IMPLEMENTACIONES DE LISTAS EN JAVA

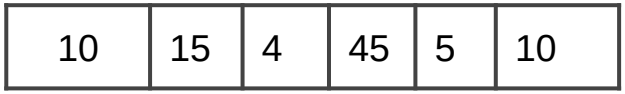
¿Cómo escribimos en JAVA una clase que implementa una LISTA?

Una **Lista** o **Secuencia** es una estructura de datos que contiene elementos ubicados en forma secuencial.

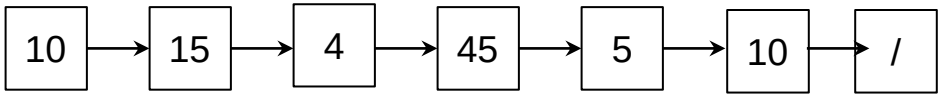
Las **Listas** pueden ser ordenadas, desordenadas, pueden contener elementos duplicados, se puede acceder a sus elementos mediante un índice ó posición, etc.

En JAVA las podemos implementar:

- Usando arreglos de longitud fija



- Usando nodos enlazados



Repasamos…..

Una LISTA sabe/puede:

Devolver el elemento ubicado en una posición: ***elemento(int pos)***

Conocer si un elemento pertenece a la lista y devolver verdadero ó falso: ***incluye(Integer elem)***

BUSCAR

Insertar un elemento al comienzo de la lista: ***agregarInicio(Integer elem)***

Insertar un elemento al final de la lista: ***agregarFinal(Integer elem)***

Insertar un elemento en una posición dada: ***agregarEn(Integer elem, int pos)***

Eliminar el elemento de la posición dada: ***eliminarEn(int pos)***

Eliminar un elemento dado: ***eliminar(Integer elem)***

AGREGAR Y ELIMINAR ELEMENTOS

Conocer si la lista está vacía o no: ***esVacia()***

Devolver la cantidad de elementos: ***tamanio()***

Inicializar el iterador: ***comenzar()***

CONSULTAR

Devolver un elemento y avanzar en el iterador: ***proximo()***

Determinar si terminó de iterar en la lista: ***fin()***

RECORRER LA LISTA

```
public class ListaDeEnterosConArreglos {
private int tamanio;
private Integer[] datos = new Integer[100];
private int actual = 0;
```

Estos datos forman parte de la **IMPLEMENTACIÓN**

DEBEN ser **PRIVADOS: SOLAMENTE SE USAN EN LA CLASE**

```
public void comenzar() {
        actual = 0;
}

public Integer proximo() {
        return datos[actual++];
}

public boolean fin() {
        return actual == tamanio;
}

public Integer elemento(int pos) {
        return datos[pos - 1];
}

public boolean agregarEn(Integer elem, int pos) {
        if (pos < 1 || pos > tamanio + 1 || pos > datos.length
                || tamanio == datos.length) return false;
        tamanio++;
        for (int i = tamanio - 1; i >= pos; i--)
                datos[i] = datos[i - 1];
        datos[pos - 1] = elem;
        return true;
} //SIGUEN LOS MÉTODOS
```

Estos métodos forman la **INTERFACE PÚBLICA**

DEBEN ser **PÚBLICOS: TODOS LOS QUE USEN ListaDeEnterosConArreglos PUEDEN USAR LOS MÉTODOS**

- ¿Qué valor inicial toman las variables de instancia **tamanio y datos?**

- ¿Cuál es el **primer índice de un arreglo en JAVA**, en el que se guarda el primer elemento?

- ¿Qué **diferencia hay entre la variable de instancia tamanio y la longitud del arreglo**?

¿Cómo usamos la Lista de enteros implementada con arreglos?

ESTOS FRAGMENTOS DE CÓDIGO SON DE UN MÉTODO DE UNA CLASE QUE USA LA LISTA

```
ListaDeEnterosConArreglos l=new ListaDeEnterosConArreglos();

l.agregarInicio(10);
l.agregarInicio(20);
l.agregarFinal(25);
l.agregarFinal(30);
l.agregarEn(15,3);
```

¿Podemos hacer eso?

```
ListaDeEnterosConArreglos l=new ListaDeEnterosConArreglos();

l.tamanio;
l.datos;
l.actual;
```

Solamente se pueden usar los métodos públicos desde afuera de la clase ListaDeEnterosConArreglos.

