos de clientes y el estado que se encuentra su cuenta corriente.

Cliente
- **atributos**
  - *código*
  - *nombre*
- **métodos**
  - *__init__*
  - *imprimir*
  - *esta_suspendido*
  - *suspender*
- **variables de clase**
  - *suspendidos (lista)*

Se crearán 4 clientes:
1. Juan
2. Ana
3. Diego (cuenta suspendida)
4. Pedro (cuenta suspendida)

La clase Cliente define una variable de clase llamada suspendidos que es de tipo lista y por ser variable de clase es compartida por todos los objetos que definamos de dicha clase.

```
class Cliente:
    suspendidos=[] #Variable de Clase

    def __init__(self,codigo,nombre):
        self.codigo=codigo #Variable de Instancia
        self.nombre=nombre #Variable de Instancia
```

En el método imprimir mostramos el código, nombre del cliente y si se encuentra suspendida su cuenta corriente.

```
    def imprimir(self):
        print("Codigo: {}".format(self.codigo))
        print("Nombre: {}".format(self.nombre))
        self.esta_suspendido()
```

El método suspender lo que hace es agregar el código de dicho cliente a la lista de clientes suspendidos.

```
def suspender(self):
        Cliente.suspendidos.append(self.codigo)
```

El método que analiza si está suspendido el cliente verifica si su código se encuentra almacenado en la variable de clase suspendidos.

```
    def esta_suspendido(self):
        if self.codigo in Cliente.suspendidos:
            print("Esta suspendido")
        else:
            print("No esta suspendido")
        print("_____________________________"
```

Dentro del cuerpo principal del programa crearemos los 4 clientes (objetos)...

```
cliente1=Cliente(1,"Juan")
cliente2=Cliente(2,"Ana")
cliente3=Cliente(3,"Diego")
cliente4=Cliente(4,"Pedro")
```

... y luego suspenderemos al cliente 3 y 4:

```
cliente3.suspender()
cliente4.suspender()
```

Imprimiremos los datos de los 4 clientes:

```
cliente1.imprimir()
cliente2.imprimir()
cliente3.imprimir()
cliente4.imprimir()
```

terminal

```
Codigo: 1
Nombre: Juan
No esta suspendido

_____________________________
Codigo: 2
Nombre: Ana
No esta suspendido

_____________________________
Codigo: 3
Nombre: Diego
Esta suspendido

_____________________________
Codigo: 4
Nombre: Pedro
Esta suspendido

_____________________________
```

*Es importante remarcar que todos los objetos acceden a una única lista llamada **suspendidos** gracias a que se definió como **variable de clase**.*

Ejercicio_9_POO.py

Podemos imprimir la variable de clase suspendidos de la clase Cliente:

```
print(Cliente.suspendidos)
```

terminal

```
[3, 4]
```

Método especial __str__

- Si llamamos a nuestra instancia ***miMascota*** mediante ***print(miMascota)*** veremos información sobre la misma que no es clara para el ojo humano inexperto:

<__main__.Perro object at 0x000001CD92161DF0>

Imprime la dirección de memoria donde está almacenado el objeto

- Entonces se puede agregar información relacionada con el significado que le hemos dado previamente. Eso lo hacemos con el método **__str__()**.
- Tanto el método **__init__** como el **__str__** se denominan ***métodos mágicos*** en Python y se escriben entre dobles guiones bajos (Dunder, Double Underscores).
- Ahora al realizar ***print(miMascota)***, obtendremos la descripción del objeto.

```
    # Se puede reemplazar el método imprimir() con __str__()
    def __str__(self):
        return f'{self.nombre} tiene {self.edad} años.'
```

*El método __str__ nos trae una cadena que **describe** al objeto, con información del objeto.*

terminal

```
Paka tiene 11 años.
```

Método especial __str__

Podemos hacer que se ejecute un método definido por nosotros cuando pasamos un objeto a la función ***print*** o cuando llamamos a la función ***str (convertir a string)***. ¿Qué sucede cuando llamamos a la función ***print*** y le pasamos como parámetro un objeto?

```
class Persona:
    def __init__(self,nom,ape):
        self.nombre=nom
        self.apellido=ape

#Programa principal
persona1=Persona("José", "Rodríguez")
print(persona1)
```

