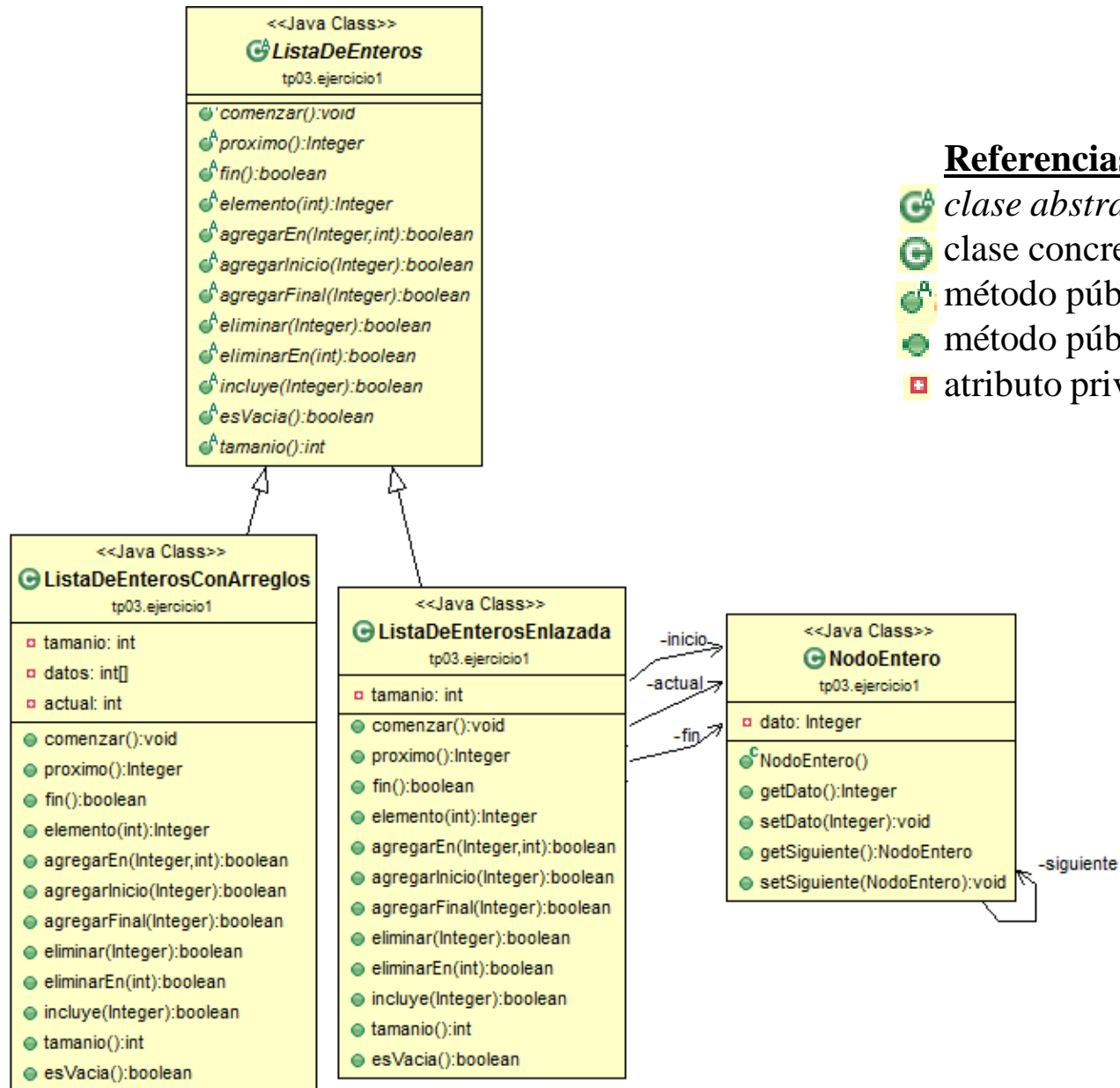


Práctica 3

Encapsulamiento y abstracción con Listas



Referencias

- clase abstracta (letra cursiva)
- clase concreta
- método público abstracto (+)
- método público concreto (+)
- atributo privado (-)

