

Conceptos

ELO329: Diseño y Programación Orientados a
Objetos

Paradigmas de Programación

■ Historia:

- Los computadores parten cableados por hardware,
- Luego se introduce la programación en binario,
- Se desarrolla el lenguaje assembler
- Se desarrollan los lenguajes de alto nivel siguiendo dos paradigmas:

- **Programación imperativa**: donde la computación es descrita vía sentencias que cambian el estado del programa. Es una secuencia de comandos para el computador. El programa señala cómo se llega a la solución. Ej. C, Pascal.
- **Programación declarativa**: la computación es descrita según su lógica sin indicar su control de flujo. Se indica qué debe hacerse no el cómo debe hacerse. Ej. HTML, CSS, las fórmulas en planillas electrónicas; de alguna manera Makefile.

Programación Imperativa

- Parte con la **Programación por Procedimientos** (Procedural Programming) donde la computación es descrita con el apoyo de llamados a procedimientos o funciones. Como antes el programador debe encontrar la secuencia de instrucciones que resuelven la tarea, pero ahora hace uso de procedimientos para mejorar la estructura y claridad del programa. Se dice que el lenguaje es estructurado (sin go-to).
- Luego evoluciona a la **Programación Orientada a Objetos**: El programador debe encontrar objetos; es decir, entidades que tienen comportamiento, estado y pueden interactuar con otros objetos. La computación se describe como la interacción de estos objetos. Representa un intento por hacer los programas más cercanos a la forma como pensamos y nos relacionamos con el mundo. Este enfoque permite programas más naturales, más simples de construir bien y de entender.

Paradigmas de Programación

```
graph TD; A[Paradigmas de Programación] --> B[Programación Imperativa]; A --> C[Programación Declarativa]; B --> D[Programación Procedural]; B --> E[Programación Orientada a Objetos];
```

