



UPN, PASIÓN POR TRANSFORMAR VIDAS

UNIDAD 1:
LISTAS, PILAS Y COLAS

SESIÓN 2:
Listas enlazadas dobles.
Listas enlazadas circulares

Dr. Eric Gustavo Coronel Castillo
eric.coronel@upn.pe



DESAFIO DEL DIA

El verdadero éxito en la programación comienza con entender a fondo las estructuras que organizan y gestionan nuestros datos.



IDEA FUERZA

Una base sólida en estructuras de datos asegura programas robustos y mantenibles.

LOGRO DE LA UNIDAD 1



Al finalizar la unidad, el estudiante implementa algoritmos utilizando listas simples, listas dobles, listas circulares, pilas y colas, a través de control de versiones y el lenguaje C# con entorno gráfico, demostrando lógica y habilidad en la implementación de los algoritmos.

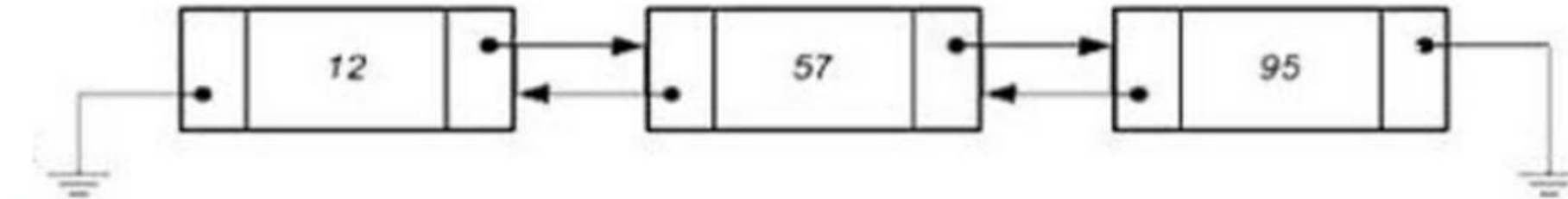
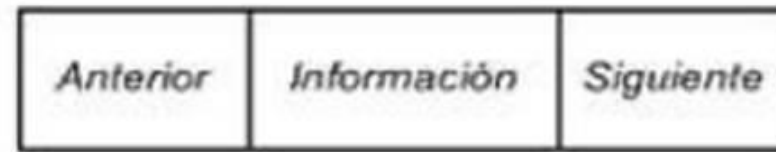


Al término de la sesión, el estudiante aprende algoritmos de listas dobles y listas circulares, usándolos con eficacia.

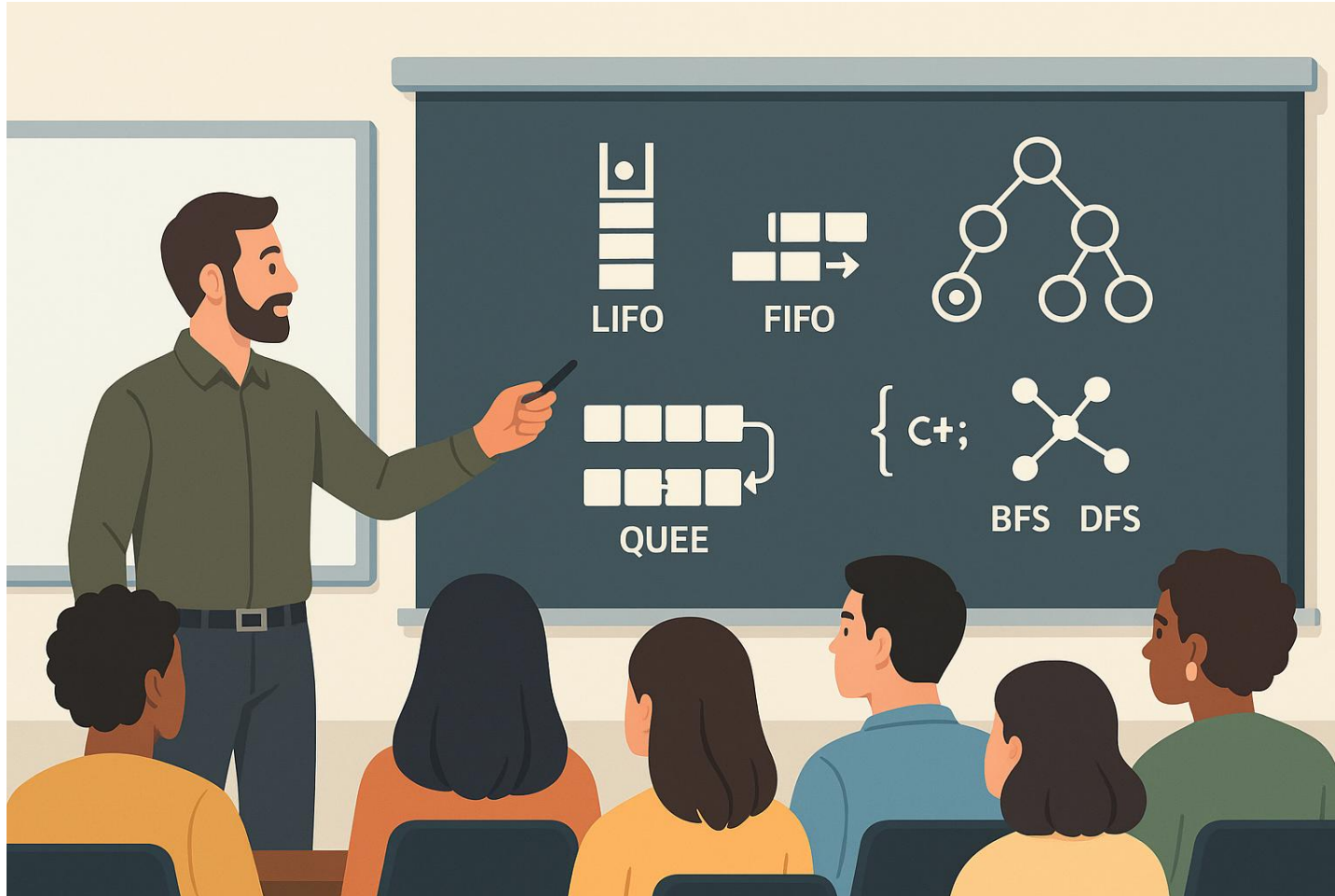


1. ¿Qué es una lista enlazada doble?
2. ¿Qué es un nodo doble?

REFLEXIONA



DESARROLLO



CLASIFICACIÓN DE LAS LISTAS

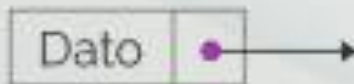


Estructura básica de un nodo

Esta es la estructura básica de un nodo para crear listas de datos:

```
public class Nodo {  
    public int info;  
    public Nodo siguiente;  
}
```

Representación gráfica de nodo:



Listas de enlaces

1. Lista de enlace simple:



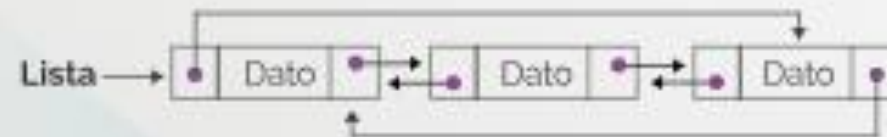
2. Lista de enlace doble



3. Lista enlace circular simple



4. Lista enlace circular doble



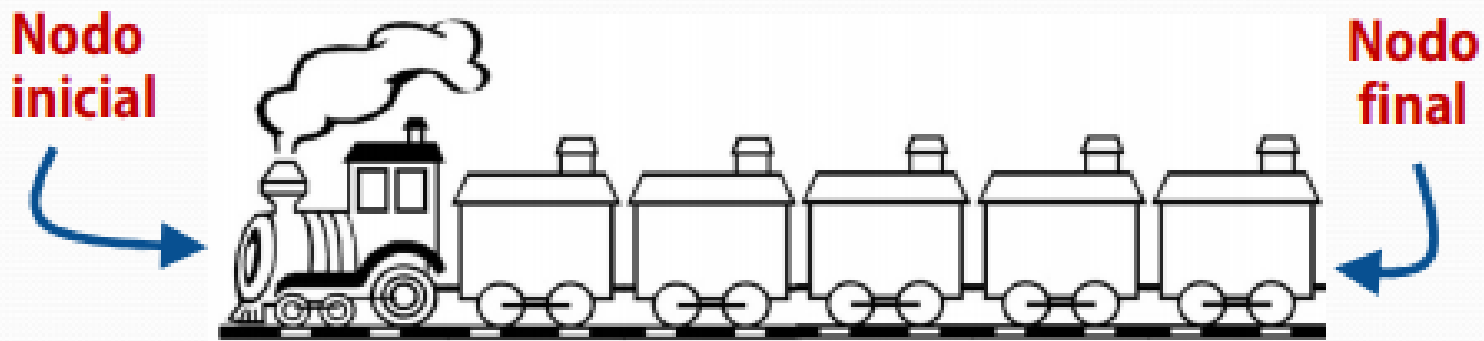
LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



