

Guía de Actividades Práctico - Experimentales

Nro.007

1. Datos Generales

Asignatura	Estructura de datos
Integrantes	Bryan Troya, Ismael Gonzalez, Juan Calopino, Darwin Jimbo
Ciclo	3 A
Unidad	2
Resultado de aprendizaje de la unidad	Aplica los métodos de ordenación y búsqueda en la resolución de problemas, bajo los principios de solidaridad, transparencia, responsabilidad y honestidad.
Título de la Práctica	Búsqueda en Java: Secuencial y Binaria
Nombre del Docente	Andrés Roberto Navas Castellanos
Fecha	Jueves 27 de noviembre
Horario	07h30 – 10h30
Lugar	Aula
Tiempo planificado en el Sílabo	3 horas

2. Objetivo(s) de la Práctica:

- Implementar correctamente las variantes canónicas de búsqueda secuencial y búsqueda binaria en Java.
- Validar con casos borde, y justificar cuándo aplicar cada método según la estructura de datos (arreglo vs SLL).

3. Materiales y reactivos:

- Datasets.

4. Equipos y herramientas

- JDK OpenJDK (obligatorio).
- IDE: Visual Studio Code (extensión “Extension Pack for Java”) o IntelliJ IDEA Community.
- Sistema de control de versiones: Git; repositorio en GitHub.
- EVA/Moodle institucional: para entrega de evidencias.
- Herramientas de documentación: README Markdown, editor ofimático (Google Docs/LibreOffice/Word).

5. Procedimiento / Metodología

Enfoque metodológico: ABPr (Aprendizaje Basado en Proyectos). Inicio

- Presentación del objetivo y criterios de éxito.
- Formación de equipos (3–4) y revisión de la rúbrica.
- Creación de repo Git.
- Lineamientos de uso responsable de IA. Desarrollo
- Paso 1. Primera ocurrencia (array y SLL)
 - Arrays: `int indexOfFirst(int[] a, int key)` → retornar al primer match.
 - SLL: `Node findFirst(Node head, int key)` → retornar nodo al primer match.
 - Casos borde: vacío, uno solo, duplicados (en índice 0, medio, final).
- Paso 2. Última ocurrencia (array y SLL)
 - Arrays: una pasada guardando last actualizado; o de atrás hacia adelante.
 - SLL: una pasada guardando Node last.
 - Casos: sin apariciones, todas las posiciones coinciden.
- Paso 3. `findAll` por predicado (array y SLL)
 - Arrays: `List<Integer> findAll(int[] a, IntPredicate p)`
 - SLL: `List<Node> findAll(Node head, Predicate<Node> p)`
 - Predicados sugeridos: “par”, “==key”, “< umbral”.
 - Salida: lista de índices (array) / nodos (SLL).
- Paso 4. Secuencial con centinela (solo arrays)
 - Técnica: guardar el último elemento, escribir key al final, bucle sin chequeo de límites, restaurar último, decidir si fue hallazgo real o por centinela.
 - Comparar comparaciones realizadas vs. variante clásica.
- Paso 5. Búsqueda binaria (arrays ordenados)
 - `int binarySearch(int[] a, int key)` (iterativa).
 - Cuidados: $mid = low + (high - low) / 2$, precondition de arreglo ordenado.
 - Opcional (plus): `lowerBound/upperBound` para primera/última con duplicados.
- Paso 6. Pruebas y verificación
 - Ejecutar `SearchDemo` con:
 - Arrays: A, B, C, D; claves: 7, 5, 2, 42 (no está).
 - SLL: 3→1→3→2, claves: 3 (primera/última) y predicado `val<3`.
 - Registrar índices/nodos esperados y observados.
 - Evidencias: tabla con entradas, método y salida.

Cierre

- Discusión: cuándo conviene secuencial vs binaria; centinela en “no encontrado”.
- Completar README e informe con evidencias y decisiones.