Práctica 3

Encapsulamiento y abstracción

La clase abstracta **ListaDeEnteros**

```
package tp03.ejercicio1;

public abstract class ListaDeEnteros {
    public abstract void comenzar();
    public abstract Integer proximo();
    public abstract boolean fin();

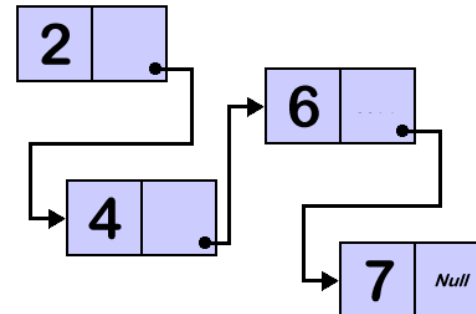
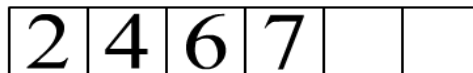
    public abstract Integer elemento(int pos);

    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 tamano();
}
```

¿Qué mecanismos podemos usar para crear subclases concretas de Lista?



Práctica 3

Encapsulamiento y abstracción

Lista de enteros implementada con un arreglo

```
public class ListaDeEnterosConArreglos extends ListaDeEnteros {
    private int tamano;
    private int[] datos = new int[200];
    private int actual = 0;
    @Override
    public void comenzar() {
        actual = 0;
    }
    @Override
    public Integer proximo() {
        return datos[actual++];
    }
    @Override
    public boolean fin() {
        return actual==tamano;
    }
    @Override
    public Integer elemento(int pos) {
        return datos[pos];
    }
    @Override
    public boolean agregarEn(Integer elem, int pos) {
        if (pos < 1 || pos > tamano+1 || pos > datos.length || tamano==datos.length)
            return false;
        tamano++;
        for (int i = tamano; i >= pos; i--)
            datos[i] = datos[i - 1];
        datos[pos-1] = elem;
        return true;
    }
    . . .}
```



```
public class ListaTest {
    public static void main(String[] args) {
        // TODO Auto-generated method stub
        ListaDeEnterosConArreglos l = new ListaDeEnterosConArreglos();
        l.agregarFinal(1);
        l.agregarFinal(2);
        l.agregarFinal(3);
        l.agregarEn(25, 3);
        l.agregarEn(55, 1);

        System.out.println("Usando toString()");
        System.out.println(l);

        System.out.println("Usando métodos");
        while (!l.fin()) {
            System.out.println(l.proximo());
        }
    }
}
```

```
Usando toString()
55 -> 1 -> 2 -> 25 -> 3
Usando métodos
55
1
2
25
3
```

NOTA: @override indica que se está sobrescribiendo un método de la superclase y el compilador informa un error en caso de no existir el método en la superclase

Práctica 3

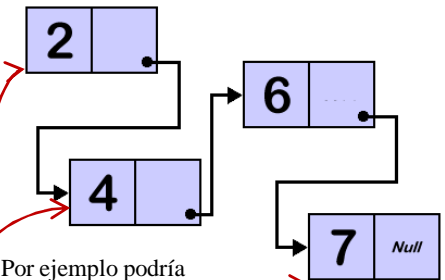
Encapsulamiento y abstracción

Lista de enteros implementada con nodos enlazados

```
public class ListaDeEnterosEnlazada extends ListaDeEnteros {
    private NodoEntero inicio;
    private NodoEntero actual;
    private NodoEntero fin;
    private int tamano;
    @Override
    public void comenzar() {
        actual = inicio;
    }
    @Override
    public Integer proximo() {
        Integer elto = actual.getDato();
        actual = actual.getSiguiente();
        return elto;
    }
    @Override
    public boolean fin() {
        return (actual==null);
    }
    @Override
    public boolean incluye(Integer elem) {
        NodoEntero n = this.inicio;
        while (!(n == null) && !(n.getDato().equals(elem)))
            n = n.getSiguiente();
        return !(n == null);
    }
    @Override
    public boolean esVacia() {
        return (inicio == null);
    }
    . . . }
```

```
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;
    }
}
```

