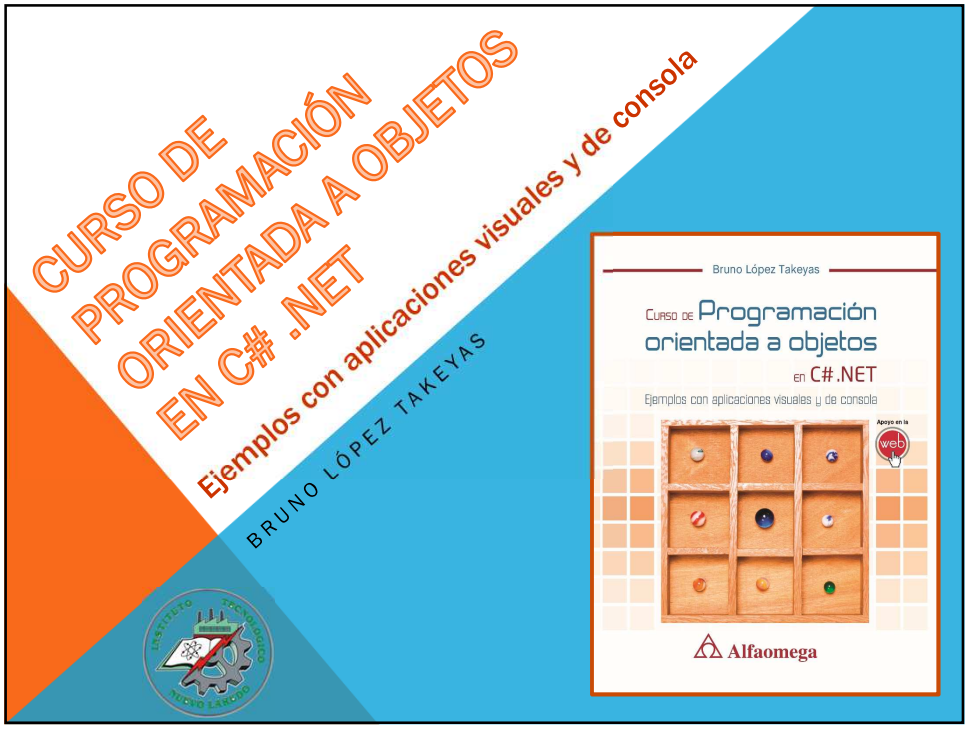

CURSO DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS EN C# .NET
Ejemplos con aplicaciones visuales y de consola
BRUNO LÓPEZ TAKEYAS
Bruno López Takeyas
Curso de Programación orientada a objetos en C#.NET
Ejemplos con aplicaciones visuales y de consola
Alfaomega

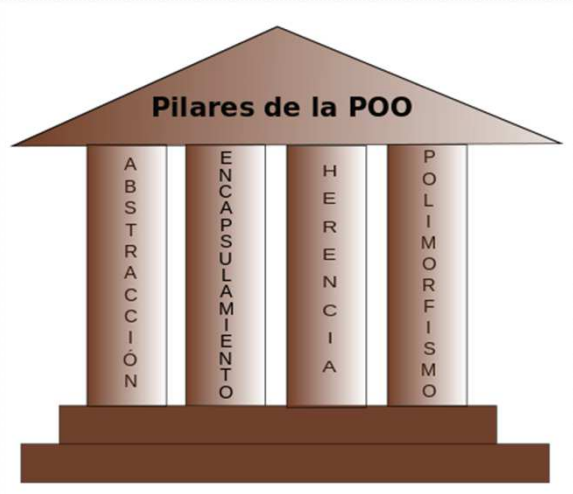

CAPÍTULO 7
POLIMORFISMO
2

Preguntas detonadoras

- ¿Qué es y para qué sirve el polimorfismo?
- ¿Qué ventajas ofrece una aplicación polimórfica?
- ¿Qué conceptos debo dominar para implementar polimorfismo?
- ¿Cuántos tipos de polimorfismo existen?
- ¿Cualquier método definido en una clase base puede sobrescribirse en sus clases derivadas para provocar comportamiento polimórfico?
- ¿Cuáles son las diferencias entre un método virtual, uno abstracto y uno sobrescrito?

3

Pilares de la POO



4

Polimorfismo

- Es la habilidad que poseen los objetos para reaccionar de modo diferente ante los mismos mensajes.
- El *polimorfismo* se refiere a la posibilidad de definir múltiples clases con funcionalidad diferente, pero con métodos o propiedades denominados de forma idéntica, que pueden utilizarse de manera intercambiable mediante código cliente en tiempo de ejecución.
- En C# el polimorfismo está íntimamente relacionado con la sobrecarga y métodos virtuales.

