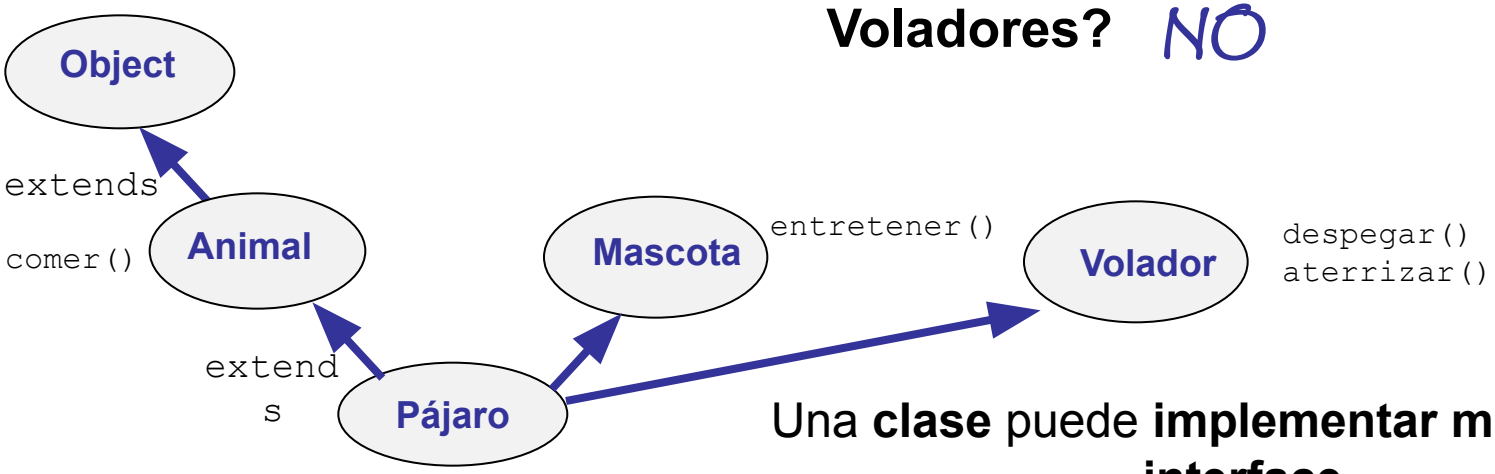
Interfaces en JAVA

- ¿Qué son las interfaces?, ¿Para qué sirven?
- ¿Cómo declaro interfaces?
- Ejemplo: la interface Volador
  - Definición de la interface
  - Implementación de la interface: clases que la implementan
  - TODO JUNTO: clases e interfaces
- ¿Cómo ordenamos arreglos de Strings?
  - El método sort() de Arrays
- ¿Cómo ordenamos arreglos de **Personas**?
- La interface **Comparable**
  - Ejemplo: ordenamos arreglos de **Personas**

Interfaces

¿Qué son?, ¿Para qué sirven?

¿La clase Pájaro podría extender la clase Animal, Mascota y Voladores? NO



Una **clase** puede **implementar más de una interface**

- Una interface en Java es una colección de definiciones de métodos **abstractos** y de **declaraciones de constantes de clase**, agrupadas bajo un nombre.
- Las **interfaces no tienen implementación**, sólo **definen un protocolo** y **no se pueden crear instancias** a partir de ellas.
- Las **interfaces complementan las clases**: las clases implementan interfaces.
- Una interface establece **qué debe hacer la clase** que la implementa, **sin especificar el cómo.**
- Las interfaces **no imponen una relación de herencia** entre las clases que las implementan.

¿Cómo se declara una interface?

lista de nombres de interfaces

```
package paquete1;
public interface Inter extends Inter1,Inter2,Inter3 {

 Declaración de métodos: implícitamente public y abstract
 Declaración de constantes de clase: implícitamente public, static y
 final
}
```

- El especificador de acceso **public** establece que la interface puede ser usada por cualquier clase o interface de cualquier paquete, **sería parte de la API pública**. Si **se omite el especificador de acceso**, la interface solamente podría ser usada por las clases e interfaces contenidas en el mismo paquete que la interface, **formaría parte de la implementación**.