Nos muestra algo parecido a esto:

```
<__main__.Persona object at 0x0000016AE124B5B0>
```

Método especial __str__

Python nos permite redefinir el método que se debe ejecutar. Esto se hace definiendo en la clase el método especial **__str__**
En el ejemplo anterior si queremos que se muestre el nombre y apellido cuando llamemos a la función ***print*** el código que debemos implementar es el siguiente:

```
class Persona:
    def __init__(self,nom,ape):
        self.nombre=nom
        self.apellido=ape

    def __str__(self):
        cadena=self.nombre + " " + self.apellido
        return cadena
```

Como vemos debemos implementar el método **__str__** y retornar un **string**, este luego será el que imprime la función print.

Método especial __str__

En el programa principal ejecutaremos lo siguiente:

```
#Programa principal
persona1=Persona("José", "Rodríguez")
persona2=Persona("Ana", "Martínez")
print("{} - {}".format(persona1, persona2))
```

terminal

```
José Rodríguez - Ana Martínez
```

metodo_str.py

Método especial __str__

Problema 10:
Definir una clase llamada Punto con dos atributos x e y.
Crearle el método especial __str__ para retornar un string con el formato (x,y).

Punto:
atributos
x
y
métodos
__init__
__str___

La clase Punto define dos métodos especiales. El método **__init__** donde inicializamos los atributos x e y.
Y el segundo método especial que definimos es el **__str__** que debe retornar un string.

```
    def __init__(self, x, y):
        self.x=x
        self.y=y

    def __str__(self):
        return "({},{})".format(self.x,self.y)
```

Luego en el programa principal después de definir dos objetos de la clase Punto procedemos a llamar a la función print y le pasamos cada uno de los objetos.
Hay que tener en cuenta que cuando pasamos a la función print el objeto punto1 en ese momento se llama el método especial **__str__** que tiene por objetivo retornar un string que nos haga más legible lo que representa dicho objeto.

```
# Programa principal
punto1=Punto(10,3)
punto2=Punto(3,4)
print(punto1)
print(punto2)
```

terminal

```
(10,3)
(3,4)
```

Ejercicio_10_POO.py

Método especial __str__

Problema 11:
Declarar una clase llamada Familia. Definir como atributos el nombre del padre, madre y una lista con los nombres de los hijos.
Definir el método especial __str__ que retorne un string con el nombre del padre, la madre y de todos sus hijos.

Familia:
- **atributos**
  - *padre*
  - *madre*
  - *hijos (lista)*
- **métodos**
  - *__init__*
  - *__str___*

Para resolver este problema el método __init__ recibe en forma obligatoria el nombre del padre, madre y en forma opcional una lista con los nombres de los hijos.
Si no tiene hijos la familia, el atributo hijos almacena una lista vacía.

```
class Familia:

    def __init__(self,padre,madre,hijos=[]):
        self.padre=padre
        self.madre=madre
        self.hijos=hijos
```

El método especial __str__ genera un string con los nombres del padre, madre y todos los hijos.

```
    def __str__(self):
        cadena=self.padre+","+self.madre
        for hijo in self.hijos:
            cadena=cadena+","+hijo
        return cadena
```

En el programa principal crearemos y mostraremos 3 objetos Familia, algunos con un hijo, dos hijos o sin hijos:

```
# Programa principal
familia1=Familia("Pablo","Ana",["Pepe","Julio"])
familia2=Familia("Jorge","Carla")
familia3=Familia("Luis","Maria",["Marcos"])

print(familia1)
print(familia2)
print(familia3)
```

terminal

```
Pablo,Ana,Pepe,Julio
Jorge,Carla
Luis,Maria,Marcos
```

Ejercicio_11_POO.py

Objetos dentro de objetos

Al ser las clases un nuevo tipo de dato se pueden poner en colecciones e incluso utilizarse dentro de otras clases.

```
class Pelicula:

    # Constructor de clase
    def __init__(self, titulo, duracion, lanzamiento):
        self.titulo = titulo
        self.duracion = duracion
        self.lanzamiento = lanzamiento
        print('Se ha creado la película:', self.titulo)

    def __str__(self):
        return '{} ({})'.format(self.titulo, self.lanzamiento)
```

continúa....