5

Conceptos relacionados con polimorfismo

- Sobrecarga (overload)
- Herencia
- Sobrescritura (override)

6

Sobrecarga [Overload]

- La sobrecarga representa diferentes maneras de realizar una misma acción.
- En los programas se usa el mismo nombre en diferentes métodos con diferentes firmas [número, orden y tipo de los parámetros].
- El código de programación asociado a cada sobrecarga puede variar.
- Ejemplos:
  - `miEmpleado.Contratar("Juan", "Ventas", 2500);`
  - `miEmpleado.Contratar("Juan");`
  - `miEmpleado.Contratar("Juan", 2500);`

7

Ejemplo de Sobrecarga [Overload]

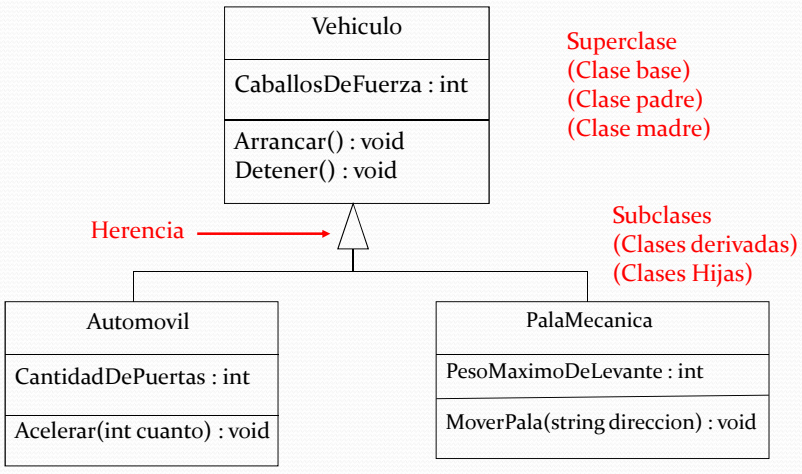
miPuerta.Abrir (Adentro, Afuera)

miPuerta.Abrir (Afuera, Adentro)

miPuerta.Abrir ( )

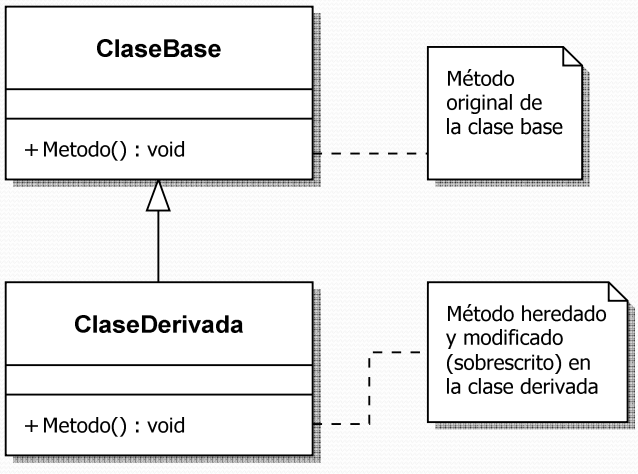
8

Herencia



9

Herencia y sobrescritura



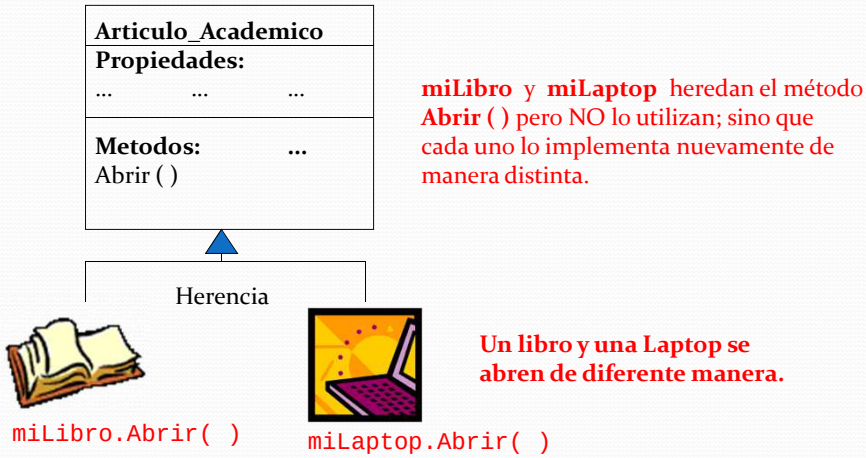
10

Sobrescritura [Overriding]

- Sucede cuando una clase "B" hereda características de una clase "A", pero la clase "B" re-define las características heredadas de "A".
- Propiedades y métodos pueden heredarse de una superclase. Si estas propiedades y métodos son re-definidos en la clase derivada, se dice que han sido "sobrescritos".