6. Resultados esperados:

Figura 1: Archivo CSV con casos colección, clave/predicado, método, salida:

```
id;metodo;arreglo;clave;predicado;resultado
16;buscarPrimero;"[7,8,9,10]";8;;1
17;buscarPrimero;"[1,1,1,1]";1;;0
18;buscarPrimero;"[5,6,7,8]";4;;-1
19;buscarPrimero;[];3;;-1
20;buscarPrimero;null;2;;-1
21;buscarUltimo;"[3,3,3,3]";3;;3
22;buscarUltimo;"[10,20,30,40]";25;;-1
23;buscarUltimo;"[1,2,3,4,5]";5;;4
24;buscarUltimo;[];1;;-1
25;buscarUltimo;null;0;;-1
26;buscarTodos;"[2,4,6,8,10]";;PAR;[0,1,2,3,4]
27;buscarTodos;"[1,3,5,7,9]";;IMPAR;[0,1,2,3,4]
28;buscarTodos;"[10,20,30,40]";15;MAYOR_QUE_3;[0,1,2,3]
30;buscarTodos;[];;SIEMPRE;[]
```

Figura 2 : Búsqueda Secuencial Clásica: Primera ocurrencia

```
=====
A. BÚSQUEDA SECUENCIAL CLÁSICA: PRIMERA OCURRENCIA [indexOfFirst]
=====
ID 16: Arreglo: [7, 8, 9, 10]          | Clave/Predicado: 8
-> Resultado: Esperado 1              | Obtenido: 1      | PASS
ID 17: Arreglo: [1, 1, 1, 1]          | Clave/Predicado: 1
-> Resultado: Esperado 0              | Obtenido: 0      | PASS
ID 18: Arreglo: [5, 6, 7, 8]          | Clave/Predicado: 4
-> Resultado: Esperado -1             | Obtenido: -1     | PASS
ID 19: Arreglo: []                   | Clave/Predicado: 3
-> Resultado: Esperado -1             | Obtenido: -1     | PASS
ID 20: Arreglo: null                  | Clave/Predicado: 2
-> Resultado: Esperado -1             | Obtenido: -1     | PASS
=====
```

Figura 3 : Búsqueda secuencial clásica : Última ocurrencia

```

=====
B. BÚSQUEDA SECUENCIAL CLÁSICA: ÚLTIMA OCURRENCIA [indexOfLast]
=====
ID 21: Arreglo: [3, 3, 3, 3]           | Clave/Predicado: 3
    -> Resultado: Esperado 3           | Obtenido: 3           | PASS
ID 22: Arreglo: [10, 20, 30, 40]      | Clave/Predicado: 25
    -> Resultado: Esperado -1          | Obtenido: -1          | PASS
ID 23: Arreglo: [1, 2, 3, 4, 5]       | Clave/Predicado: 5
    -> Resultado: Esperado 4           | Obtenido: 4           | PASS
ID 24: Arreglo: []                    | Clave/Predicado: 1
    -> Resultado: Esperado -1          | Obtenido: -1          | PASS
ID 25: Arreglo: null                  | Clave/Predicado: 0
    -> Resultado: Esperado -1          | Obtenido: -1          | PASS
=====
  
```

Figura 4: Búsqueda por predicado

```

=====
C. BÚSQUEDA POR PREDICADO [findAll]
=====
ID 26: Arreglo: [2, 4, 6, 8, 10]      | Clave/Predicado: PAR
    -> Resultado: Esperado [0,1,2,3,4] | Obtenido: [0,1,2,3,4] | PASS
ID 27: Arreglo: [1, 3, 5, 7, 9]       | Clave/Predicado: IMPAR
    -> Resultado: Esperado [0,1,2,3,4] | Obtenido: [0,1,2,3,4] | PASS
ID 28: Arreglo: [10, 20, 30, 40]      | Clave/Predicado: MAYOR_QUE_3
    -> Resultado: Esperado [0,1,2,3]   | Obtenido: [0,1,2,3]   | PASS
ID 30: Arreglo: []                    | Clave/Predicado: SIEMPRE
    -> Resultado: Esperado []           | Obtenido: []           | PASS
=====
  