Objetos dentro de objetos

```
class Catalogo:

    peliculas = [] # Esta lista contendrá objetos de la clase Pelicula
    def __init__(self, peliculas=[]):
        Catalogo.peliculas = peliculas

    def agregar(self, p): # p será un objeto Pelicula
        Catalogo.peliculas.append(p)

    def mostrar(self):
        for p in Catalogo.peliculas:
            print(p) # Print toma por defecto str(p)
```

continúa....

Objetos dentro de objetos

```
#Programa principal
p = Pelicula("El Padrino", 175, 1972)
c = Catalogo([p]) # Añado una lista con una película desde el principio
c.mostrar()
c.agregar(Pelicula("El Padrino: Parte 2", 202, 1974)) # Añadimos otra
c.mostrar()
```

terminal

```
Se ha creado la película: El Padrino
El Padrino (1972)
Se ha creado la película: El Padrino: Parte 2
El Padrino (1972)
El Padrino: Parte 2 (1974)
```

Ejercicio_12_POO.py

Encapsulación

El ***encapsulamiento o encapsulación*** hace referencia al ocultamiento de los estados internos de una clase al exterior. Dicho de otra manera, encapsular consiste en hacer que los **atributos** o **métodos** internos a una clase no se puedan acceder ni modificar desde fuera, sino que tan solo el propio objeto pueda acceder a ellos. Python por defecto no oculta los atributos y métodos de una clase al exterior, por ejemplo:

```
class Clase:
    atributo_clase = "Hola"
    def __init__(self, atributo_instancia):
        self.atributo_instancia = atributo_instancia

mi_clase = Clase("Que tal")
print(mi_clase.atributo_clase)
print(mi_clase.atributo_instancia)

# 'Hola'
# 'Que tal'
```

Ambos atributos son perfectamente accesibles desde el exterior. Sin embargo esto es algo que tal vez no queramos. Hay ciertos métodos o atributos que queremos que pertenezcan **sólo a la clase o al objeto**, y que sólo puedan ser accedidos por los mismos. Para ello podemos usar la doble __ para nombrar a un atributo o método. Esto hará que Python los interprete como "*privados*", de manera que no podrán ser accedidos desde el exterior.

```
class Clase:
    atributo_clase = "Hola"   # Accesible desde el exterior
    __atributo_clase = "Hola" # No accesible

    # No accesible desde el exterior
    def __mi_metodo(self):
        print("Haz algo")
        self.__variable = 0

    # Accesible desde el exterior
    def metodo_normal(self):
        # El método si es accesible desde el interior
        self.__mi_metodo()

mi_clase = Clase()
# mi_clase.__atributo_clase  # Error! El atributo no es accesible
# mi_clase.__mi_metodo()     # Error! El método no es accesible
print(mi_clase.atributo_clase)  # Ok!
mi_clase.metodo_normal()        # Ok!
```

Y como curiosidad, podemos hacer uso de ***dir*** para ver el listado de métodos y atributos de nuestra clase. Podemos ver claramente como tenemos el metodo_normal y el atributo de clase, pero no podemos encontrar __mi_metodo ni __atributo_clase.

```
print(dir(mi_clase))

#['_Clase__atributo_clase', '_Clase__mi_metodo', '_Clase__variable',
#'__class__', '__delattr__', '__dict__', '__dir__', '__doc__', '__eq__',
#'__format__', '__ge__', '__getattribute__', '__gt__', '__hash__', '__init__',
#'__init_subclass__', '__le__', '__lt__', '__module__', '__ne__', '__new__',
#'__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__setattr__', '__sizeof__',
#'__str__', '__subclasshook__', '__weakref__', 'atributo_clase', 'metodo_normal']
```