11

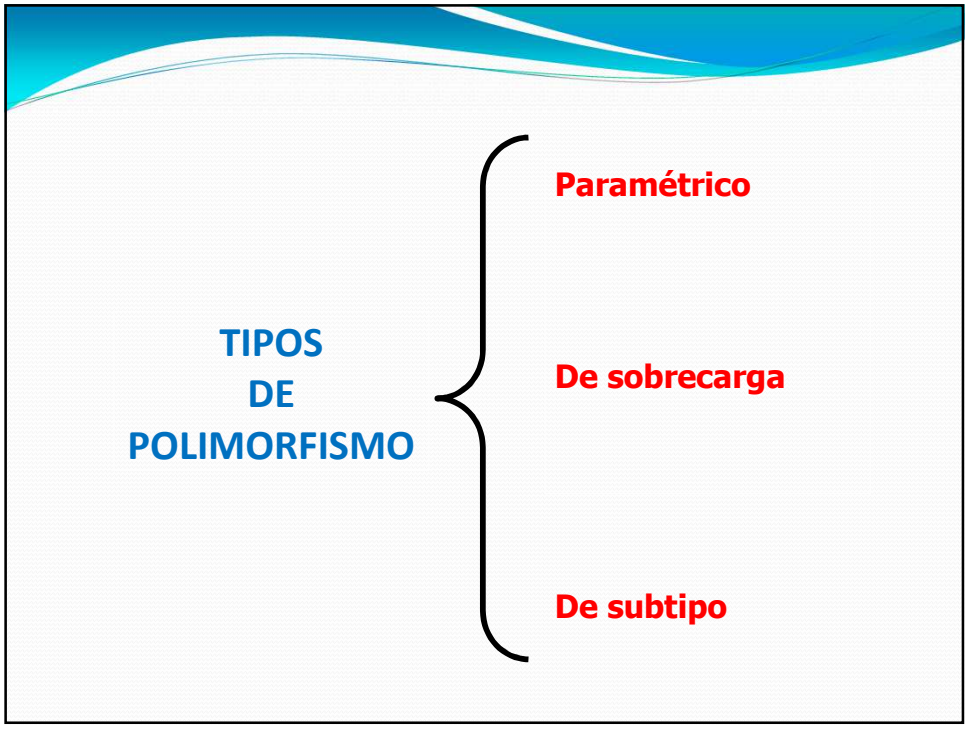
Sobrescritura [Overriding]