Los datos privados son INACCESIBLES

OCULTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

```
public class ListaDeEnterosEnlazada {
private NodoEntero inicio;
private NodoEntero actual;
private NodoEntero fin;
private int tamanio;

public void comenzar() {
        actual = inicio;
}
public Integer proximo() {
        Integer elto = actual.getDato();
        actual = actual.getSiguiente();
        return elto;
}
public boolean fin() {
        return (actual == null);
}
public Integer elemento(int pos) {
        if (pos < 1 || pos > this.tamanio())
        return null;
        NodoEntero n = this.inicio;
        while (pos-- > 1)
                n = n.getSiguiente();
        return n.getDato();
}

//SIGUEN LOS MÉTODOS
```

Estos datos forman parte de la **IMPLEMENTACIÓN**

DEBEN ser **PRIVADOS: SOLAMENTE SE USAN EN LA CLASE**

¿Cuál es el valor inicial de estas variables de instancia?

Estos métodos forman la **INTERFACE PÚBLICA**

DEBEN ser **PÚBLICOS: TODOS LOS QUE USEN ListaDeEnterosEnlazada PUEDEN USAR LOS MÉTODOS**

COMPOSICIÓN

```
public class NodoEntero {
private Integer dato;
private NodoEntero siguiente;

public Integer getDato() {
return dato;
}
public void setDato(Integer dato) {
this.dato = dato;
}
public NodoEntero getSiguiente() {
return siguiente;
}
public void setSiguiente(NodoEntero siguiente) {
this.siguiente = siguiente;
}
}
```

¿Cuál es la diferencia entre int e Integer?, ¿Qué hace el método tamanio()?

¿Cómo usamos la Lista de enteros implementada con nodos encadenados?

ESTOS FRAGMENTOS DE CÓDIGO SON DE UN MÉTODO DE UNA CLASE QUE USA LA LISTA

```
ListaDeEnterosEnlazada l=new ListaDeEnterosEnlazada();

l.agregarInicio(10);
l.agregarInicio(20);
l.agregarFinal(25);
l.agregarFinal(30);
l.agregarEn(15,3);
```

¿Podemos hacer eso?

```
ListaDeEnterosEnlazada l=new ListaDeEnterosEnlazada();

l.inicio;
l.actual;
l.fin;
l.tamanio;
```

Solamente se pueden usar los métodos públicos desde afuera de la clase ListaDeEnterosEnlazada.

Los datos privados son INACCESIBLES

OCULTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Usamos las implementaciones de LISTAS

```
package tp03.ejercicio2;
import tp03.ejercicio1.ListaDeEnterosConArreglos;

public class PilaDeEnteros {
 private ListaDeEnterosConArreglos datos = new
                          ListaDeEnterosConArreglos();

 public void apilar(int dato) {
  datos.agregarEn(dato, 1);
 }

 public int desapilar() {
  int x = datos.elemento(1);
  datos.eliminarEn(1);
  return x;
 }

 public int tope() {
  return datos.elemento(1);
 }

 public boolean esVacia() {
  return datos.tamanio()==0;
 }
}
```

¿Cuál es la IMPLEMENTACIÓN?

¿Cuál es la INTERFACE PÚBLICA?

¿Qué podemos usar de PilaDeEnteros desde cualquier clase?

Usamos la PILA:

PilaDeEnteros p=new PilaDeEnteros();

p.apilar(10),
p.apilar(15);
p.apilar(1);

Usamos las implementaciones de LISTAS

```
package tp03.ejercicio2;
import tp03.ejercicio1.ListaDeEnterosEnlazada;

public class PilaDeEnteros {
 private ListaDeEnterosEnlazada datos = new
                          ListaDeEnterosEnlazada();

 public void apilar(int dato) {
  datos.agregarEn(dato, 1);
 }

 public int desapilar() {
  int x = datos.elemento(1);
  datos.eliminarEn(1);
  return x;
 }

 public int tope() {
  return datos.elemento(1);
 }

 public boolean esVacia() {
  return datos.tamanio()==0;
 }
}
```

Cambie la implementación de la PilaDeEnteros, ¿afecta a las clases que la usan?

Usamos la PILA:

PilaDeEnteros p=new PilaDeEnteros();

p.apilar(10),
p.apilar(15);
p.apilar(1);

Una clase LISTA genérica que admite diferentes implementaciones

```
public class TestLista {

public void ordenar(ListaDeEnterosConArreglos l){
   int elem;
   l.comenzar();
        while(! l.fin()) {
                elem=l.proximo();
         //métodos de la ListaDeEnterosConArreglos
        }
}

public void ordenar(ListaDeEnterosEnlazada l){

    int elem;
    l.comenzar();
        while(! l.fin()) {
                 elem=l.proximo();
         //métodos de la ListaDeEnterosEnlazada
        }

 }
}
```

Los 2 ordenar() son similares.