- Una **interface puede extender múltiples interfaces**. Hay **herencia múltiple de interfaces**.

- Una interface hereda todas las constantes y métodos de sus **superInterfaces: no se hereda código, solamente firmas de métodos**.

Definición de la interface Volador

```
package clase5;
public interface Volador {
 long UN_SEGUNDO=1000;
 long UN_MINUTO=60000;
 String despegar();
 String aterrizar();
}
```

- La interface **Volador** establece **qué** hacen los objetos Voladores, no indica **cómo (NO HAY CÓDIGO)**.
- Las clases que implementen **Volador** establecen el **cómo:** deben implementar los métodos **despegar()** y **aterrizar()**, todos públicos y podrán usar las constantes ***UN_SEGUNDO*** y ***UN_MINUTO***.
- Las variables son implícitamente **public static** y **final** (constantes de clase). Los métodos de una interface son implícitamente **public** y **abstract**.
- El código fuente de las interfaces de igual manera que el de las clases se guarda en archivos con el mismo nombre de la interface y con extensión .**java** y se compilan a **.class**

Implementación de la interface Volador

Para indicar que una clase implementa un interface se usa la palabra clave **implements.**

```
package clase4;
public class Pajaro implements Volador {
    //código de la clase
   // deben estar implementados todos
   //los métodos de Volador
}
```

```
package clase4;
public interface Volador {
 long UN_SEGUNDO=1000;
 long UN_MINUTO=60000;
 String despegar();
 String aterrizar();
}
```

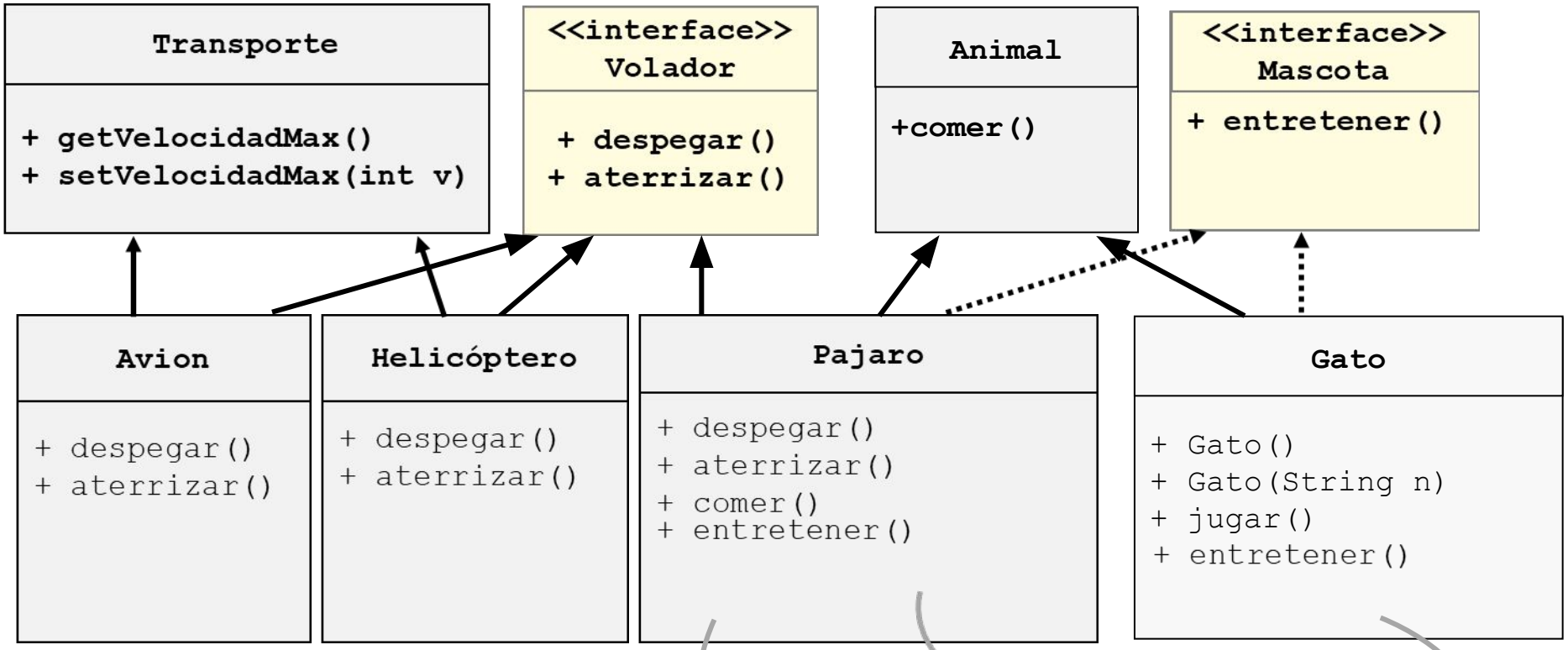
- Una **clase que implementa una interface**, hereda las constantes y **debe implementar cada uno de los métodos de la interface.**
- Una **clase puede implementar más de una interface** y de esta manera los objetos de dicha clase son de muchos tipos, eso podría "relacionarse" con la herencia múltiple, sin embragi no lo es.

```
package clase4;
public class Pajaro extends Animal implements Volador, Mascota {
    public String despegar(){//código del método}
    public String aterrizar(){//código del método}
    public String entretener(){//código del método}
}
```

```
package clase4;
public interface Mascota{
 String entretener();
}
```