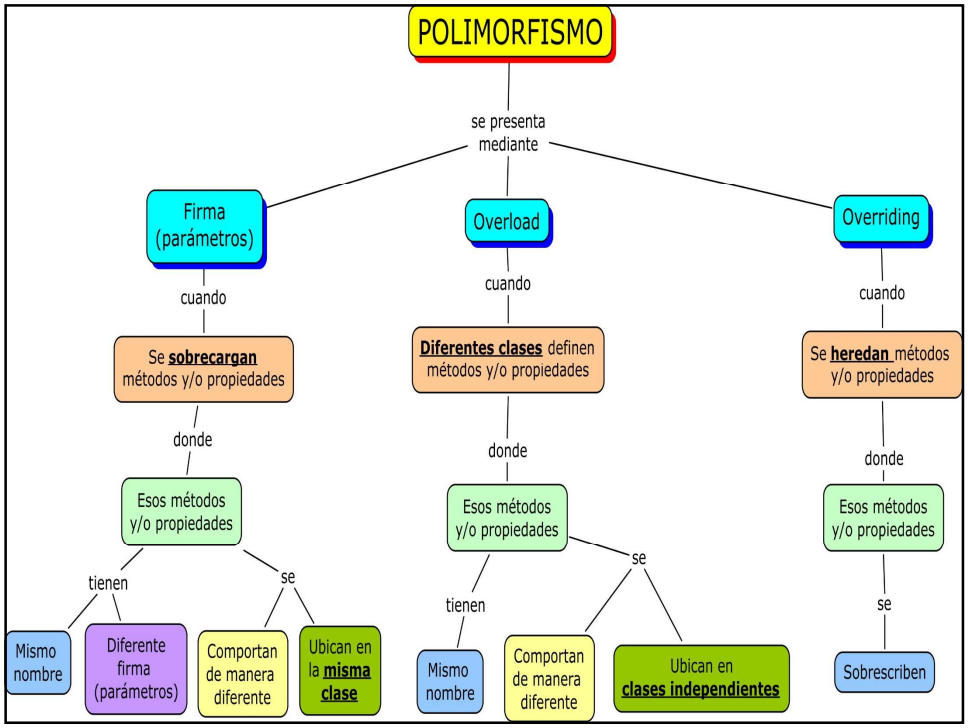


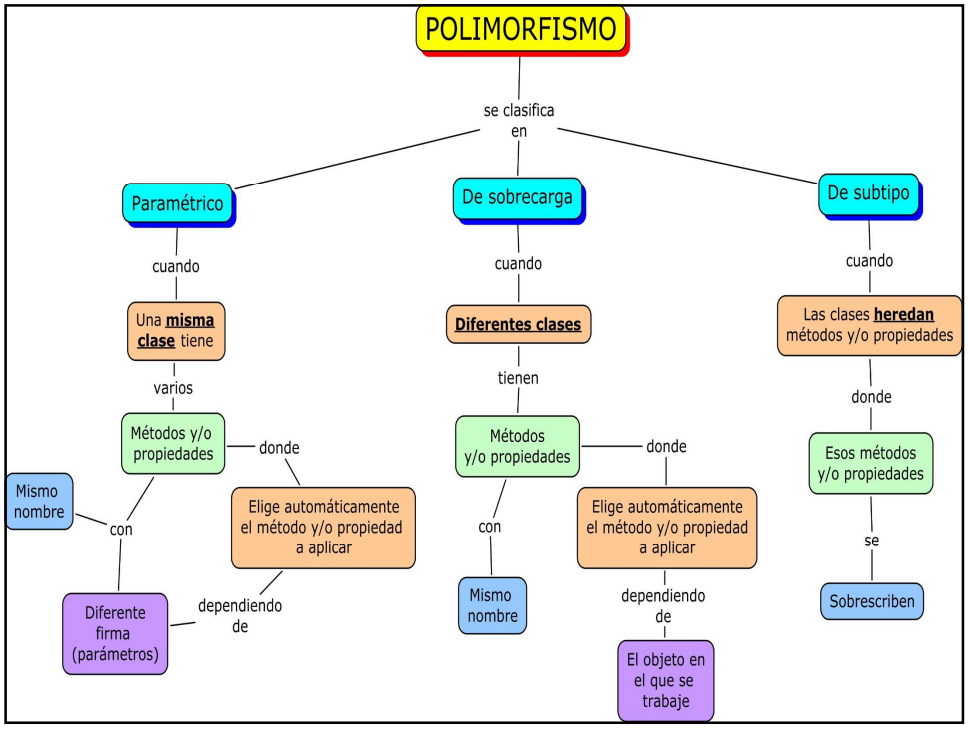
miLibro y **miLaptop** heredan el método **Abrir ( )** pero NO lo utilizan; sino que cada uno lo implementa nuevamente de manera distinta.

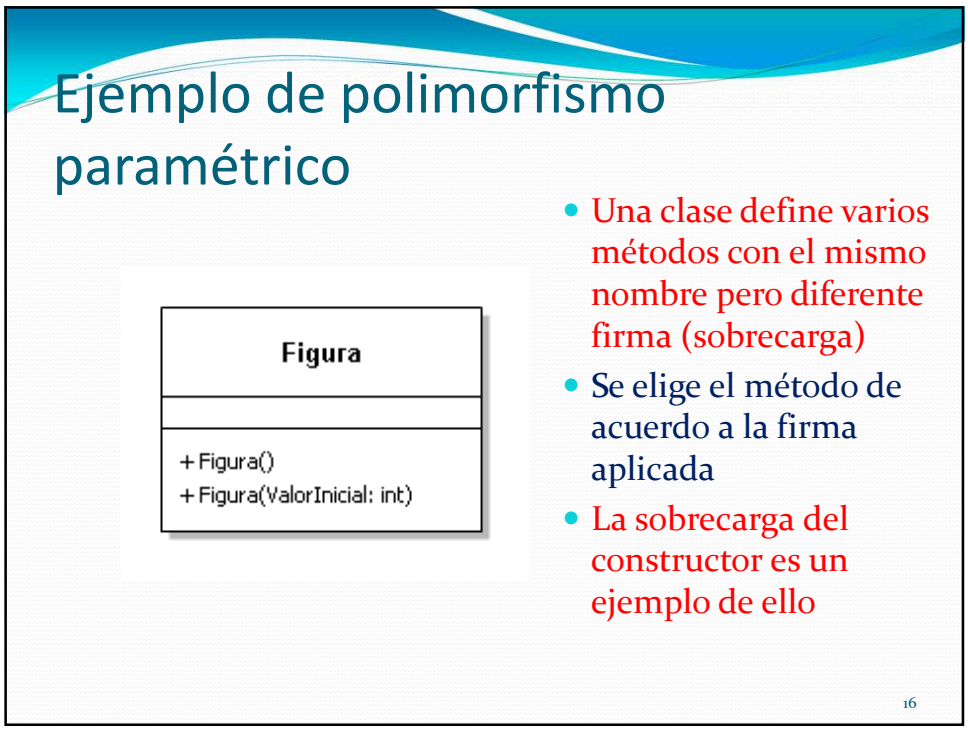
Un libro y una Laptop se abren de diferente manera.