Cada nodo contiene dos enlaces, uno a su nodo predecesor y el otro a su nodo sucesor. La lista es eficiente tanto en recorrido directo («adelante») como en recorrido inverso («atrás»).



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



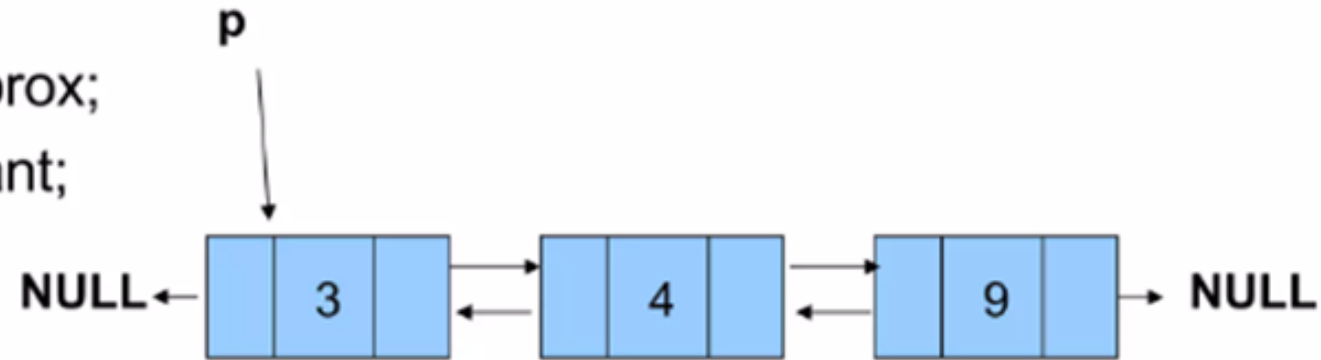
- Se verifica que la lista no esté vacía
- El recorrido empieza en el **NodoInicial** o en el **NodoFinal**
- Si se empieza por el **NodoInicial** entonces se avanza al próximo nodo a través del apuntador **Siguiente**
- Si se empieza por el **NodoFinal** entonces se retrocede al nodo anterior a través del apuntador **Anterior**
- En algunos casos es necesario guardar en una variable el nodo previo al cambiar de nodo
- El recorrido termina al llegar al **nodo** que apunta a nulo

LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



```
struct l_doble  
{  
    int numero;  
    struct l_doble *prox;  
    struct l_doble *ant;  
} L_DOBLE;
```

```
L_DOBLE *p;
```



Estructuras dinámicas

LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS

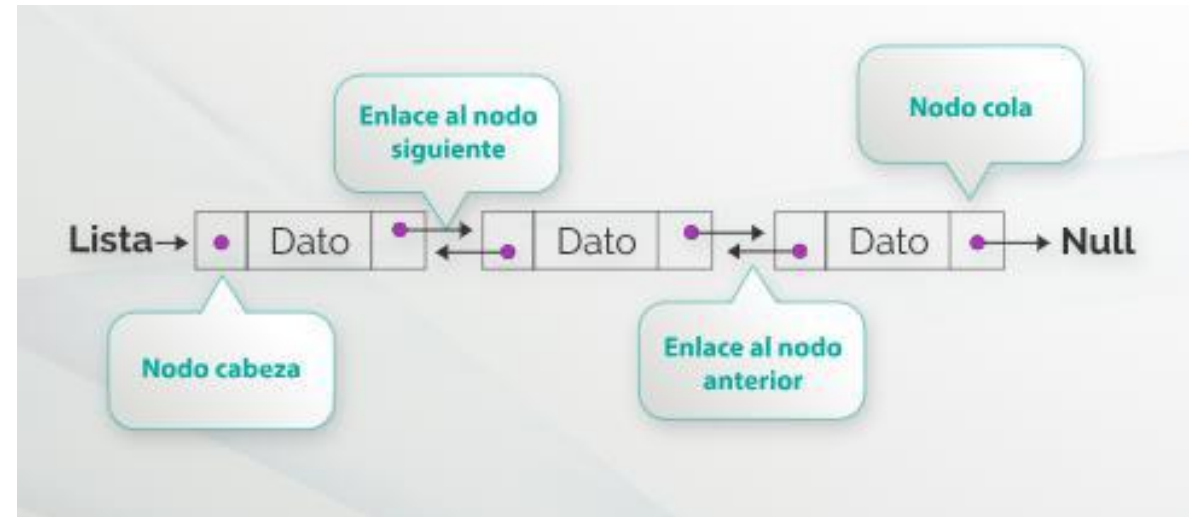


Lista de enlace doble

Es una estructura dinámica, donde el número de nodos puede variar dependiendo de las necesidades del proceso: agregando nodos por inserciones o disminuyendo nodos por eliminación.

La lista de enlace doble está caracterizada por tener únicamente dos enlaces uno al siguiente nodo y otro al anterior nodo. Cuenta con un nodo cabeza y un nodo al final de la Lista.

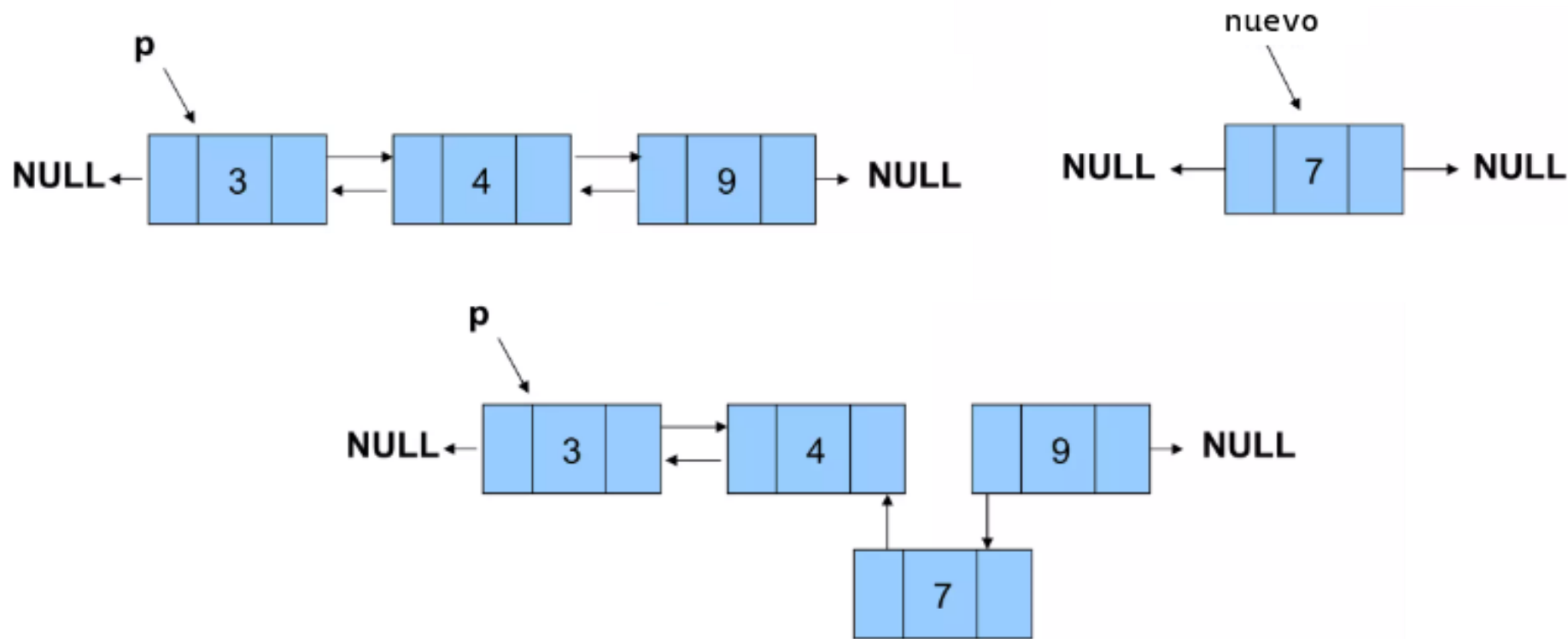
Se accede a la lista mediante el primer nodo de la lista llamado "cabeza" o "cabecera" y el último nodo llamado "cola", cada enlace del nodo apuntará al siguiente y al anterior nodo respectivamente.



