



ACTIVIDAD 08: **APUNTADORES**

ESTUDIANTE: **EFRAIN ROBLES PULIDO**

CODIGO: **221350095**

*NOMBRE DE LA MATERIA:* **ESTRUCTURAS DE DATOS I**

*SECCIÓN:* **D12**

*CLAVE:* **I5886**

FECHA: **DOMINGO 13 DE MARZO DE 2022**

### Tabla de autoevaluación:

Autoevaluación			
Concepto	Sí	No	Acumulación
Bajé el trabajo de internet o alguien me lo pasó (aunque sea de forma parcial)	-100 pts	0 pts	0 pts
Incluí el código fuente <b>en formato de texto</b> (sólo si funciona cumpliendo todos los requerimientos)	+25 pts	0 pts	25 pts
Incluí las <b>impresiones de pantalla</b> (sólo si funciona cumpliendo todos los requerimientos)	+25 pts	0 pts	25 pts
Incluí una <b>portada</b> que identifica mi trabajo (nombre, código, materia, fecha, título)	+25 pts	0 pts	25 pts
Incluí una <b>descripción y conclusiones</b> de mi trabajo	+25 pts	0 pts	25 pts
Suma:			100 pts

### Introducción:

Después de leer las instrucciones de la plataforma, se reutilizo el programa de la actividad 6, en donde se realizo una lista con sus respectivos métodos de inserción, eliminación, búsqueda y ordenamiento. Pero para esta actividad se modificó de acuerdo con los requerimientos para tener el mismo funcionamiento que la actividad anterior, pero utilizando los apuntadores, una vez entendido el tema de los apuntadores, agregándole solo el (\*) cuando necesite el contenido del apuntador u otra forma para acceder a su contenido como (->), sin estos operadores solo estaríamos manejando los apuntadores. Lo cual es muy importante cuando necesitamos su contenido o el apuntador. Además, cuando se tiene que insertar o eliminar algún elemento, fue necesario utilizar las funciones new de tipo T (canción), para la creación, o delete, para la destrucción de forma dinámica.

También cuando se crea un puntero con new sin valor, tendremos que inicializarlo con nullptr o lo podemos inicializar con un nuevo puntero de tipo T (canción) e introducir el nuevo elemento a utilizar, o en el caso de liberar un puntero deberemos de utilizar el delete y después usar el nullptr, y para eliminar los elementos de la lista se debió hacer uno por uno para liberar su memoria con delete y nullptr. Además, cuando mandamos un puntero a otro método debemos de identificar en el método que recibirá un puntero, pero también se tendrá que agregar el & para manejar la dirección del apuntador a manipular.

Así que para esta actividad se hizo un puntero de punteros de un arreglo, en donde a través de su índice podemos acceder a sus elementos de la lista.