12

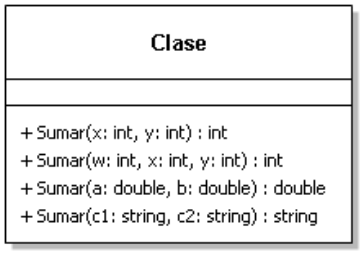

TIPOS
DE
POLIMORFISMO
Paramétrico
De sobrecarga
De subtipo


POLIMORFISMO
se presenta mediante
Firma (parámetros)
Overload
Overriding
cuando
Se sobrecargan métodos y/o propiedades
donde
Esos métodos y/o propiedades
tienen
se
Mismo nombre
Diferente firma (parámetros)
Comportan de manera diferente
Ubican en la misma clase
cuando
Diferentes clases definen métodos y/o propiedades
donde
Esos métodos y/o propiedades
tienen
se
Mismo nombre
Comportan de manera diferente
Ubican en clases independientes
cuando
Se heredan métodos y/o propiedades
donde
Esos métodos y/o propiedades
se
Sobrescriben


POLIMORFISMO
se clasifica en
Paramétrico
De sobrecarga
De subtipo
cuando
Una misma clase tiene
varios
Métodos y/o propiedades
donde
Elige automáticamente el método y/o propiedad a aplicar
Mismo nombre
con
Diferente firma (parámetros)
dependiendo de
Diferentes clases
tienen
Métodos y/o propiedades
donde
Elige automáticamente el método y/o propiedad a aplicar
con
Mismo nombre
dependiendo de
El objeto en el que se trabaje
Las clases heredan métodos y/o propiedades
donde
Esos métodos y/o propiedades
se
Sobrescriben


Ejemplo de polimorfismo paramétrico
Figura
+ Figura()
+ Figura(ValorInicial: int)
Una clase define varios métodos con el mismo nombre pero diferente firma (sobrecarga)
Se elige el método de acuerdo a la firma aplicada
La sobrecarga del constructor es un ejemplo de ello
16

Otro ejemplo de polimorfismo paramétrico

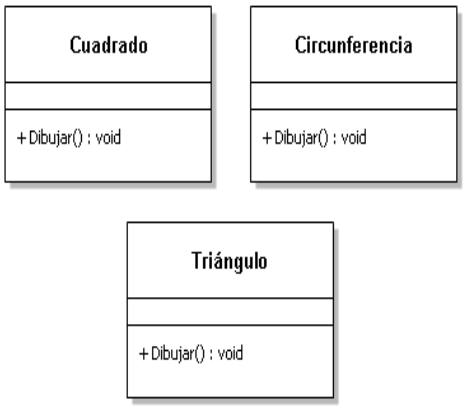


La misma clase tiene varios métodos con el mismo nombre pero diferentes firmas con diferentes tipos de datos

La sobrecarga de métodos no provoca polimorfismo de sobrecarga, sino polimorfismo paramétrico

17

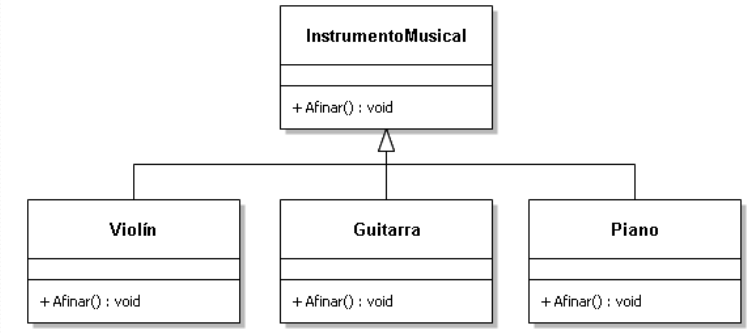
Ejemplo de polimorfismo de sobrecarga (overload)



- Diferentes clases tienen un método con el mismo nombre, pero comportamiento diferente
- Se aplica el método de acuerdo al objeto en que se trabaje