Las 2 implementaciones tienen una firma similar

Y…si definimos una clase ListaDeEnteros que nos permita abstraer diferentes implementaciones y así definir un solo método ordenar(ListaDeEnteros) que nos "oculte" la implementación (lista enlazada o arreglos).

```
public void ordenar(ListaDeEnteros l){
   int elem;
   l.comenzar();
        while(! l.fin()) {
            elem=l.proximo();
          //métodos de la Lista
         }
}
```

Una clase LISTA genérica que admite diferentes implementaciones

```
public class TestLista {
public void ordenar(ListaDeEnteros l){
        int elem;
        l.comenzar();
            while(! l.fin()) {
                elem=l.proximo();
                //métodos de la Lista
            }
       }
}
```

Usamos el ordenar(ListaDeEnteros):

```
TestLista t=new TestLista();
ListaDeEnterosConArreglos l=new
            ListaDeEnterosConArreglos();

l.agregarInicio(10);
l.agregarInicio(20);
l.agregarFinal(25);
l.agregarFinal(30);
l.agregarEn(15,3);
t.ordenar(l);
```

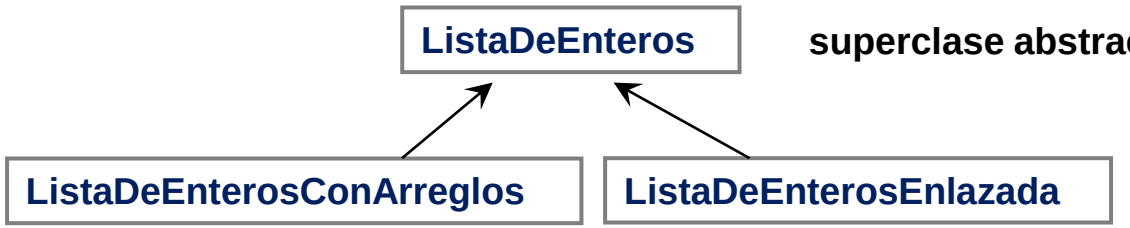
```
TestLista t=new TestLista();
ListaDeEnterosEnlazada l=new
                    ListaDeEnterosEnlazada();

l.agregarInicio(1);
l.agregarInicio(2);
l.agregarFinal(20);
l.agregarEn(15,3);
t.ordenar(l);
```

Definimos una ListaDeEnteros genérica

```
package tp03.ejercicio2;
public abstract class ListaDeEnteros {
    public abstract void comenzar();
    public abstract Integer proximo();
    public abstract boolean fin();

    public abstract Integer elemento(int pos);

    public abstract boolean agregarEn(Integer elem, int pos);
    public abstract boolean agregarInicio(Integer elem);
    public abstract boolean agregarFinal(Integer elem);

    public abstract boolean eliminar(Integer elem);
    public abstract boolean eliminarEn(int pos);

    public abstract boolean incluye(Integer elem);
    public abstract boolean esVacia();
    public abstract int tamanio();
}
```

INTERFACE PÚBLICA

Todos los métodos son abstractos, no tienen implementación, sólo definen una interface pública que cumplen todas las listas, es similar a la diapositiva 3.



La clase ListaDeEnteros

- Es una clase abstracta, no hay implementación, solamente se declaran las firmas de los métodos, es decir se declara **qué sabe hacer una lista** (Diapo 3)

- En JAVA las clases abstractas se usan para **agrupar el comportamiento común de diferentes implementaciones**.

- En nuestro caso tenemos 2 implementaciones diferentes de Listas de números enteros. La clase abstracta nos sirve para usar cualquier implementación y guardarla en una variable de tipo ListaDeEnteros.

new ListaDeEnterosEnlazada();

```
ListaDeEnteros lista = new ListaDeEnterosConArreglos();

lista.agregarInicio(2);
lista.agregarInicio(4);
lista.agregarFinal(6);
lista.agregarEn(15,2);

TestLista t=new TestLista();
t.ordenar(lista);
```