## Código fuente:

```
/*Efrain Robles Pulido*/
#include "Menu.h"
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    List<Cancion,5000> myList;
    Menu interfaz (myList);
    interfaz.mainMenu();
    return 0;
}

#ifndef MENU_H_INCLUDED
#define MENU_H_INCLUDED

#include "List.h"
#include "Cancion.h"
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <iomanip>
#include <algorithm>

class Menu {
private:
    ///Atributos
    List<Cancion,5000>* myList;

    ///Metodos Privados
    void newElement();
    void deleteElement();

    void showListMenu();
    void searchAnElement();
    void searchMethod(Cancion&,int cmp(const Cancion&, const
Cancion&));

    void sortElements();
    void sortMethod(int cmp(const Cancion&, const Cancion&));

    void displayMenu();

    void enterMenu();
    void clearScreen();
public:
    ///Constructor
    Menu(List<Cancion,5000>&);

    ///Metodo
    void mainMenu();
};

#endif // MENU_H_INCLUDED
```

```

#include "Menu.h"

using namespace std;

///Metodos privados
void Menu::newElement () {
    clearScreen();
    string myStr;
    int myInt;
    Nombre newNombre;
    Cancion newCancion;

    cout << "\n\t Agregue Cancion" << endl;
    //Datos de la cancion
    cout << "Ingrese nombre de la cancion: ";
    cin.ignore();
    getline(cin, myStr);
    newCancion.setCancion(myStr);

    //Datos del nombre del autor
    cout << "Ingrese primer nombre del autor: ";
    getline(cin, myStr);
    newNombre.setFirstName(myStr);
    cout << "Ingrese segundo nombre del autor: ";
    getline(cin, myStr);
    newNombre.setLastName(myStr);
    newCancion.setAutor(newNombre);

    //Datos del nombre del interprete
    cout << "Ingrese primer nombre del interprete: ";
    getline(cin, myStr);
    newNombre.setFirstName(myStr);
    cout << "Ingrese segundo nombre del interprete: ";
    getline(cin, myStr);
    newNombre.setLastName(myStr);
    newCancion.setInterprete(newNombre);

    //Posicion del ranking
    cout << "Ingrese posicion en el ranking: ";
    cin >> myInt;
    cin.ignore();
    newCancion.setRanking(myInt);

    //Archivo .MP3
    cout << "Ingrese el nombre del archivo MP3: ";
    getline(cin, myStr);
    myStr+= ".mp3";
    newCancion.setArchivo(myStr);

    if ((myList->getLastPos())> -1) {
        cout<< "Ingrese posicion deseada, (Ultima Posicion es "<<myList-
>getLastPos()<<"): ";
        cin>>myInt;
    }
    else {
        myInt = myList->getLastPos();
    }
}

```

```

    try {
        myList->insertElement(myInt,newCancion);
    }
    catch(ListException ex) {
        cout << endl << "\\t\\tOcurrio un error" << endl;
        cout << "\\t\\tError de sistema:" << ex.what() << endl;
        cout << "\\t\\tCancion NO Agregada" << endl;
        enterMenu();
        return;
    }

    cout << "\\t\\tCancion Agregada" << endl;

}

void Menu::deleteElement() {
    int pos;
    cout<< "Ingrese la posicion de la cancion a eliminar: ";
    cin>>pos;

    try {
        myList->deleteElement(pos);
    }
    catch(ListException ex) {
        cout << "Ocurrio un error" << endl;
        cout << "Error de sistema:" << ex.what() << endl;
        enterMenu();
        return;
    }
    cout<<"\\t\\tCancion eliminado "<<endl;
}

void Menu::displayMenu() {
    cout<< "\\t\\t MENU " <<endl;
    cout<< "\\t[A]Añadir nuevos canciones: " <<endl;
    cout<< "\\t[E]liminar cancion: " <<endl;
    cout<< "\\t[M]ostrar toda la lista" <<endl;
    cout<< "\\t[B]uscar" <<endl;
    cout<< "\\t[O]rdenar" <<endl;
    cout<< "\\t[S]alir " <<endl;
    cout<< "\\tSelecciona una opcion (A,E,M,B,O,S):  ";
}

void Menu::showListMenu() {
    clearScreen();
    string myStr;
    myStr += "POSICION | ";
    myStr += "NOMBRE DE LA CANCION";
    myStr.resize(36,' ');
    myStr += " | ";
    myStr += "AUTOR";
    myStr.resize(57,' ');
    myStr += " | ";
    myStr += "INTERPRETE";
    myStr.resize(79,' ');
}