18

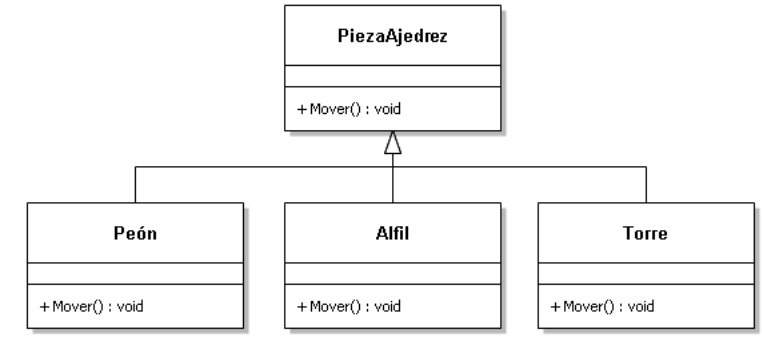
Ejemplo de polimorfismo de subtipo (override)



- Las clases derivadas redefinen los métodos y/o propiedades heredados mediante la sobrescritura (override)

19

Otro ejemplo de polimorfismo de subtipo (override)



- Se sobrescribe el método heredado **`Mover()`** según lo requiera la pieza del ajedrez

20

Diferencia entre Polimorfismo y Sobrecarga

- Un método está sobrecargado si dentro de una clase existen dos o más declaraciones de dicho método con el mismo nombre pero con parámetros distintos.

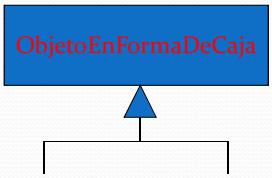
- En definitiva: La sobrecarga se resuelve en tiempo de compilación utilizando los nombres de los métodos y los tipos de sus parámetros; el polimorfismo se resuelve en tiempo de ejecución del programa, esto es, mientras se ejecuta, en función de la clase a la que pertenece el objeto.

21

Polimorfismo

POLI = Múltiples MORFISMO = Formas

miRefrigerador.Abrir("Puerta de Abajo")
miRefrigerador.Abrir("Puerta de Arriba" , "Mitad")



miRegalo.Abrir( )

miCofre.Abrir( )

22

Métodos virtuales

- Son métodos en la clase base pensados para ser sobrescritos por subclases.
- Para declararlos, se utiliza la palabra reservada "`virtual`"; para sobrescribirlos, en la subclase se utiliza la palabra reservada "`override`".
- Un método virtual "PUEDE" ser sobrescrito, o utilizarse tal como está.
- Solo se puede utilizar "`override`" si el método en la clase base está marcado como "`virtual`", "`abstract`" u "`override`".
- El método "`override`" debe mantener el mismo nivel de acceso que el método "`virtual`" correspondiente

23

Método virtual

```
class ClaseBase
{
   // Método virtual (preparado para ser modificado
en una clase derivada)

   public virtual void Metodo()
   {
      . . . .
   }
}
```

24

Método sobrescrito

```
class ClaseDerivada : ClaseBase
{
   // Sobrescritura del método heredado
   public override void Metodo()
   {
      . . . .
   }
}
```

25

Ejemplo virtual…override

```
class Vehiculo
{    public virtual void Arrancar()
     {  System.Console.WriteLine("Arrancar...Clase Vehiculo");
     }
}

class Carro: Vehiculo
{   public override void Arrancar()
    {   System.Console.WriteLine("Arrancar....Clase Carro");
    }
}

class Programa
{   static void Main()
    {   Carro miCarro = new Carro();
        miCarro.Arrancar();
        System.Console.ReadLine();
    }
}
```

Ejecución del programa…
Arrancar....Clase Carro

26

Ejemplo virtual...override (Polimorfismo en Tiempo de ejecución)

```
class Vehiculo
{   public virtual void Arrancar()
    {   System.Console.WriteLine("Arrancar...Clase Vehiculo");
    }
}

class Carro : Vehiculo
{   public override void Arrancar()
    {   System.Console.WriteLine("Arrancar....Clase Carro");
    }
}

class Programa
{   static void Main()
    {   Vehiculo v;
        v = new Vehiculo();
        v.Arrancar();
        v = new Carro();
        v.Arrancar();
        System.Console.ReadLine();
    }
}
```

En una variable tipo "Vehiculo" se almacenan objetos tipo "Vehiculo" y tipo "Carro". Al invocar el mismo método para el mismo objeto, se observa una conducta diferente, apropiada para cada objeto.

```
Ejecución del programa…
Arrancar...Clase Vehiculo
Arrancar....Clase Carro
```

27

override sealed

- Agregar "`sealed`" a un método "`override`" impide la futura sobrescritura de ese método, proporcionando una implementación final.

```
class Aparato
{   public virtual void Prender()
    {  System.Console.WriteLine(" Prendiendo el Aparato ");
    }
}

class TV : Aparato
{   public override sealed void Prender()
    {  System.Console.WriteLine(" LA TV SE ESTA PRENDIENDO ");
    }
}
class TVColor : TV
{   public override void Prender()
    {  System.Console.WriteLine(" La tele a color se esta prendiendo");
    }
}
```

ERROR!!!...El método ya no se puede sobrescribir.