Programación
Imperativa

Programación
Declarativa

Programación
Procedural

Programación
Orientada a
Objetos

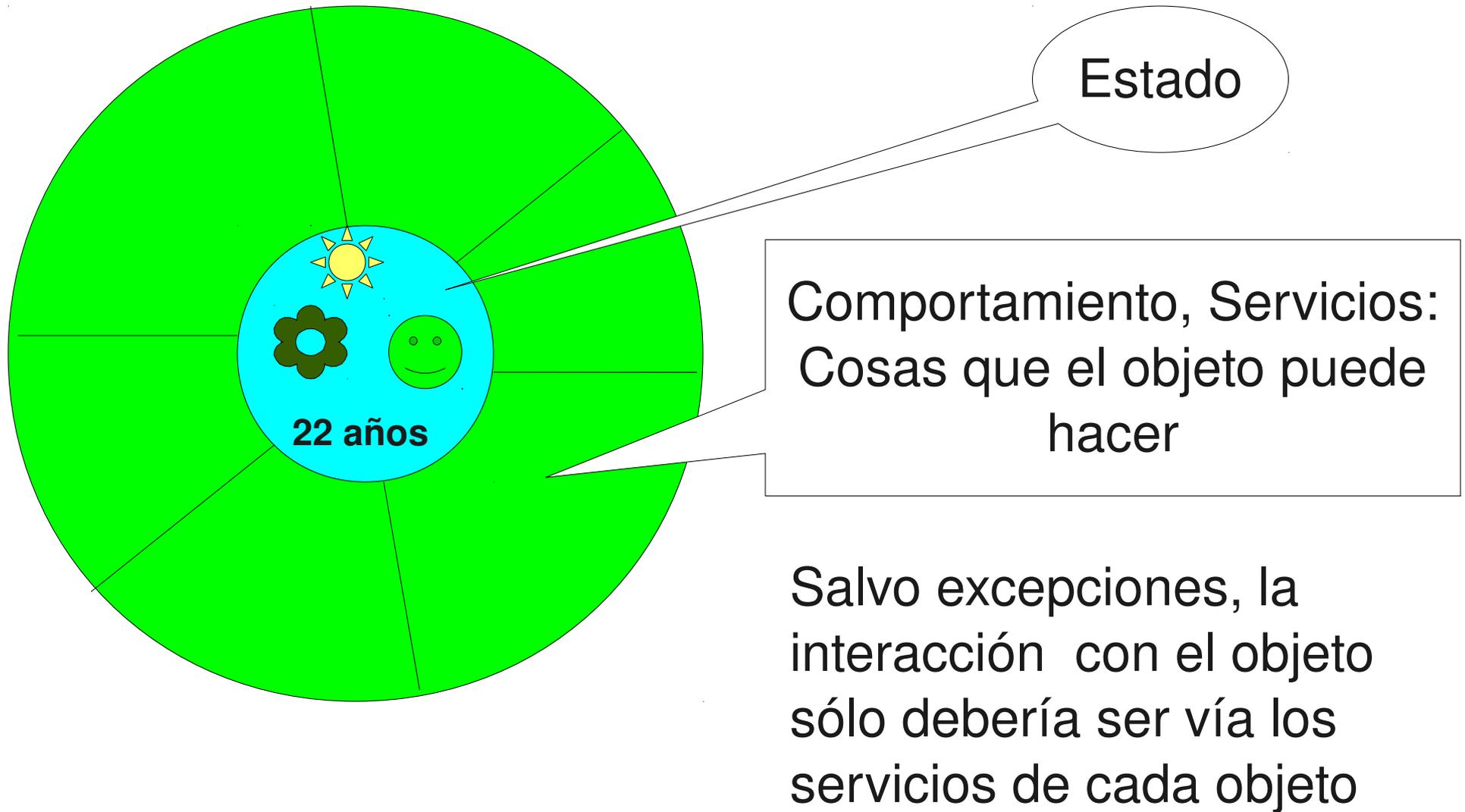
Programación Orientada a Objetos

- A partir del problema el programador identifica los **objetos del mundo** real que intervienen en el problema.
- En el programa se crean **objetos de software** que modelan lo relevante de esos objetos reales del problema. Además se crean objetos sintéticos (artificiales) que sean necesarios para estructurar una solución coherente y natural.

Objetos de Software

- Los **objetos de software** modelan dos aspectos de los objetos o entes reales: su **estado** y su **comportamiento**.
- Luego todo objeto de software tendrá estado y un comportamiento.
- Además todo objeto de software tendrá un identificador o nombre para poder referirnos a él.
- Similar ocurre en C con:
 - integer i;
 - ◆ integer nos da una pista sobre qué cosas podemos hacer con i.
 - ◆ Si $i=20$, entonces podemos decir que su estado es 20.
 - ◆ i es un nombre necesario para diferenciarlo de otros enteros.

Objetos de software



Ejemplo de Objeto

- **Un punto del espacio \mathbb{R}^2**
- Según nuestro problema podemos representar un punto de varias formas: coordenadas cartesianas, polares, etc. Es así como podemos almacenar el estado de un punto como dos reales x e y , o dos reales r , θ .
- Independientemente de la forma como representemos un punto, nos puede interesar conocer:
 - El ángulo que forma el rayo del origen hasta el punto con el eje de abscisas.
 - Su distancia al origen.
 - Su distancia a otro punto, etc.

Un Punto en Java

- Una vez hecha la descripción para un punto, en java podríamos hacer cosas así:
- `Punto p = new Punto();`
- Con esto creamos un punto y tenemos un **identificador o nombre p** para referirnos a él. Su **estado inicial es definido junto con su creación**. Ya lo veremos.
- Luego podríamos hacer cosas del tipo:
 - `p.x()` /* para obtener su coordenada x */
 - `p.distancia()` /* distancia al origen del punto p*/
 - `p.distancia(p2)` /* distancia entre p y otro punto p2 */

Clases

- Cada objeto es único, pero generalmente hay varios del mismo tipo. Hay varios puntos; por ejemplo.
- Cuando modelamos la realidad, lo hacemos reconociendo los objetos que comparten sus características. Por ejemplo: En un sistema podemos tener varios estanques, pero todos siguen el mismo patrón de comportamiento.
- **Las clases definen las características abstractas de los objetos.** Son el “rayado de la cancha” para una categoría de objetos.
- Tendremos tantas clases como tipos de objetos distintos reconozcamos en nuestro problema.

Clases

- Una clase debe definir todos los **comportamientos** y los **atributos** (para almacenar el estado) de ese tipo de objetos.
- El **comportamiento**, servicios o mensajes que puede exhibir, ofrecer o recibir un objeto, lo expresamos como funciones en el sentido clásico de los lenguajes. Para diferenciarlos, en **OO se les llama métodos**.
- Así cada objeto posee **atributos** y **métodos** que son definidos en la clase a la cual él pertenece.