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



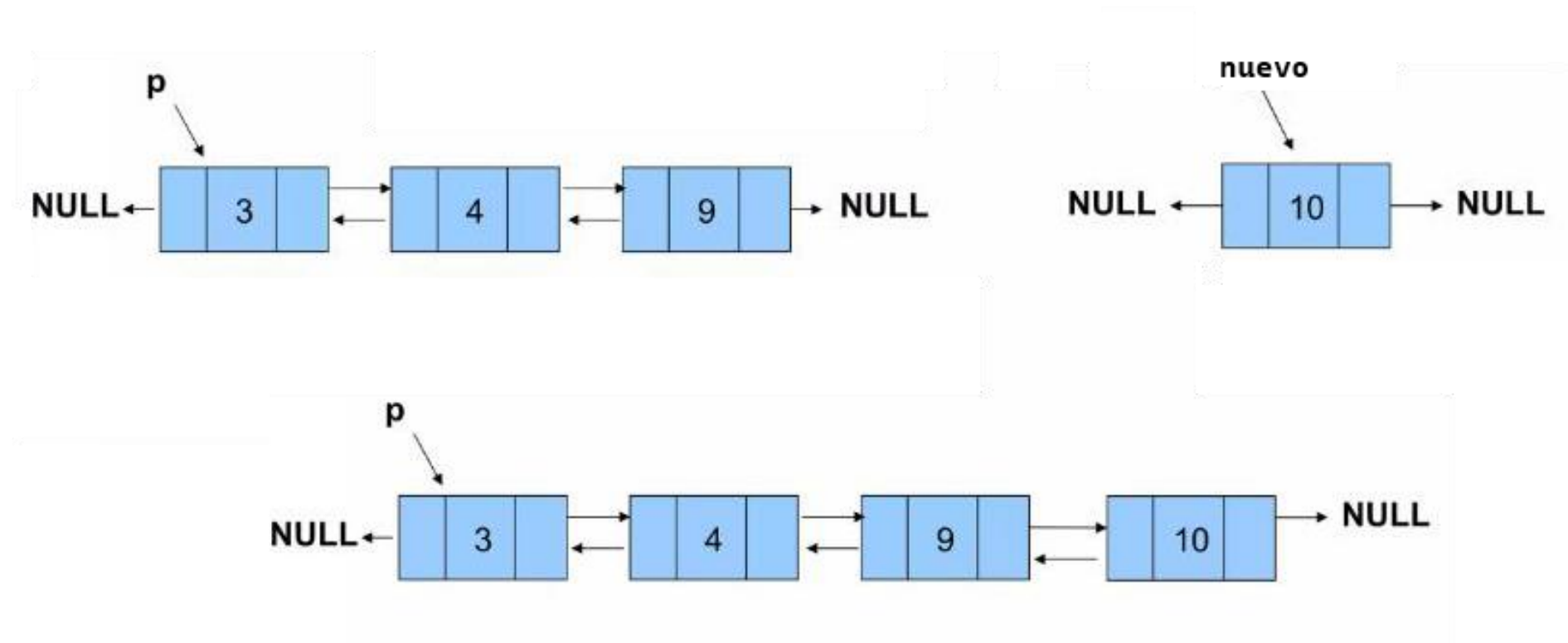
Insertar un elemento en la lista



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



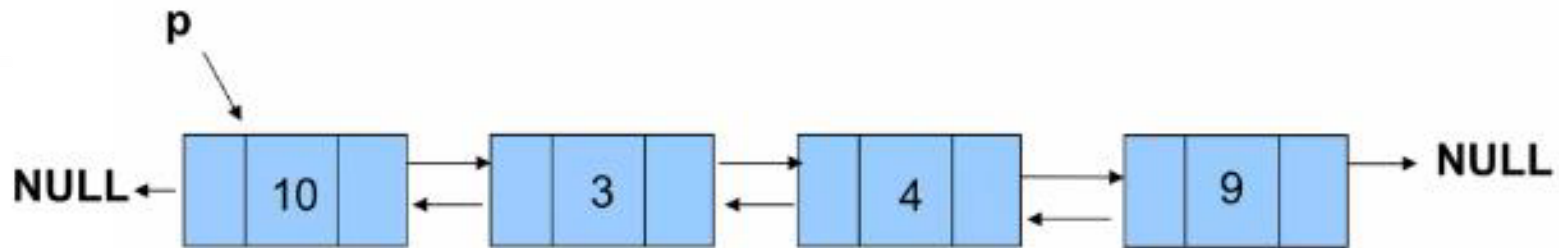
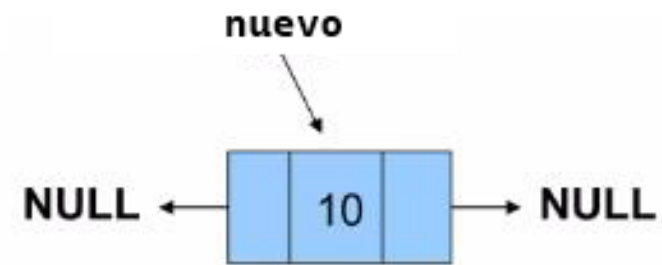
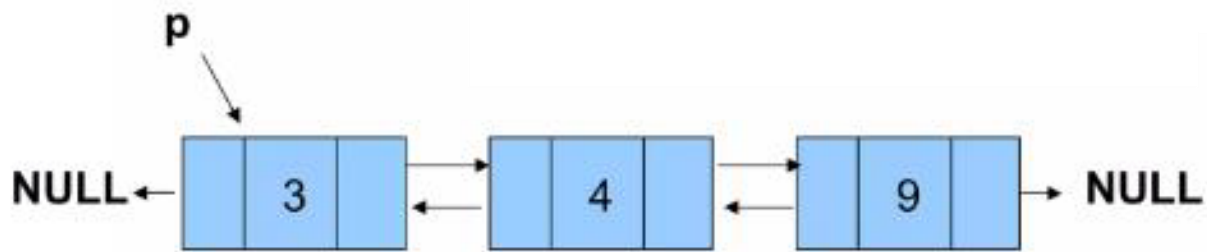
Insertar un elemento en la lista (al final)