Por ejemplo podría referenciar a este nodo



El uso es igual a la de Lista con arreglos, solo se cambia la instanciación. La interface o los métodos que se pueden invocar son los definidos en la clase abstracta.

```
public class ListaTest {

    public static void main(String[] args) {
        // TODO Auto-generated method stub
        ListaDeEnterosEnlazada l = new ListaDeEnterosEnlazada();
        l.agregarFinal(1);
        . . .
    }
}
```

Práctica 3

Encapsulamiento y abstracción

Ejemplo de uso de una lista desde otra clase que está en otro paquete.

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

public class PilaDeEnteros {
    private ListaDeEnteros datos;

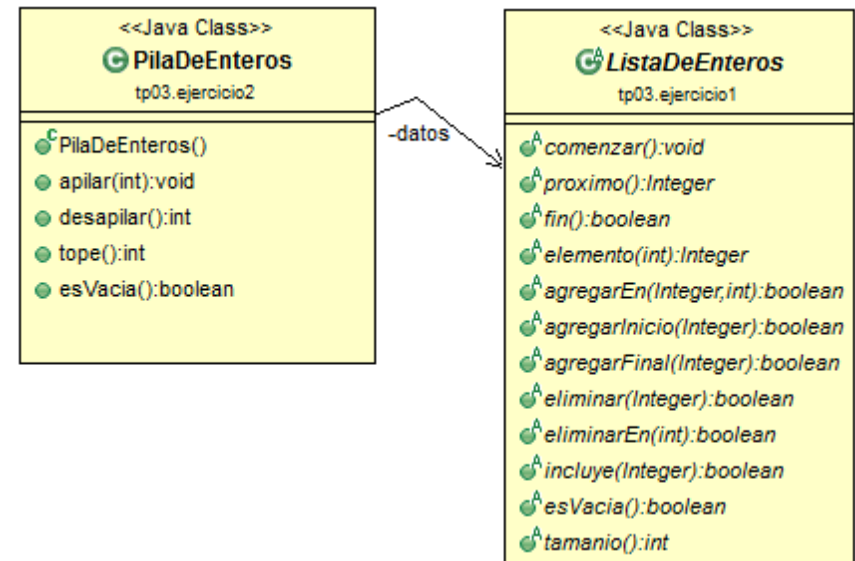
    public PilaDeEnteros() {
        datos = new ListaDeEnterosEnlazada();
    }

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

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

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

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



```
package tp03.ejercicio2;

public class PilaTest {
    public static void main(String args[]) {
        PilaDeEnteros p = new PilaDeEnteros();
        p.apilar(10);
        p.apilar(20);
        p.apilar(30);
        System.out.print("Tope: " + p.tope());
    }
}
```

La salida es: **Tope: 30**

Práctica 3

Encapsulamiento y abstracción

A la clase Lista y a las subclases también podríamos definirlas de manera que puedan almacenar elementos de tipo Object

```
package tp03.ejerciciox;

public abstract class ListaDeEnteros {
    public abstract void comenzar();
    public abstract Object proximo();
    public abstract boolean fin();

    public abstract Object elemento(int pos);

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

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

    public abstract boolean incluye(Object elem);
    public abstract boolean esVacia();
    public abstract int tamano();
}
```

Ejemplo de uso:

```
ListaConArreglos lista = new ListaConArreglos();
lista.agregar(new Integer(2));
lista.agregar(new Integer(4));
lista.agregar(new Integer(6));
lista.agregar(new String("Hola"));
lista.comenzar();
Integer x = (Integer)lista.elemento(); // se debe castear
```

- ¿Podría guardar objetos de tipo ¿Alumno?
- Y al recuperarlo, ¿puedo pedirle directamente su número de alumno?