Ejemplo de Clase en Java

```
class Punto // nombre de la clase
{
    private int x,y; // atributos para almacenar el estado
    public Punto(){ // método para definir estado inicial, al momento de ser creado
        x=y=0; // este tipo de método lo llamamos constructor.
    }
    public Punto(int _x, int _y){ // otro constructor
        x=_x;
        y=_y;
    }
    public int getX(){
        return x;
    }
    public int getY(){
        return y;
    }
    public boolean equals(Punto p){
        if (p== null) return false;
        return ((x==p.getX()) && (y==p.getY()));
    }
}
```

Jerarquías de clases

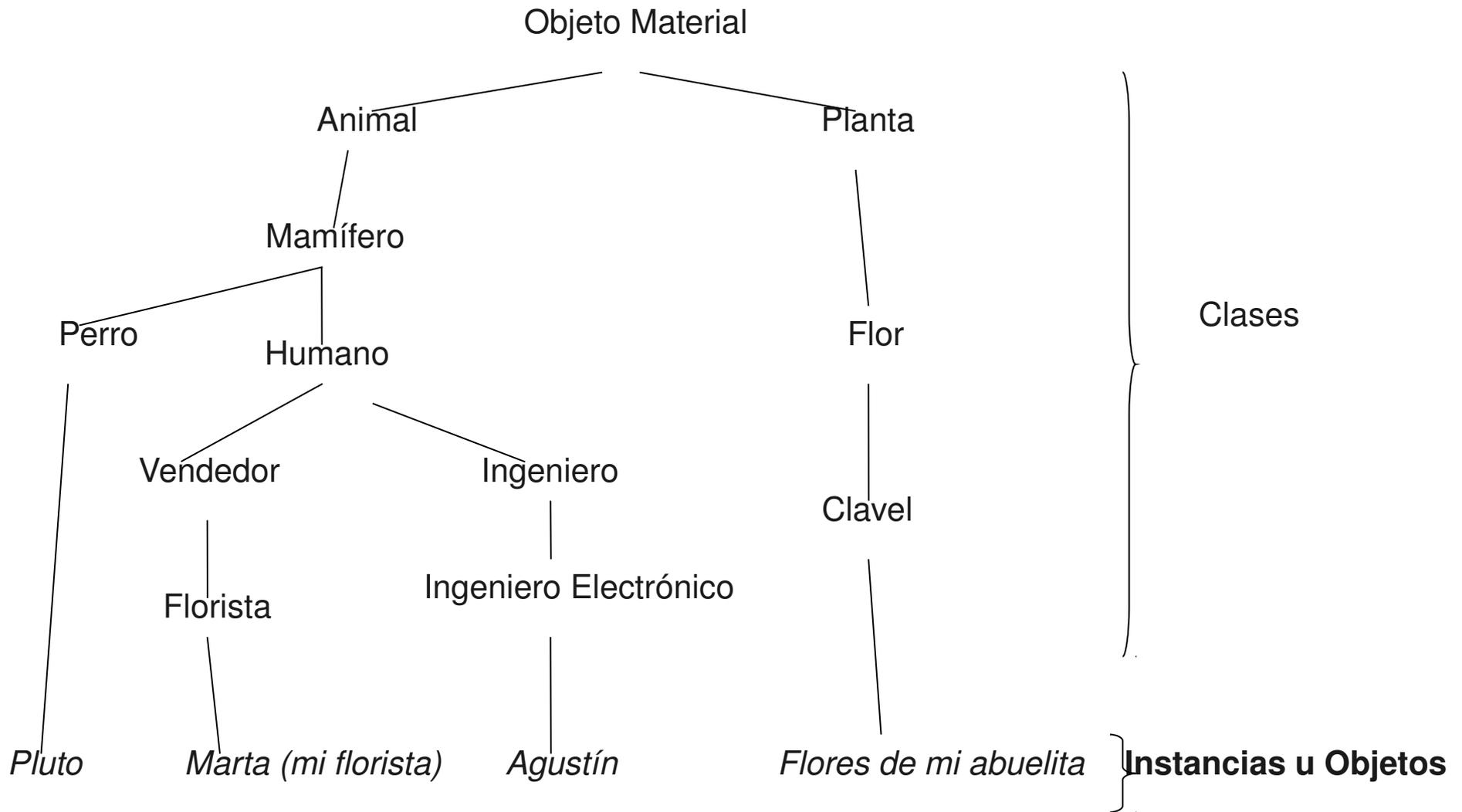
- Es común que los objetos del mundo real estén relacionados de la forma “es un”. Al ver la definición de casi cualquier cosa notamos:
 - Mesa: es un mueble que se compone de ...
 - Chileno: es una persona natural de Chile....
- Luego es natural identificar jerarquías donde una clase comparte características comunes con otra clase y además posee alguna otra peculiaridad.