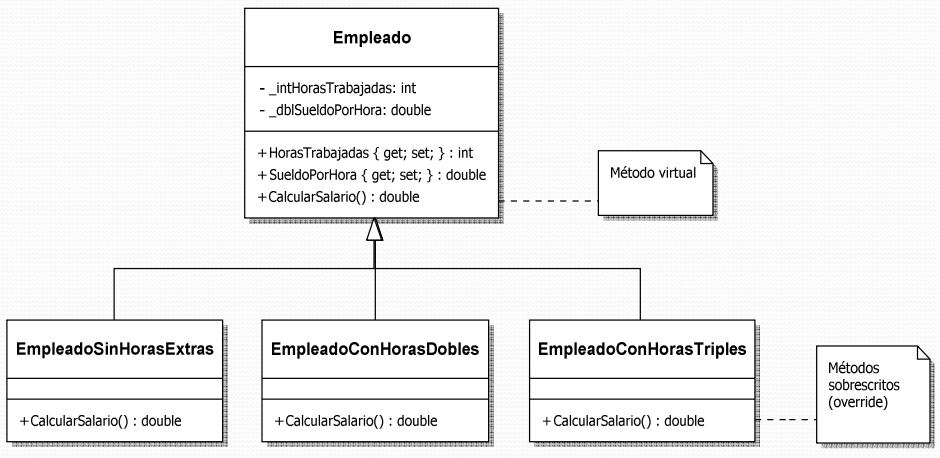
Ocultar métodos heredados

- Es posible ocultar un método heredado e introducir uno nuevo a la jerarquía de clases. El método antiguo (heredado) es reemplazado por otro nuevo, diferente, pero con el mismo nombre y la misma firma.

```
class Vehiculo
{
    public void Arrancar()
    {
        System.Console.WriteLine(" Clase Vehiculo. Metodo Arrancar ");
    }
}
class Automovil : Vehiculo
{
    public new void Arrancar()
    {
        System.Console.WriteLine(" Clase Automovil. Metodo Arrancar ");
    }
}
```