Pues bien, en realidad si que podríamos acceder a ***__atributo_clase*** y a ***__mi_metodo*** haciendo un poco de trampa. Aunque no se vea a simple vista, si que están pero con un nombre distinto, para de alguna manera ocultarlos y evitar su uso. Pero podemos llamarlos de la siguiente manera, pero por lo general **no es una buena idea.**

```
print(mi_clase._Clase__atributo_clase)
# 'Hola'
mi_clase._Clase__mi_metodo()
# 'Haz algo'
```

Fuente del ejemplo:
https://ellibrodepython.com/encapsulamiento-poo

encapsulamiento.py

Encapsulación: atributos privados

La ***encapsulación*** consiste en denegar el acceso a los atributos y métodos internos de la clase desde el exterior, para ***protegerlos***. En Python no existe, pero se puede simular precediendo atributos y métodos con **dos barras bajas __** como indicando que son “especiales”. En el caso de los atributos quedarían así:

```
class Ejemplo:
    __atributo_privado = "Soy un atributo inalcanzable desde fuera."

e = Ejemplo()
print(e.__atributo_privado)
```

Y en los métodos...

```
class Ejemplo:
    def __metodo_privado(self):
        print("Soy un método inalcanzable desde fuera.")

e = Ejemplo()
e.__metodo_privado()
```

Encapsulación: atributos privados

¿Qué sentido tiene esto en Python? Ninguno, porque se pierde toda la gracia de lo que en esencia es el lenguaje: **flexibilidad** y **polimorfismo** sin control (veremos esto más adelante).

Sea como sea, para acceder a esos datos se deberían crear métodos públicos que hagan de interfaz. En otros lenguajes les llamaríamos ***getters y setters*** y es lo que da lugar a las *propiedades*, que no son más que atributos protegidos con interfaces de acceso.

```python
class Ejemplo:
    __atributo_privado = "Soy un atributo inalcanzable desde fuera."

    def __metodo_privado(self):
        print("Soy un método inalcanzable desde fuera.")

    def atributo_publico(self):
        return self.__atributo_privado

    def metodo_publico(self):
        return self.__metodo_privado()

e = Ejemplo()
print(e.atributo_publico())
e.metodo_publico()
```

terminal

```
Soy un atributo inalcanzable desde fuera.
Soy un método inalcanzable desde fuera.
```

Getters y Setters en Python

- Los **getters** serían las funciones que nos permiten acceder a una variable privada. En Python se declaran creando una función con el decorador **@property**.
- Los **setters** serían las funciones que usamos para sobreescribir la información de una variable y se generan definiendo un método con el nombre de la variable sin guiones y utilizando como decorador el nombre de la variable sin guiones más ".setter".

```
class ListadoBebidas:

    def __init__(self):
        self.__bebida = 'Naranja'
        self.__bebidas_validas = ['Naranja', 'Manzana']

    @property
    def bebida(self):
        return "La bebida oficial es: {}".format(self.__bebida)

    @bebida.setter
    def bebida(self, bebida):
        self.__bebida = bebida
```

Getters y Setters en Python

En este ejemplo declaramos dos variables, una llamada _bebida y una lista llamada _bebidas_validas. Para recuperar la información de la variable _bebida tendremos que hacerlo con el objeto y el nombre de la función bebida.

```
#Programa principal
bebidas= ListadoBebidas()
print(bebidas.bebida)
bebidas.bebida = 'Limonada'
print(bebidas.bebida)
```

Ejercicio_13_POO.py

terminal

```
La bebida oficial es: Naranja
La bebida oficial es: Limonada
```

Para ampliar (ejemplo): https://pythones.net/propiedades-en-python-oop/#Propiedades_de_atributos_de_clase_en_Python_Getter_Setter_y_Deleter