```

```

myStr += " | ";
myStr += "RANKING";
myStr.resize (89, ' ');
myStr += " | ";
myStr += "NOMBRE DE ARCHIVO";
myStr.resize (121, ' ');
myStr += " | ";
cout<<myStr<<endl;

cout<< myList->toString()<<endl<<endl;
}

void Menu::searchAnElement() {
    string myString;
    char myChar;

    Nombre newInterprete;
    Cancion newElement;

    do {
        clearScreen();
        cout<<"\tIngrese tipo de busqueda"<<endl;
        cout<<"Buscar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del
[I]nterprete / [R]egresar al menu: ";
        cin>> myChar;
        cin.ignore();
        myChar = toupper(myChar);

        switch (myChar) {
            case 'C': //Busqueda por Cancion
                cout<<endl<<"Ingrese la cancion a buscar: ";
                getline(cin, myString);
                newElement.setCancion(myString);

                searchMethod(newElement, Cancion::compareByCancion);
                break;

            case 'I': //Busqueda por Interprete
                cout<<endl<<"Ingrese primer nombre del interprete: ";
                getline(cin, myString);
                newInterprete.setFirstName(myString);
                cout<<endl<<"Ingrese segundo nombre del interprete: ";
                getline(cin, myString);
                newInterprete.setLastName(myString);

                newElement.setInterprete(newInterprete);

                searchMethod(newElement, Cancion::compareByInterprete);
                break;

            case 'R':
                break;

            default:
                cout<<endl<<"ERROR, Ingrese opcion valida " <<endl;
        }
        enterMenu();
    }
}

```

```

    }
    while(myChar != 'R');
}

void Menu::searchMethod(Cancion& e, int cmp(const Cancion&, const
Cancion&)) {
    char myChar;
    int pos(0);
    do {
        cout<<endl<<"Ingrese metodo de busqueda deseado [L]ineal /
[B]inaria: ";
        cin>> myChar;
        cin.ignore();
        myChar = toupper(myChar);

        switch(myChar) {
            case 'L'://Busqueda Lineal
                cout<<endl<<"\tBusqueda Lineal"<<endl<<endl;
                if((pos = myList->findElementLinear(e, cmp)) != -1) {
                    e = myList->retrieve(pos);
                    cout<<"La cancion esta en la posicion: "<<pos<<"\t/
Archivo:  "<<e.getArchivo()<<endl<<endl;
                }
                else {
                    cout<< "\tNo existe la cancion "<<endl;
                }
                break;
            case 'B'://Busqueda Binaria
                cout<<endl<<"Busqueda Binaria"<<endl<<endl;
                if((pos = myList->findElementBinary(e, cmp)) != -1) {
                    e = myList->retrieve(pos);
                    cout<<"La cancion esta en la posicion: "<<pos<<"\t/
Archivo:  "<<e.getArchivo()<<endl<<endl;
                }
                else {
                    cout<< "\tNo existe la cancion "<<endl;
                }
                break;
            default:
                cout<<endl<<"ERROR, Ingrese opcion valida  "<<endl;
        }
    }
    while((myChar != 'L') and (myChar != 'B'));
}

void Menu::sortElements() {
    char myChar;
    do {
        clearScreen();
        cout<<"\tIngrese tipo de ordenamiento"<<endl;
        cout<<"Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del
[I]nterprete / [R]egresar al menu: ";
        cin>> myChar;
        cin.ignore();
        myChar = toupper(myChar);

        switch(myChar) {

```

```

        case 'C': //Ordenamiento por Cancion
            sortMethod(Cancion::compareByCancion);
            showListMenu();

            break;

        case 'I': //Ordenamiento por Interprete
            sortMethod(Cancion::compareByInterprete);
            showListMenu();

            break;

        case 'R':
            break;

        default:
            cout<<endl<<"ERROR, Ingrese opcion valida " <<endl;
    }
    enterMenu();
}
while(myChar != 'R');
}

void Menu::sortMethod(int cmp(const Cancion&, const Cancion&)) {
    char myChar;
    do {
        cout<<endl<<"Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort
/ [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: ";
        cin>> myChar;
        cin.ignore();
        myChar = toupper(myChar);
        switch(myChar) {
            case 'B': //BUBLESORT
                cout<<endl<<"\tBubbleSort"<<endl<<endl;
                myList->sortDataBubble(cmp);
                break;

            case 'I': //INSERTSORT
                cout<<endl<<"\tInsertSort"<<endl<<endl;
                myList->sortDataInsert(cmp);
                break;

            case 'S': //SELECTSORT
                cout<<endl<<"\tSelectSort"<<endl<<endl;
                myList->sortDataSelect(cmp);
                break;

            case 'SH': //SHELLSORT
                cout<<endl<<"\tShellSort"<<endl<<endl;
                myList->sortDataShell(cmp);
                break;

            default:
                cout<<endl<<"\tERROR, Ingrese opcion valida " <<endl;
                myChar = 'E';
                enterMenu();
        }
    }
}