```

Figura 5 : Búsqueda secuencial con centinela

```

=====
D. BÚSQUEDA SECUENCIAL CON CENTINELA [searchWithSentinel]
=====
Caso 1 : Arreglo: [7, 8, 9, 10]       | Clave: 8   -> Índice: 1   | Comparaciones: 2
Caso 2 : Arreglo: [1, 1, 1, 1]        | Clave: 1   -> Índice: 0   | Comparaciones: 1
Caso 3 : Arreglo: [5, 6, 7, 8]        | Clave: 4   -> Índice: -1  | Comparaciones: 5
Caso 4 : Arreglo: []                  | Clave: 3   -> Índice: -1  | Comparaciones: 0
Caso 5 : Arreglo: null                 | Clave: 2   -> Índice: -1  | Comparaciones: 0
=====
  
```

Figura 6 : Búsqueda Binaria

```

=====
E. BÚSQUEDA BINARIA [binarySearch]
=====

Caso 1 : Arreglo: [1, 2, 3, 4, 5]      | Clave: 3    -> Índice: 2
Caso 2 : Arreglo: [10, 20, 30, 40]   | Clave: 25   -> Índice: -1
Caso 3 : Arreglo: [5, 6, 7, 8, 9]    | Clave: 7    -> Índice: 2
Caso 4 : Arreglo: []                 | Clave: 1    -> Índice: -1
Caso 5 : Arreglo: null                | Clave: 2    -> Índice: -1
=====

```

Figura 7 : En listas simplemente enlazadas:

```

=====

--- PRUEBAS EN LISTAS SIMPLEMENTE ENLAZADAS (SLL) ---

Primera ocurrencia de 3: 3
Última ocurrencia de 3: 3
Nodos con valores pares: 2 4

```

7. Preguntas de Control:

- ¿Por qué la binaria no es adecuada para SLL aunque esté ordenada?**
 Porque la búsqueda binaria requiere de acceso directo $O(1)$ a cualquier elemento de la estructura de datos, ya que necesita calcular rápidamente el índice del punto medio. Una SLL solo permite avanzar secuencialmente es decir, $O(n)$, así que la búsqueda binaria se vuelve $O(n \log n)$ y deja de tener sentido.
- En primera ocurrencia, ¿por qué se retorna en cuanto se encuentra?**
 En la primera ocurrencia se retorna en cuanto se encuentra porque es innecesario seguir buscando luego del primer encuentro, es decir, es un trabajo innecesario y rompería la definición de “primera ocurrencia”
- ¿Qué garantiza la correctitud de la variante centinela?**
 La variante centinela nos garantiza que el ciclo siempre se detiene, lo cual evita comprobar límites. Luego, al restaurar el último valor, se diferencia si la coincidencia fue del centinela o si fue real para determinar si el elemento se encontraba originalmente en los datos.

-
- **¿Cómo adaptarías la binaria para duplicados (primera/última)?**

Para primera ocurrencia, cuando el $\text{array}[\text{mid}] == \text{buscado}$, guardamos el índice (mid) como el posible resultado y luego buscamos en la mitad izquierda ($\text{fin} = \text{mid} - 1$). Esto garantiza que si hay un duplicado antes, se encuentre en la primera posición.

Última ocurrencia, cuando el $\text{array}[\text{mid}] == \text{buscado}$, se guarda el índice (mid) como posible resultado y buscamos en la mitad derecha ($\text{inicio} = \text{mid} + 1$). Asegurando que si hay un duplicado después, se encuentre en la última posición.

- **Propon dos casos borde que hayan detectado errores en tus pruebas**
 - Arreglo con un solo elemento.
 - Arreglo con todos los valores iguales al key