Generalizando Estructuras

Analizamos la implementación de Listas con elementos de tipo Integer y con Object:

Usando un tipo específico (Integer):

```
public class ListaDeEnterosConArreglos {  
    private Integer[] datos = new Integer[200];  
    private int actual;  
    . . .  
}
```

Ventajas: el compilador chequea el tipo de dato que se inserta. No se necesita hacer uso del *casting*

Desventajas: si se quisiera tener una estructura para cada tipo de datos, se debería definir una clase para cada tipo. Por ejemplo: **ListaDeEnteros**, **ListaDeAlumnos**, etc.

```
ListaDeEnterosConArreglos lista = new ListaDeEnterosConArreglos();
```

```
lista.agregarFinal(new Integer(50));
```

```
lista.agregarFinal(new String("Hola"));
```

```
Integer x1 = lista.elemento(1);
```

→ no deja poner otra cosa que no sea Integer
→ no necesitamos castear cada vez

Usando Object:

```
public class ListaConArreglos {  
    private Object[] datos = new Object[200];  
    private int actual;  
    . . .  
}
```

Ventajas: Se logra una estructura genérica

Desventajas: El compilador pierde la oportunidad de realizar chequeos y se debe hacer uso de *casting*

```
ListaConArreglos lista = new ListaConArreglos();
```

```
lista.agregarFinal(new Integer(50));
```

```
lista.agregarFinal(new String("Hola"));
```

```
Integer x = (Integer)lista.elemento(1);
```

→ deja poner cualquier tipo

→ necesitamos castear y podría dar error en ejecución

Generalizando Estructuras

J2SE 5.0 introduce varias extensiones al lenguaje java. Una de las más importantes, es la incorporación de los **tipos genéricos**, que le permiten al programador abstraerse de los tipos.

Usando tipos genéricos, es posible definir estructuras dónde la especificación del tipo de objeto a guardar se posterga hasta el momento de la instanciación.

Para especificar el uso de genéricos, se utiliza **<tipo>**.

```
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;
    ...
}
```

Cuando se instancian las estructuras se debe definir el tipo de los objetos que en ella se almacenarán:

```
ListaEnlazadaGenerica<Integer> lista = new ListaEnlazadaGenerica<Integer>();
lista.agregarFinal(new Integer(50));
lista.agregarFinal(new String("Hola")); ➔ error de compilación
lista.comenzar();
Integer x = lista.proximo(); ➔ no necesitamos castear
```

```
ListaEnlazadaGenerica<Alumno> lista = new ListaEnlazadaGenerica<Alumno>();
lista.agregarFinal(new Alumno("Peres, Juan", 3459));
lista.agregarFinal(new Alumno("Rios, Ivana", 3052));

lista.comenzar();
Alumno a = lista.proximo(); ➔ no necesitamos castear

Integer i = lista.proximo(); ➔ error en compilación
lista.agregarFinal(55); ➔ error de compilación
```


¿Cómo quedan las Listas con Tipos Genéricos?

La clase abstracta **ListaGenerica** y una subclases implementada como lista enlazada:

```
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 esVacía();
    public abstract int tamaño();
}
```

```
package tp03.ejercicio6;

public class ListaEnlazadaGenerica<T> extends
    ListaGenerica<T> {
    private NodoGenerico<T> inicio;
    private NodoGenerico<T> actual;
    private NodoGenerico<T> fin;
    private int tamaño;

    @Override
    public void comenzar() {
        actual = inicio;
    }

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

```
... package tp03.ejercicio6;
} public class NodoGenerico<T> {
    private T dato;
    private NodoGenerico<T> siguiente;

    public T.getDato() {
        return dato;
    }
    . . .
}
```