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



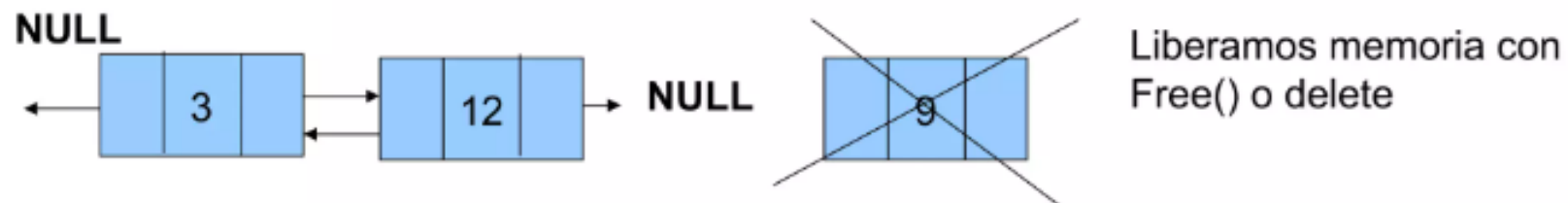
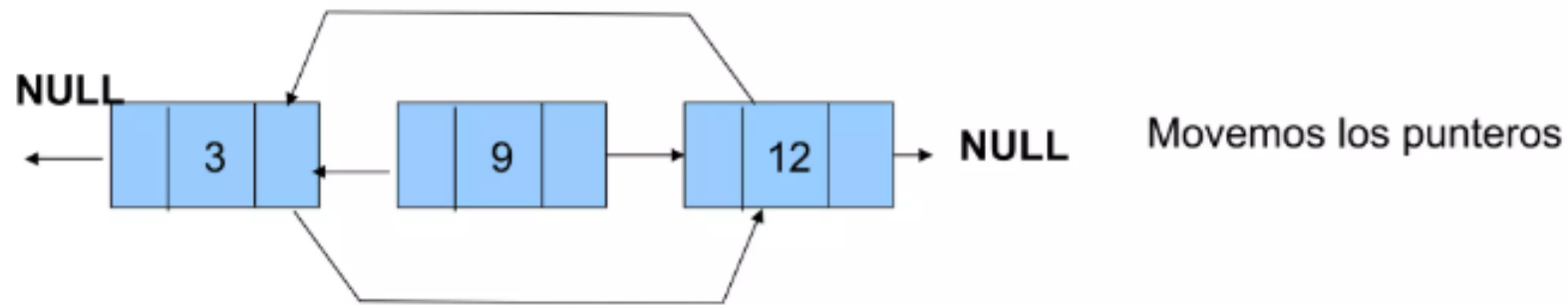
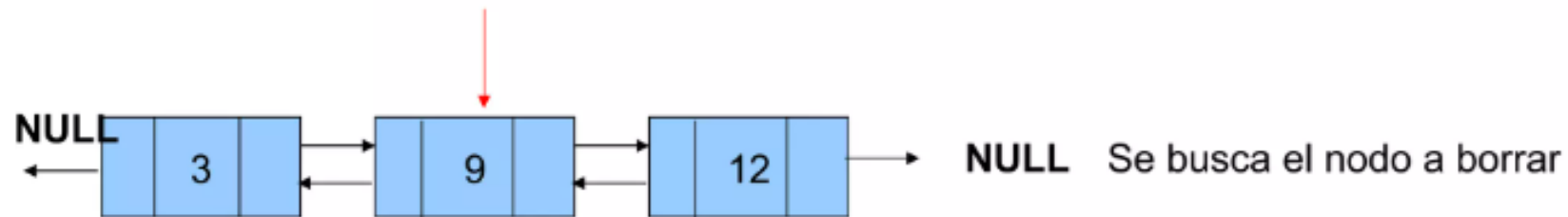
Insertar un elemento en la lista (al inicio)



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



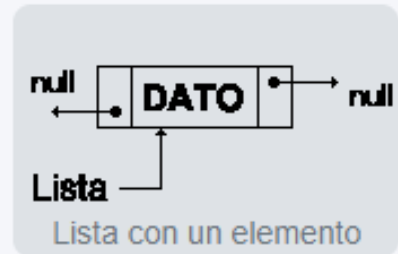
Eliminar un elemento de un nodo



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



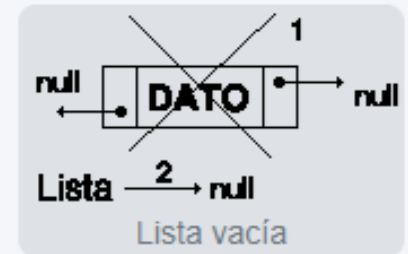
Eliminar el único nodo en una lista doblemente enlazada



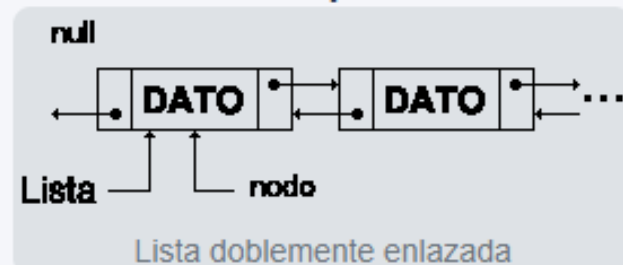
En este caso, ese nodo será el apuntado por Lista.

El proceso es simple:

1. Eliminamos el **nodo**.
2. Hacemos que Lista apunte a NULL.

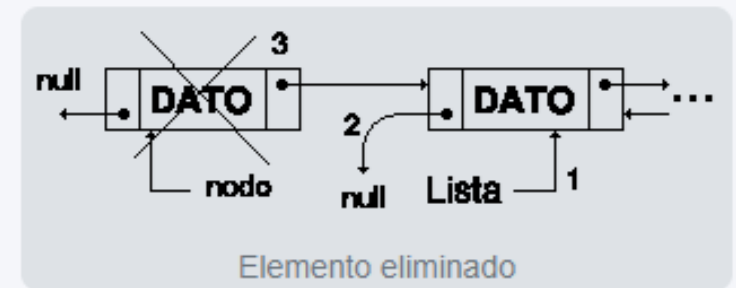


Eliminar el primer nodo de una lista doblemente enlazada



Tenemos los dos casos posibles, que el nodo a borrar esté apuntado por Lista o que no. Si lo está, simplemente hacemos que Lista sea Lista->siguiente.

1. Si **nodo** apunta a Lista, hacemos que Lista apunte a Lista->siguiente.
2. Hacemos que **nodo->siguiente->anterior** apunte a NULL
3. Borramos el nodo apuntado por **nodo**.

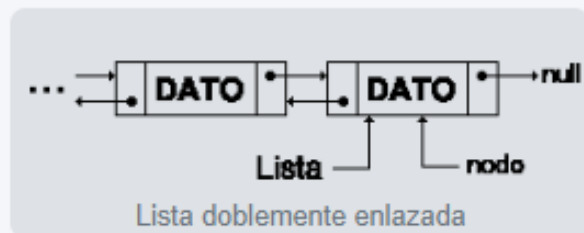


LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



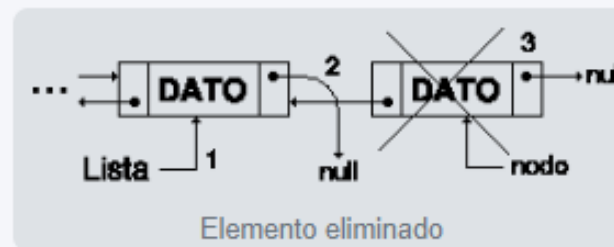
Eliminar el último nodo de una lista doblemente enlazada

De nuevo tenemos los dos casos posibles, que el nodo a borrar esté apuntado por Lista o que no. Si lo está, simplemente hacemos que Lista sea Lista->anterior.