Clases e Interfaces: TODO JUNTO

La interface **Volador** describe las **cosas que vuelan** y la interface **Mascota** las **cosas que entretienen y acompañan.**
Múltiples clases las implementan y pertenecen a jerarquías de herencia diferente.



Un objeto **Avión** y un objeto **Helicóptero** son medios de **Transporte** y también son objetos **Voladores**.

Un objeto **Pájaro** es un **Animal**, es un objeto **Volador** y una **Mascota**.

Una clase puede implementar más de una interface

Un objeto **Gato** es un **Animal** y es una **Mascota**

Implementación de Interfaces

Cuando una clase implementa una interface *se establece* ***un contrato*** entre la interface y la clase que la implementa: **la clase DEBE implementar TODOS los métodos de la interface**.

El compilador chequea que la clase implemente todos los métodos de la interface.

```
public class Pajaro extends Animal
          implements Mascota, Volador {
 private String nombre;

 // Métodos de Pajaro
 public void setNombre(String nom){
   nombre=nom;
 }
 public String getNombre(){
   return nombre;
 }
 // Método de la interface Mascota
 public String entretener(){
    return "Método entretener() de:";
 }
 // Métodos de la interface Volador
 public String despegar(){
    return("Elevar alas");
 }
 public String aterrizar(){
    return("Bajar alas");
 }
}
```

```
public interface Volador {
 long UN_SEGUNDO=1000;
 long UN_MINUTO=60000;
 String despegar();
 String aterrizar();
 }
```

```
public class Avion extends Transporte
             implements Volador{
 int velocidadMax;

 // Métodos de la interface Volador
 public String despegar(){
   return("Elevar y guardar ruedas");
 }
 public String aterrizar(){
   return("Desplegar ruedas");
 }
 }
```

¿Cómo ordenamos un arreglo de Personas?

```
public class Test {
 public static void main(String[] args){
  Persona personas[] = new Persona[4];
  personas[0]= new Persona("Paula","Gomez",16);
  personas[1]= new Persona("Ana","Rios",6);
  personas[2]= new Persona("Maria","Ferrer",55);
  personas[3]= new Persona("Juana","Araoz",54);

  for (int i=0; i<4;i++){
    System.out.println(i+":"personas[i]);
  }
  Arrays.sort(personas);
  for (int i = 0; i<4; i++) {
    System.out.println(i+":"+personas[i]);
  }
 }
```