```



```

        while(myChar == 'E');
    }

void Menu::enterMenu() {
    cout<< endl<< "Presiona cualquier tecla para continuar";
    getch();
}

void Menu::clearScreen() {
    system("cls");
}

///Constructores
Menu::Menu(List<Cancion,5000>& _list): myList(&_list) {}

///Metodos
void Menu::mainMenu() {
    char opc, opcContinue;

    do {
        showListMenu();
        displayMenu();
        cin>> opc;
        cin.ignore();
        opc = toupper(opc);

        switch (opc) {
            case 'A':
                do {
                    showListMenu();
                    displayMenu();
                    newElement();
                    cout<< "Ingresar otra cancion [S]/[N]: ";
                    cin>> opcContinue;
                    opcContinue = toupper(opcContinue);
                    enterMenu();
                }
                while(opcContinue != 'N');
                break;

            case 'E':
                showListMenu();
                if(!(myList->isEmpty())) {
                    deleteElement();
                    showListMenu();
                }
                else {
                    cout<< "\nLISTA VACIA, debe ingresar canciones"
<<endl;
                }
                enterMenu();
                break;

            case 'M':
                cout<<endl<<endl;
                showListMenu();

```

```

        enterMenu();
        break;

    case 'B':
        searchAnElement();
        break;

    case 'O':
        sortElements();
        break;

    case 'S':
        cout << "\n\tFIN del programa" << endl;
        break;

    default:
        cout<< "ERROR, ingrese opcion valida" <<endl;
        enterMenu();
    }
}

while (opc!='S');
}

```

```

#ifndef CANCION_H_INCLUDED
#define CANCION_H_INCLUDED

```

```

#include "Nombre.h"
#include <iostream>
#include <string>

```

```

class Cancion {
private:
    ///Atributos
    std::string cancion;
    Nombre autor;
    Nombre interprete;
    int ranking;
    std::string archivo;

    ///Metodo privado
    void copyAll(const Cancion&);

public:
    ///Constructor
    Cancion();
    Cancion(const Cancion&);

    ///Metodos (Getters,Setters y etc)
    std::string getCancion() const;
    Nombre getAutor() const;
    Nombre getInterprete() const;
    int getRanking() const;
    std::string getArchivo() const;

    void setCancion(const std::string&);
    void setAutor(const Nombre&);

```

```

    void setInterprete(const Nombre&);
    void setRanking(const int&);
    void setArchivo(const std::string&);

    std::string toString() const;

    ///Sobrecarga de operadores
    Cancion& operator = (const Cancion&);
    bool operator == (const Cancion&) const;
    bool operator != (const Cancion&) const;
    bool operator < (const Cancion&) const;
    bool operator <= (const Cancion&) const;
    bool operator > (const Cancion&) const;
    bool operator >= (const Cancion&) const;

    static int compareByCancion(const Cancion&, const Cancion&);
    static int compareByInterprete(const Cancion&, const Cancion&);
};

#endif // CANCION_H_INCLUDED

#include "Cancion.h"
#include <string>
#include <algorithm>

using namespace std;

///Metodo privado
void Cancion::copyAll(const Cancion& c) {
    cancion = c.cancion;
    autor = c.autor;
    interprete = c.interprete;
    ranking = c.ranking;
    archivo = c.archivo;
}

///Constructores
Cancion::Cancion() {}

Cancion::Cancion(const Cancion& n) {
    copyAll(n);
}

///Metodos (Getters,Setters y etc)
std::string Cancion::getCancion() const {
    return cancion;
}

Nombre Cancion::getAutor() const {
    return autor;
}

Nombre Cancion::getInterprete() const {
    return interprete;
}