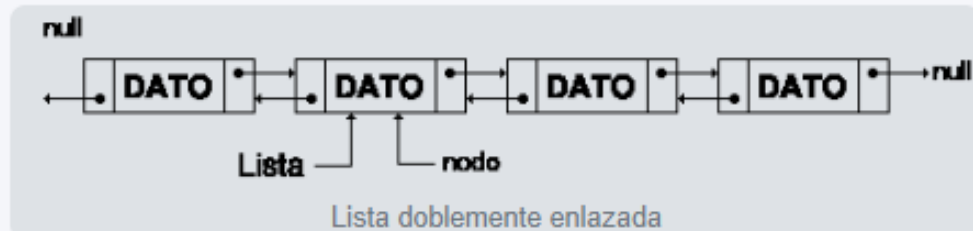


1. Si **nodo** apunta a Lista, hacemos que Lista apunte a Lista->anterior.
2. Hacemos que **nodo**->anterior->siguiente apunte a NULL
3. Borramos el nodo apuntado por **nodo**.

El paso 2 prepara el nodo a borrar del resto de la lista, independientemente del nodo al que apunte Lista.



Eliminar un nodo intermedio de una lista doblemente enlazada

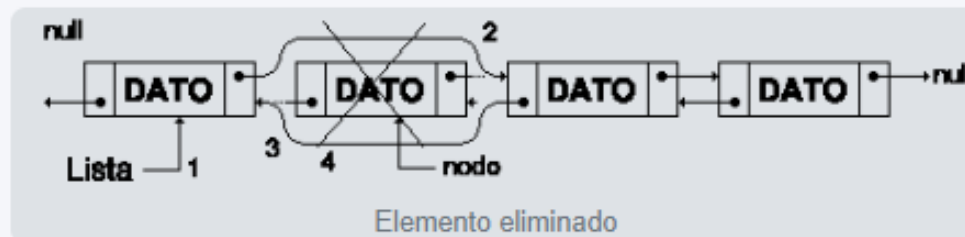


De nuevo tenemos los dos casos posibles, que el nodo a borrar esté apuntado por Lista o que no. Si lo está, simplemente hacemos que Lista sea Lista->anterior o Lista->siguiente

Se trata de un caso más general de los dos casos anteriores.

1. Si **nodo** apunta a Lista, hacemos

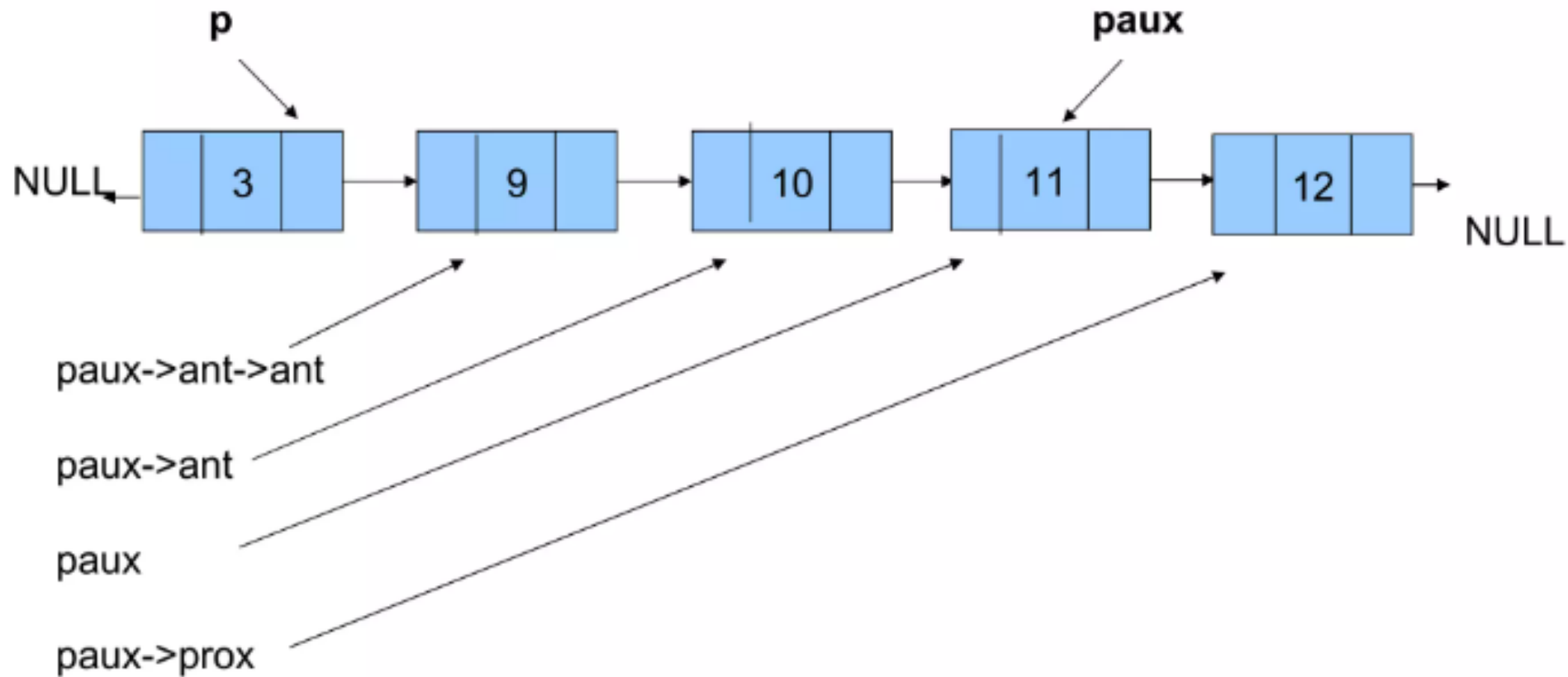
- que Lista apunte a Lista->anterior (o Lista->siguiente).
2. Hacemos que **nodo**->anterior->siguiente apunte a **nodo**->siguiente.
3. Hacemos que **nodo**->siguiente->anterior apunte a **nodo**->anterior.
4. Borramos el nodo apuntado por **nodo**.



LISTAS DOBLEMENTE ENLAZADAS



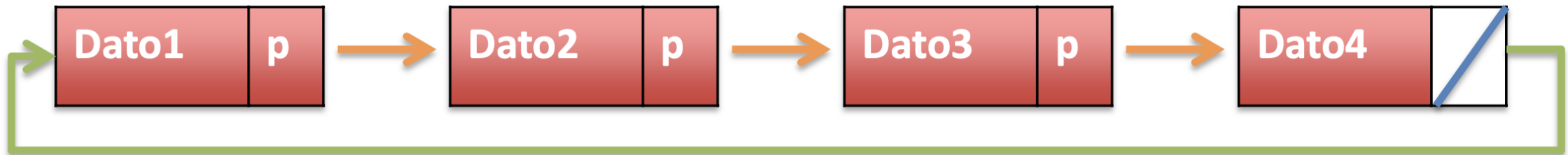
Movimiento/búsqueda a través de la lista



LISTA CIRCULAR SIMPLEMENTE ENLAZADA



Una lista enlazada simplemente en la que el último elemento (cola) se enlaza al primer elemento (cabeza) de tal modo que la lista puede ser recorrida de modo circular («en anillo»).



LISTA CIRCULAR SIMPLEMENTE ENLAZADA



Lista circular de enlace simple

La lista circular de enlace simple es una estructura dinámica donde el número de nodos puede variar rápidamente dependiendo de los requerimientos del proceso: aumentando los nodos por inserciones a la lista o disminuyendo nodos por eliminación.

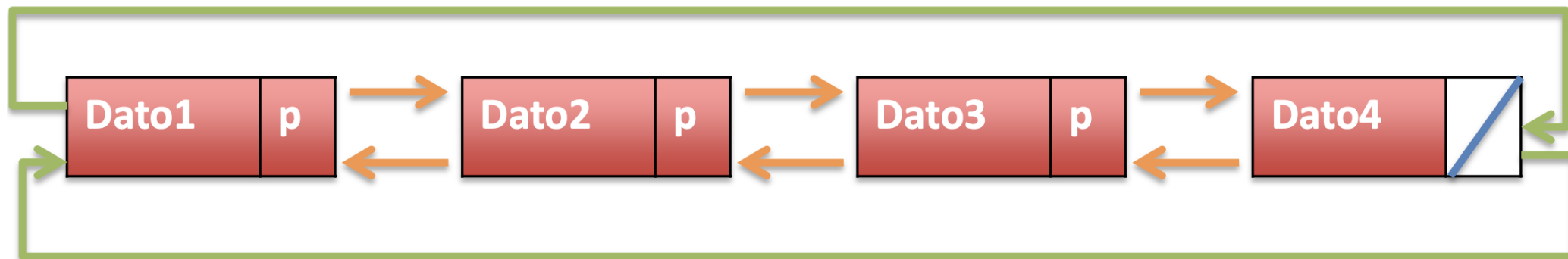
La lista circular de enlace simple se caracteriza por tener únicamente un enlace al siguiente nodo, pero que el enlace del último nodo apunta al primer nodo de la lista. Cuenta con un nodo cabeza y un nodo al final de la lista.



LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



Una lista doblemente enlazada en la que el último elemento se enlaza al primer elemento y viceversa. Esta lista se puede recorrer de modo circular (en anillo) tanto en dirección directa («adelante») como inversa («atrás»).



LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



```
struct l_circular  
{
```

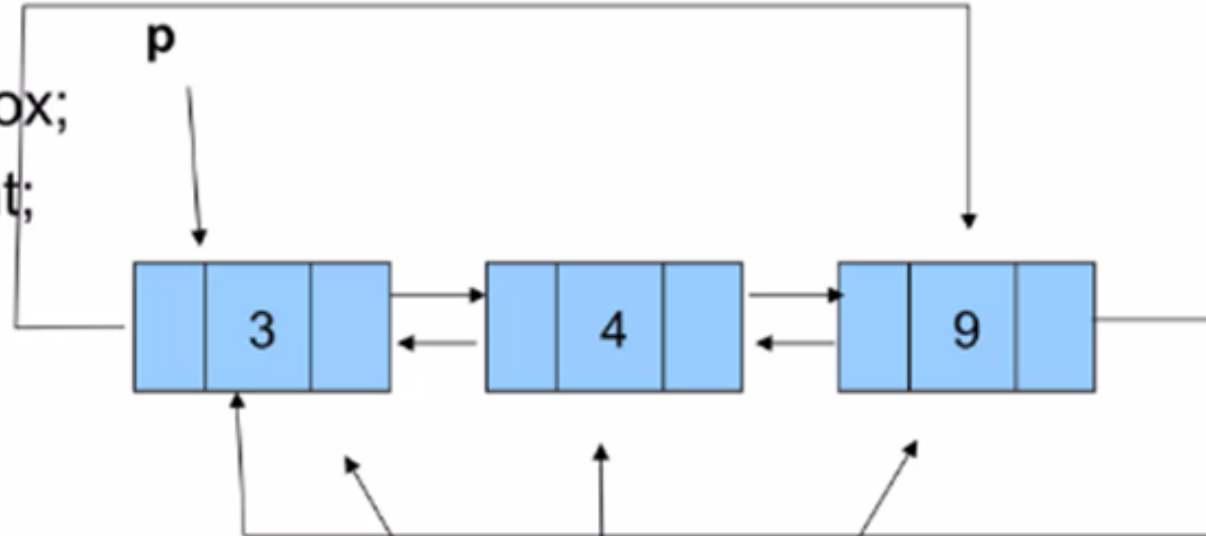
```
    int numero;
```

```
    struct l_circular *prox;
```

```
    struct l_circular *ant;
```

```
} L_CIRCULAR;
```

```
L_DOBLE *p;
```



Estructuras dinámicas

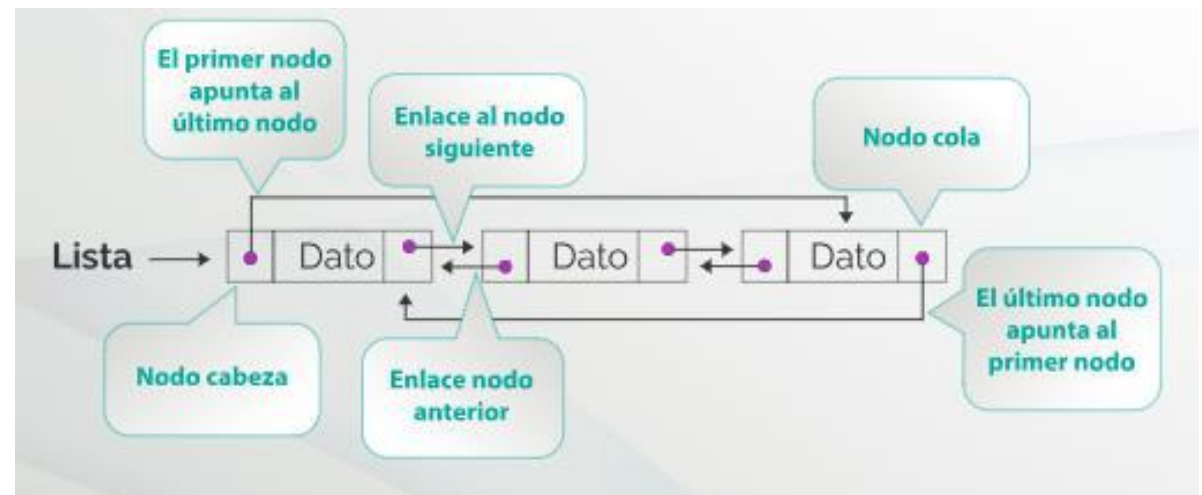
LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



Lista circular de enlace doble

Es una estructura dinámica donde el número de nodos puede variar rápidamente dependiendo de los requerimientos del proceso: aumentando los nodos por inserciones a la lista o disminuyendo nodos por eliminación.

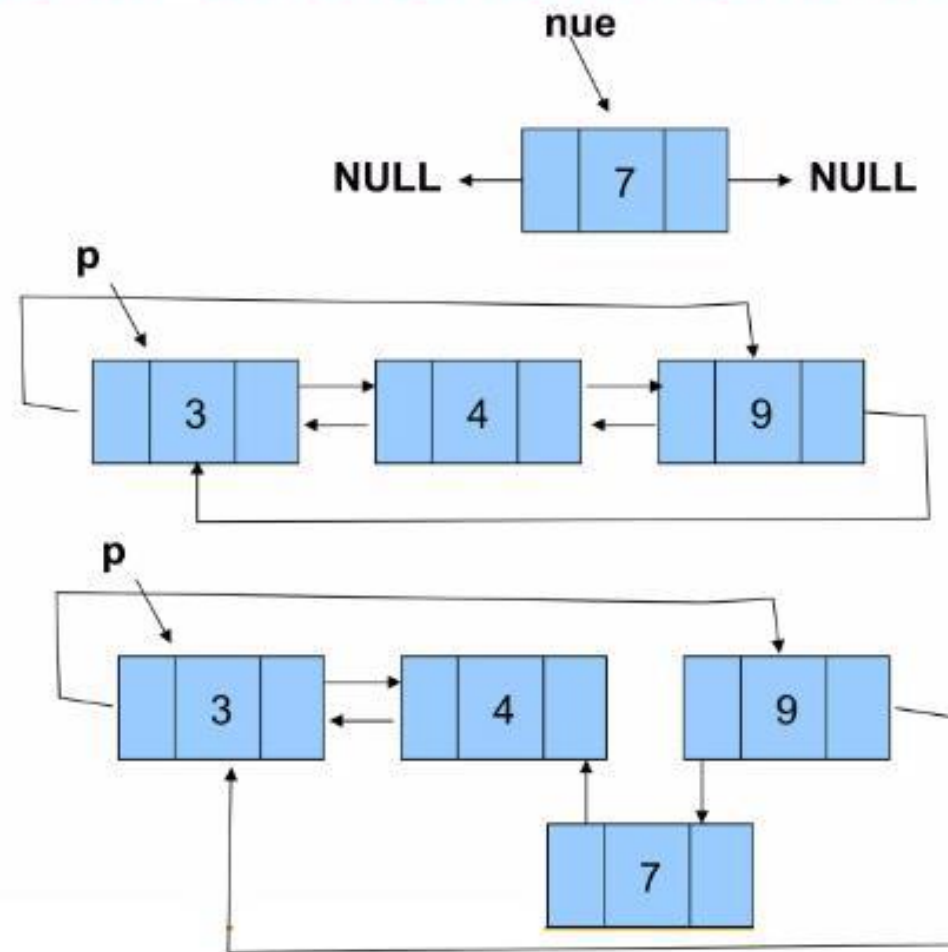
La lista circular de enlace doble se caracteriza por tener dos enlaces al siguiente nodo o predecesor y otro al anterior nodo de la lista o antecesor, pero que el enlace del último nodo apunta al primer nodo de la lista y el primer nodo (cabeza), apunta al último nodo de la lista (cola). Cuenta con un nodo cabeza y un nodo al final de la lista.



LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



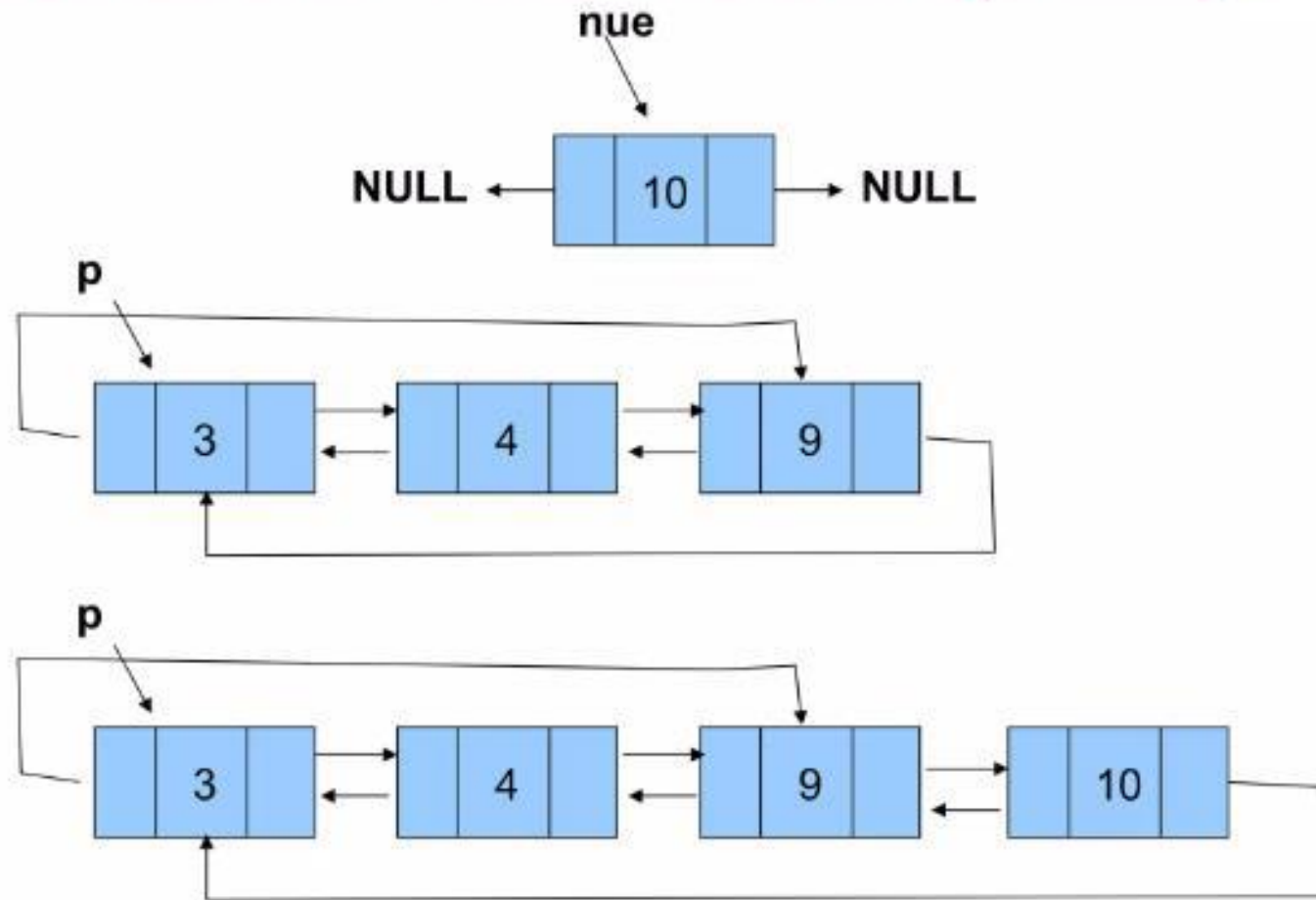
Insertar un elemento en la lista



LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



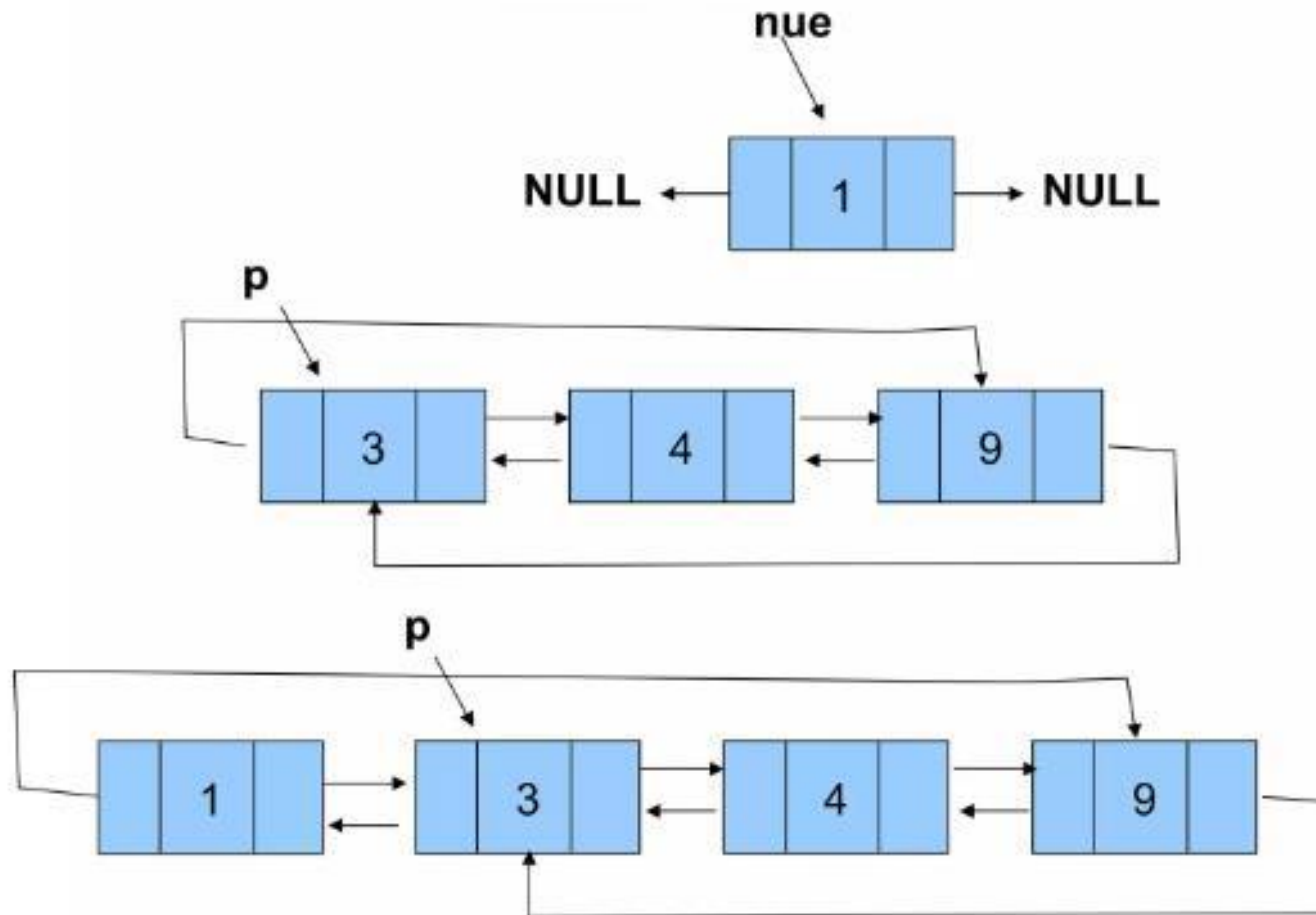
Insertar un elemento en la lista (al final)