La clase ListaDeEnteros

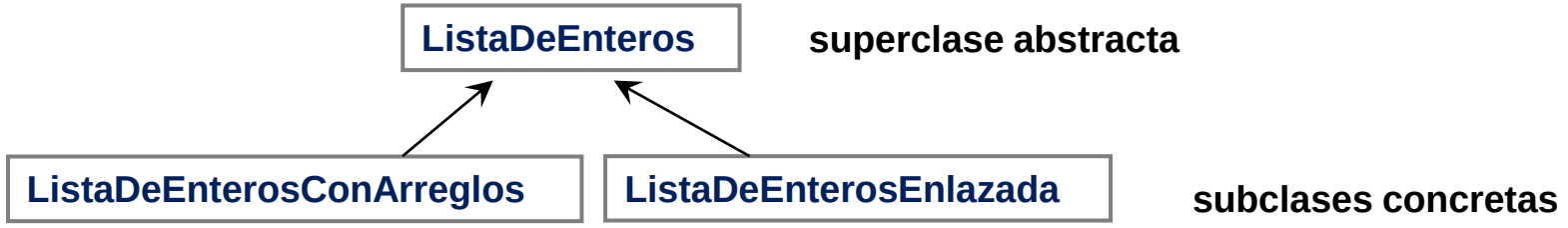
```
public abstract class ListaDeEnteros {
 //Código JAVA
}
```

```
public class ListaDeEnterosConArreglos extends ListaDeEnteros {
  //Código JAVA
}
```

```
public class ListaDeEnterosEnlazada extends ListaDeEnteros {
 //Código JAVA
}
```

De esta manera en JAVA indicamos que **ListaDeEnteros** es una **superclase** y que **ListaEnlazadaConArreglos** y **ListaDeEnterosEnlazada son subclases.**

Todas las subclases de las clases abstractas DEBEN implementar los métodos definidos en la superclase: YA LO TENEMOS HECHO!!!



Y si necesitamos una Lista de nombres o de alumnos o de series, etc…

Usamos **Tipos Genéricos.**

En JAVA podemos decir: en esta lista se van a guardar elementos de diferentes tipos de datos (clases), T, y en el momento que la creamos indicamos de qué tipo de datos son sus elementos, por ej. Strings, Integer, etc.

```
package tp03.ejercicio6;
 public abstract class ListaGenerica<T> {
 public abstract void comenzar();
 public abstract T proximo();
 public abstract boolean fin();

 public abstract T elemento(int pos);
 public abstract boolean agregarEn(T elem, int pos);
 public abstract boolean agregarInicio(T elem);
 public abstract boolean agregarFinal(T elem);

 public abstract boolean eliminar(T elem);
 public abstract boolean eliminarEn(int pos);

 public abstract boolean incluye(T elem);
 public abstract boolean esVacia();
 public abstract int tamanio();
}
```

Diferentes implementaciones de Listas con Tipos Genéricos

```
package tp03.ejercicio6;
public class ListaEnlazadaGenerica<T> extends ListaGenerica<T> {
 private NodoGenerico<T> inicio;
 private NodoGenerico<T> actual;
 private NodoGenerico<T> fin;
 private int tamanio;

 public void comenzar() {
  actual = inicio;
 }

public T proximo() {
   T elto = actual.getDato();
   actual = actual.getSiguiente();
   return elto;
 }

//MÁS MÉTODOS
}
```

```
public class NodoGenerico<T> {
 private T dato;
 private NodoGenerico<T> siguiente;

 public T getDato() {
    return dato;
 }
 public void setDato(T dato) {
    this.dato = dato;
 }
 public NodoGenerico<T>  getSiguiente() {
    return siguiente;
 }
 public void setSiguiente(NodoGenerico<T> siguiente)
{
    this.siguiente = siguiente;
 }
}
```

```
ListaEnlazadaGenerica<Integer> lista = new ListaEnlazadaGenerica<Integer>();
lista.agregarFinal(new Integer(50));

ListaEnlazadaGenerica<String> series = new ListaEnlazadaGenerica<String>();
lista.agregarInicio("El dilema de las redes sociales");
```

Diferentes implementaciones de Listas con Tipos Genéricos

```
package tp03.ejercicio6;
public class ListaConArreglosGenerica<T> extends ListaGenerica<T> {
 private int tamanio;
 private T[] datos;
 private int actual = 0;

 public void comenzar() {
        actual = 0;
 }

 public T proximo() {
        return datos[actual++];
 }

 public T elemento(int pos) {
        return datos[pos - 1];
 }
//MÁS MÉTODOS
}
```

```
ListaConArreglosGenerica <Integer> lista = new ListaConArreglosGenerica<Integer>();
lista.agregarFinal(new Integer(50));

ListaConArreglosGenerica<String> series = new ListaConArreglosGenerica<String>();
lista.agregarInicio("FLASH");
```

Diferentes implementaciones de Listas con Tipos Genéricos

```
ListaGenerica<Integer> lista = new ListaEnlazadaGenerica<Integer>();
lista.agregarFinal(new Integer(50));

ListaGenerica<String> series = new ListaEnlazadaGenerica<String>();
lista.agregarInicio("El dilema de las redes sociales");

ListaGenerica<Alumno> alumnos = new ListaDeArreglosGenerica<Alumno>();
lista.agregarInicio(new Alumno("1234/6", "Perez", "Analia", "Lic en Informática");
```