```

```

int Cancion::getRanking() const {
    return ranking;
}

std::string Cancion::getArchivo() const {
    return archivo;
}

void Cancion::setCancion(const std::string& _cancion) {
    cancion = _cancion;
}

void Cancion::setAutor(const Nombre& _autor) {
    autor = _autor;
}

void Cancion::setInterprete(const Nombre& _interprete) {
    interprete = _interprete;
}

void Cancion::setRanking(const int& _ranking) {
    ranking = _ranking;
}

void Cancion::setArchivo(const std::string& _archivo) {
    archivo = _archivo;
}

```

```

std::string Cancion::toString() const {
    string myStr;
    myStr += cancion.c_str();
    myStr.resize(25, ' ');
    myStr += " | ";
    myStr += autor.toString().c_str();
    myStr.resize(46, ' ');
    myStr += " | ";
    myStr += interprete.toString().c_str();
    myStr.resize(68, ' ');
    myStr += " | ";
    myStr += to_string(ranking);
    myStr.resize(78, ' ');
    myStr += " | ";
    myStr += archivo.c_str();
    myStr.resize(110, ' ');
    myStr += " | ";
}

```

//c\_str() es un puntero temporal cuyo contenido es una cadena que apunta a una matriz de caracteres

```

return myStr;
}

///Sobrecarga de operadores
Cancion& Cancion::operator =(const Cancion& n) {
    copyAll(n);
    return *this;
}

```

```

    }

    bool Cancion::operator==(const Cancion& c) const {
        return cancion == c.cancion;
    }

    bool Cancion::operator!=(const Cancion& c) const {
        return !(*this==c);
    }

    bool Cancion::operator<(const Cancion& c) const {
        return cancion < c.cancion;
    }

    bool Cancion::operator<=(const Cancion& c) const {
        return (*this < c) or (*this==c);
    }

    bool Cancion::operator>(const Cancion& c) const {
        return !(*this<=c);
    }

    bool Cancion::operator>=(const Cancion& c) const {
        return !(*this<c);
    }

    int Cancion::compareToCancion(const Cancion& a, const Cancion& b) {
        return a.cancion.compare(b.cancion);
    }

    int Cancion::compareToInterprete(const Cancion& a, const Cancion& b) {
        return a.interprete.toString().compare(b.interprete.toString());
    }

#ifdef NOMBRE_H_INCLUDED
#define NOMBRE_H_INCLUDED

#include <iostream>
#include <string>

class Nombre {
private:
    ///Atributos
    std::string firstName;
    std::string secondName;

    ///Metodo privado
    void copyAll(const Nombre&);

public:
    ///Constructores
    Nombre ();
    Nombre(const Nombre&);

    ///Sobrecarga de operador
    Nombre& operator = (const Nombre&);

```

```

        //Metodos (Getters,Setters y etc)
        std::string getFirstName() const;
        std::string getLastName() const;

        void setFirstName(const std::string&);
        void setLastName(const std::string&);

        std::string toString() const;

        ///Sobrecarga de operadores
        bool operator == (const Nombre&) const;
        bool operator != (const Nombre&) const;
        bool operator < (const Nombre&) const;
        bool operator <= (const Nombre&) const;
        bool operator > (const Nombre&) const;
        bool operator >= (const Nombre&) const;
    };

#endif // NOMBRE_H_INCLUDED

#include "nombre.h"
using namespace std;

///Metodo privado
void Nombre::copyAll(const Nombre& n) {
    firstName = n.firstName;
    secondName = n.secondName;
}

///Constructores
Nombre::Nombre() {}

Nombre::Nombre(const Nombre& n) {
    copyAll(n);
}

///Metodos (Getters,Setters y etc)
std::string Nombre::getFirstName() const {
    return firstName;
}

std::string Nombre::getLastName() const {
    return secondName;
}

void Nombre::setFirstName(const std::string& name_1) {
    firstName = name_1;
}

void Nombre::setLastName(const std::string& name_2) {
    secondName = name_2;
}

std::string Nombre::toString() const {
    return firstName + " " + secondName;
}