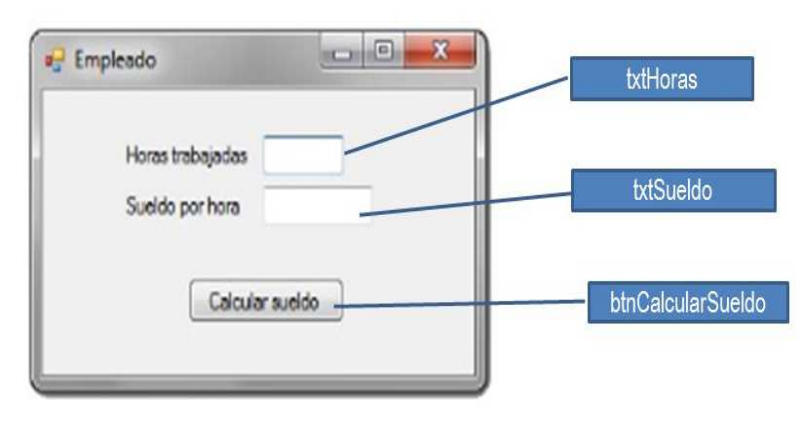
29

Ejercicio



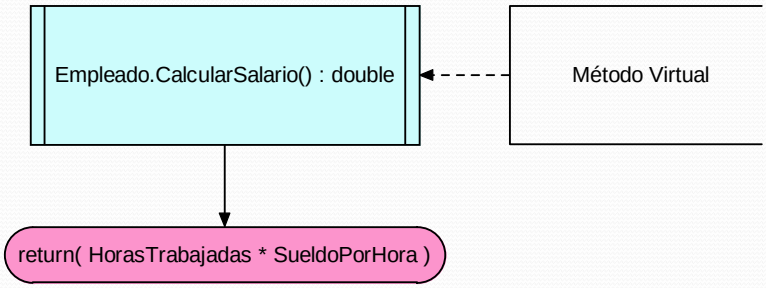
30

Diseño de la forma



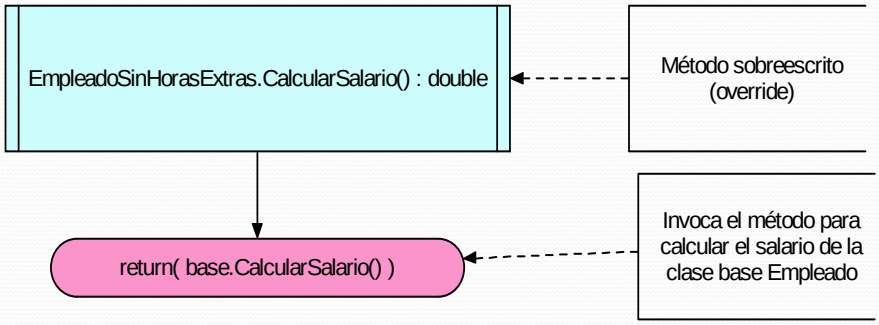
31

Diagramas de flujo de los métodos



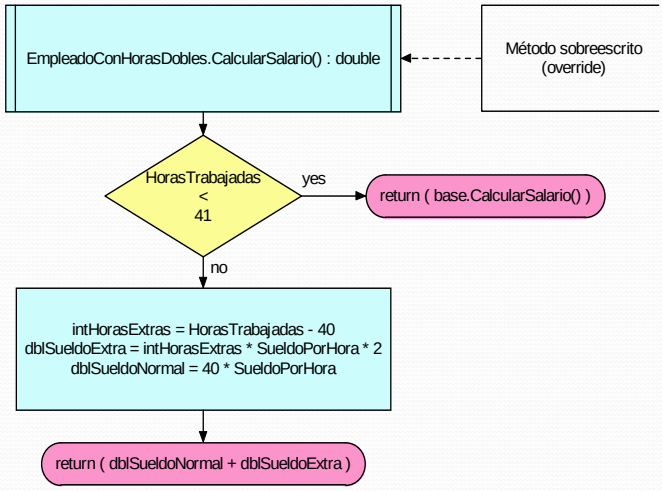
32

Diagramas de flujo de los métodos (cont.)



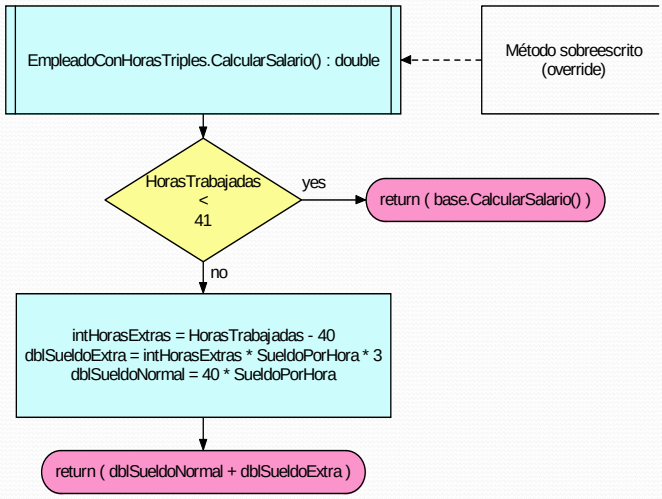
33

Diagramas de flujo de los métodos (cont.)



34

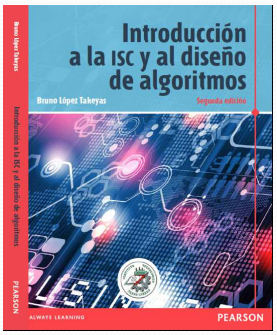
Diagramas de flujo de los métodos (cont.)

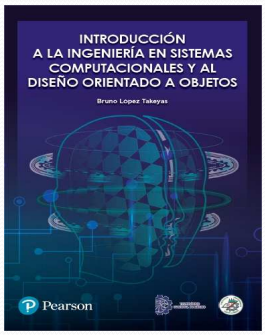


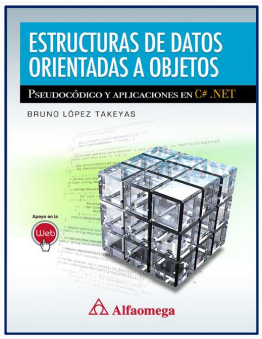
35

Otros títulos del autor

http://www.itnuevolaredo.edu.mx/Takeyas/Libro







bruno.lt@nlaredo.tecnm.mx

Bruno López Takeyas