Error en ejecución!!

```
public class Persona {
 private String nombre;
 private String apellido;
 private int edad;
 public Persona (String a,String n,int e){
   nombre=n;
   apellido=a;
   edad=e;
 }
 public String toString(){
   return apellido+", "+nombre;
 }
}
```

Al invocar al método **sort()** de **Arrays** y pasarle un arreglo de **Personas** se produce un error de ejecución porque los objetos **Persona no son comparables** y por lo tanto no se pueden ordenar. No está definido ningún algoritmo de comparación entre objetos de tipo **Persona**.

La interface `java.lang.Comparable`

La interface genérica **Comparable** de JAVA tiene un único método que compara 2 objetos de tipo T y devuelve un valor entero :

```
public interface Comparable<T> {
   public int compareTo(T o);
 }
```

Este método retorna:

=0: si el objeto receptor es igual al pasado en el argumento.

>0: si el objeto receptor es mayor que el pasado como parámetro.

<0: si el objeto receptor es menor que el pasado como parámetro.

Si una clase implementa la interface **java.lang.Comparable** sus instancias son **comparables y se pueden ordenar**.

Es posible ordenar objetos **comparables** porque se cuenta con un algoritmo de comparación, el método **compareTo()**.

El método **sort()** de **Arrays** ordena arreglos de objetos que implementen **Comparable.** El método **sort()** internamente **usa** el método **compareTo()** para ordenar los elementos del arreglo.

```
Arrays.sort(personas);
```

El método **compareTo()** permite comparar el objeto receptor con el pasado como argumento.

¿Cómo ordenamos arreglos de Personas?

```
public class Test {
 public static void main(String[] args){
    Persona personas[] = new Persona[3];
   personas[0]= new Persona("Paula","Gomez",16);
   personas[1]= new Persona("Ana","Rios",6);
                          personas[2]=          new
Persona("Maria","Ferrer",55);
   personas[3]= new Persona("Juana","Araoz",54);
    for (int i=0; i<4;i++){
     System.out.println(i+":"+personas[i]);
    }
    Arrays.sort(personas);
    for (int i = 0; i<4; i++) {
     System.out.println(i+":"+personas[i]);
    }
}
```

Al invocar al método **sort()**, ahora sí los puede ordenar!!, con el criterio establecido en el **compareTo()**

La clase Persona implementa la interface Comparable

```
import java.util.*;
public class Persona
 implements Comparable<Persona> {
  private String nombre;
  private String apellido;
  private int edad;
  public Persona(String n,String a,
                                  int e){
        nombre=n;
        apellido=a;
        edad=e;
  }
  public String toString(){
      return apellido+", "+nombre;
  }
  public int compareTo(Persona o){
   return this.getEdad() - o.getEdad();
  }
}
```

```
0:Gomez, Paula:16
1:Rios, Ana:6
2:Ferrer, Maria:55
3:Araoz, Juana:54
```

```
0:Rios, Ana:6
1:Gomez, Paula:16
2:Araoz, Juana:54
3:Ferrer, Maria:55
```

El orden que se define con la interface Comparable se llama "orden natural"

¿Dónde usamos la interface Comparable?

Siempre que usemos estructuras de datos **ordenadas**, los objetos que se guardan en ellas deben implementar la interface **Comparable.**

Los objetos que se guardan en **árboles binarios de búsqueda** y en las **heaps deben** implementar la interface **Comparable** porque los algoritmos de estas estructuras de datos requieren una manera de comparación predeterminada que garantice el orden.

public class MaxHeap <T extends Comparable<T> >

public class ArbolBinarioDeBusqueda <T extends Comparable<T>>

Esta cláusula dice: todos los elementos que se guardan en esta estructura de datos implementan la interface Comparable. Aquí el "extends" es sinónimo de "implements".