Jerarquías de Clases: Herencia

- Los Lenguajes Orientados a Objetos permiten definir clases a partir de clases ya definidas.
- El hecho que el conocimiento de una categoría más general es también aplicable a una categoría específica se conoce como **Herencia**.
- Decimos que la clase Mesa hereda los atributos de la clase Mueble, y ésta hereda de la clase Objeto_inanimado
- Según el problema Se establece así una Jerarquía de clases.

Ejemplo: Jerarquías de Clases

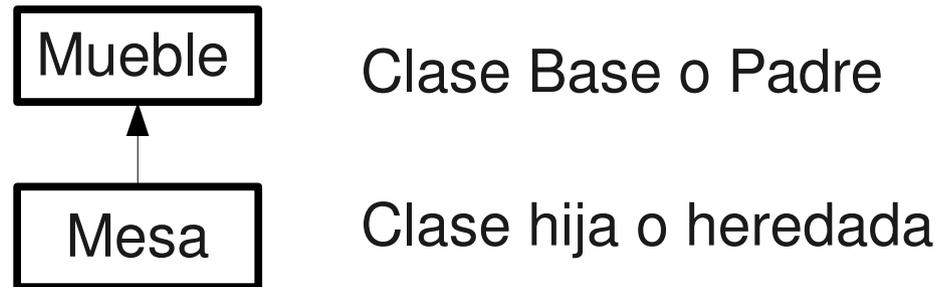


Vocabulario

- Así como Agustín es un caso específico de la abstracción o clase Persona, podemos decir que Agustín es un ejemplo o **instancia** de persona.
- En OO decimos que los objetos son **instancias** de una clase. Al crear una instancia de un clase, creamos un objeto.
- **Herencia**: Manera de crear nuevas clases a partir de clases ya creadas. Así **reusamos** el trabajo hecho previamente.

Subtipos

- Cuando una clase hereda de otra, hablamos de **clase base o padre** y la otra es **clases heredada o hija**



- Es interesante ver que si en alguna situación requerimos un mueble, si tenemos una mesa estaríamos bien. Por ejemplo, si queremos bloquear una puerta, podemos usar un mueble; si tenemos una mesa cerca, ésta puede hacer el trabajo.
- Subtipo es el uso de un objeto en lugar de uno de jerarquía mayor. Mesa es subtipo de Mueble.

Subtipo

- Ejemplo: En la USM hay estudiantes, éstos son personas. Además hay estudiantes de Ing. Civil Electrónica, Telemática etc.
- Podemos identificar varias clases: Persona, Estudiante, EstudianteTelemática, EstudianteElectrónica.
- Los Lenguajes OO permiten que si en un método se debe poner una instancia de Persona como argumento, también es válido poner una instancia de Estudiante o una de EstudianteElectrónica.
- Esto es posible gracias a que los lenguajes OO permiten sustituir una instancia por otra proveniente de un subtipo.

Polimorfismo

- RAE: Cualidad de lo que tiene o puede tener distintas formas
- En OO esto ocurre de varias maneras.
- La idea básica es usar el mismo nombre para referirse a cosas similares. Supongamos la clase Stack: ¿Por qué debería darle un nombre distinto al método push cuando insertamos un real -float- o insertamos un carácter -char?
- Cuando un estudiante ocupa el lugar de una persona (por subtipo), también decimos que hay polimorfismo. El estudiante es también persona (dos formas).
- Hay otras formas de polimorfismo que verán más adelante.

Características de los POO

- Los lenguajes OO se caracterizan por:
 - Permiten expresar **herencia**: habilidad de reusar la definición de un tipo de objeto para definir otro tipo de objeto.
 - **Subtipos**: Si un objeto **a** tiene todo lo requerido por otro objeto **b**, entonces podemos usar **a** donde se esperaba **b**.
 - Permiten expresar **abstracción**: es decir, detalles de una implementación pueden ocultarse en el programa. Para usar una clase no necesitamos conocer cómo está implementada. La **implementación de una clase** es el código de sus métodos y los atributos que tiene.
 - **Ligado dinámico**: Cuando un método es invocado en un objeto, el código ejecutado (método) es determinado en tiempo de ejecución según el objeto que lo recibe. Esto conduce a que una misma invocación puede responder de manera distinta.

Diseño/Implementación Orientado a Objetos

- El Diseño OO involucra identificar los conceptos importantes de la solución y usar objetos para estructurar la manera cómo esos conceptos son reflejados en un sistema de software.
- Se trata de modelar el sistema como la interacción de objetos inter-actuantes.
- Involucra:
 - Identificar los objetos a un nivel de abstracción dado.
 - Identificar la semántica (comportamiento) de esos objetos.
 - Identificar la relación entre los objetos.
 - Implementar los objetos
- Es un proceso Iterativo