LISTA CIRCULAR DOBLEMENTE ENLAZADA:



Insertar un elemento en la lista (al inicio)



OPERACIONES EN LISTAS ENLAZADAS



- Insertar elementos en una lista enlazada
- Mostrar los elementos de una lista enlazada
- Buscar un elemento en una lista enlazada
- Eliminar un elemento en una lista enlazada

ACTIVIDAD EN CLASE



PROBLEMA 1



En la biblioteca de la San Marcos se pide en el área de TI la creación de un sistema para el control de libros por lo cual se requiere tener ISBN, Nombre, Autor y Paginas.

- a. Generar el botón Izquierda en la lista
- b. Generar el botón Derecha en la lista
- c. Ordenar por izquierdo y derecho

Lista doble de libros

ISBN: 452

Nombre: LENGUAJE

Autor: MARIA AQUINO

Copias: 120

Izquierda

Derecha

Imp. Izq. Imp. Der.

	ISBN	Nombre	Autor	Copias
▶	452	LENGUAJE	MARIA AQUINO	120
	1234	VISUAL	MARCO MESA	450
	2451	MATEMATICA	JUAN SULCA	150

PROBLEMA 2



Implementar una lista circular que permita ingresar una lista de números.

Por lo cual muestre con los siguientes herramienta tal como imagen.

The screenshot shows a Windows application window titled "Form2" with standard minimize, maximize, and close buttons. The interface is divided into several sections:

- Top Section:** Contains the title *Insertar Elemento de la lista* and a text input field labeled "(Número)".
- Right Side Buttons:** A vertical stack of buttons including "MOSTRAR TABLA", "BUSCAR", "INSERTAR", "MOSTRAR", "CONTAR", and "BORRAR".
- Search Section:** Labeled "Buscando dato..." with a "BUSCAR" button.
- Counting Section:** Labeled "Contando nodos".
- Table:** A table with a single header row labeled "Lista". The first data row is highlighted in blue.

	Lista
>v	

CONCLUSIONES



- La lista circular es una estructura de datos homogénea, dinámica y lineal. Tienen un puntero a un elemento de la lista para poder iniciar su recorrido
- La lista circular doble es una estructura de datos dinámica que se compone de un conjunto de nodos en secuencia enlazados mediante dos apuntadores (uno hacia adelante y otro hacia atrás).

¿PREGUNTAS O COMENTARIOS?



COMPROBACIÓN DEL LOGRO





Cuestionario en la plataforma

Nivel	Rango
Nivel 4	17 – 20
Nivel 3	13 – 16
Nivel 2	9 – 12
Nivel 1	0 - 8

Comprobación del Logro

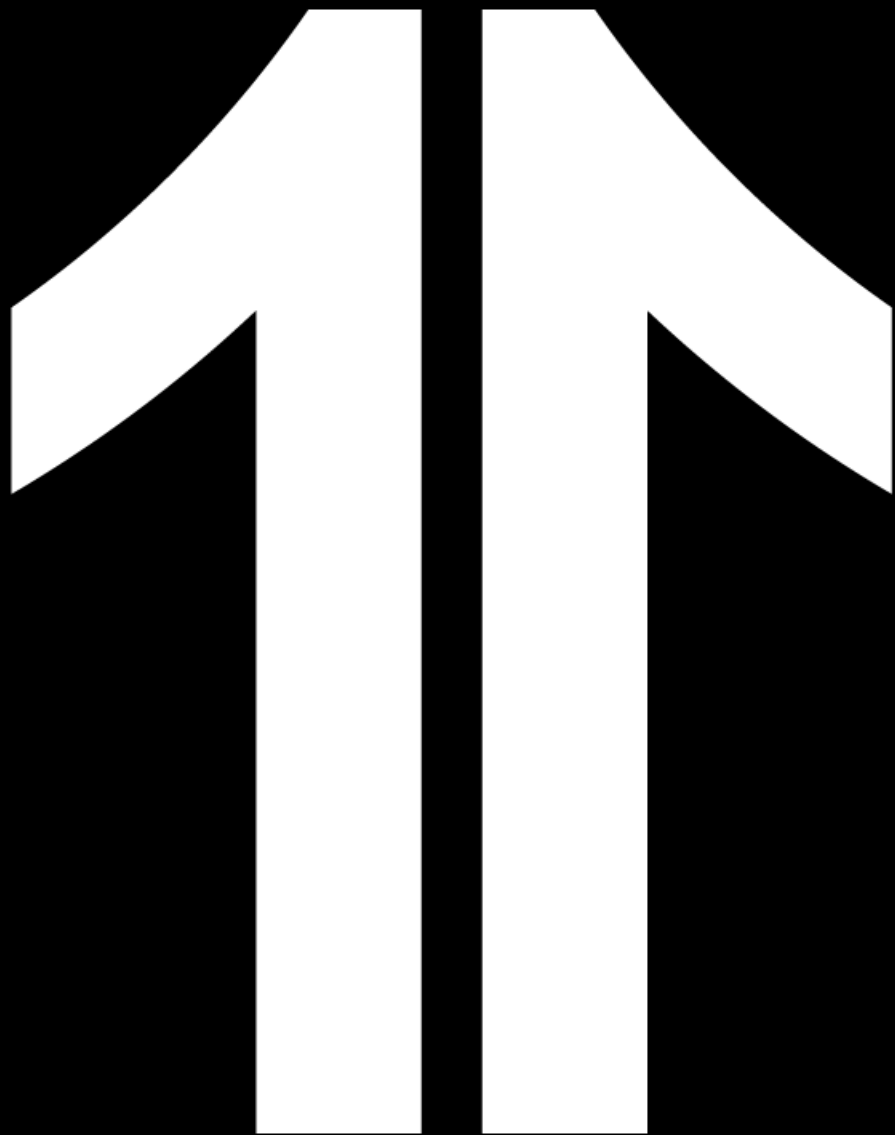


Criterio	Nivel 4 (Excelente)	Nivel 3 (Bueno)	Nivel 2 (Regular)	Nivel 1 (Deficiente)
Comprensión conceptual	Demuestra comprensión completa de los conceptos clave.	Comprende la mayoría de los conceptos clave.	Muestra comprensión parcial, con algunas confusiones.	No demuestra comprensión clara de los conceptos.
Aplicación de conocimientos	Aplica correctamente los conceptos en ejemplos o escenarios.	Aplica conceptos con algunos errores menores.	Aplica de forma superficial o con errores evidentes.	No logra aplicar los conceptos o lo hace incorrectamente.
Claridad y precisión en respuestas	Las respuestas son claras, bien estructuradas y precisas.	Las respuestas son mayormente claras, con leves imprecisiones.	Respuestas poco claras o con ideas mal organizadas.	Respuestas confusas, incompletas o incoherentes.
Cobertura del contenido esperado	Responde completamente las 5 preguntas, desarrollando bien cada una.	Responde correctamente 4 de las 5 preguntas.	Responde correctamente 2 o 3 preguntas.	Responde solo 1 pregunta correctamente o no responde.

BIBLIOGRAFIA REFERENCIAL



- Ceballos Sierra, F. Microsoft C#: Curso de Programación (2a.ed.) 2014
<https://elibronet.eu1.proxy.openathens.net/es/lc/upnorte/titulos/106417>
- Cesar Liza Avila; Estructura de datos con C/C++



GRACIAS