```

```

    }

    ///Sobrecarga de operadores
    Nombre& Nombre::operator =(const Nombre& n) {
        copyAll(n);
        return *this;
    }
    bool Nombre::operator ==(const Nombre& n) const {
        return toString() == n.toString();
    }

    bool Nombre::operator!=(const Nombre& n) const {
        return !(*this == n);
    }

    bool Nombre::operator<(const Nombre& n) const {
        return toString() < n.toString();
    }

    bool Nombre::operator<=(const Nombre& n) const {
        return *this < n or *this == n;
    }

    bool Nombre::operator>(const Nombre& n) const {
        return !(*this <= n);
    }

    bool Nombre::operator>=(const Nombre& n) const {
        return !(*this < n);
    }

#ifdef LIST_H_INCLUDED
#define LIST_H_INCLUDED

#include <iostream>
#include <string>
#include "ListException.h"

///Definicion
template <class T, int ARRAYSIZE = 1024>
class List {
    private:
        ///Atributos
        T** data;
        int last;

        ///Metodos privados
        void copyAll(const List<T, ARRAYSIZE>&)
        bool isValidPos(const int&); //Si esta en el rango adecuado
        void swapData(T*&, T*&); //Metodo utilizado para los
ordenamientos

    public:
        ///Constructores
        List();

```

```

List(const List<T, ARRAYSIZE>&);
~List();    ///Destructor

///Sobrecarga de operador
List<T, ARRAYSIZE>& operator = (const List<T, ARRAYSIZE>&);

///Metodos
bool isEmpty();
bool isFull();

void insertElement(const int&, const T&);
void deleteElement(const int&);
void deleteAllElement();
T retrieve(const int&);

int getFirstPos();
int getLastPos();
int getPreviousPos(const int&);
int getNextPos(const int&);

std::string toString();

int findElementLinear(const T&, int cmp(const T&, const T&));
int findElementBinary(const T&, int cmp(const T&, const T&));

void sortDataBubble(int cmp(const T&, const T&));
void sortDataInsert(int cmp(const T&, const T&));
void sortDataSelect(int cmp(const T&, const T&));
void sortDataShell(int cmp(const T&, const T&));

};

///Implementacion
using namespace std;

///Metodos privados
template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::copyAll(const List<T, ARRAYSIZE>& l) {

    for(int i(0); i <= l.last; i++) {
        data[i] = l.data[i];
    }

    last = l.last;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
bool List<T, ARRAYSIZE>::isValidPos(const int& p) {
    return p >= 0 && p <= last;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::swapData(T*& a, T*& b) {
    T* aux(a);
    a = b;
    b = aux;
}

```



```

///Constructores
template <class T, int ARRAYSIZE>
List<T, ARRAYSIZE>::List() {
    last = -1;
    data = new T[ARRAYSIZE];
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
List<T, ARRAYSIZE>::List(const List<T, ARRAYSIZE>& l) {
    copyAll(l);
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
List<T, ARRAYSIZE>::~~List() {    ///Destructor
    deleteAllElement();
}

///Sobrecarga de operador
template <class T, int ARRAYSIZE>
List<T, ARRAYSIZE>& List<T, ARRAYSIZE>::operator = (const List<T,
ARRAYSIZE>& l) {
    copyAll(l);
    return *this;
}

///Metodos
template <class T, int ARRAYSIZE>
bool List<T, ARRAYSIZE>::isEmpty() {
    return last == -1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
bool List<T, ARRAYSIZE>::isFull() {
    return last == ARRAYSIZE-1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::insertElement(const int& pos, const T&
newElement) {
    if(isFull()) {
        throw ListException("Desbordamiento de datos, insertElement");
    }

    if(pos != -1 && !isValidPos(pos)) {
        throw ListException("Posicion Invalida, insertElement");
    }

    ///Detectara si la posicion introducida esta dentro del rango la lista
    creada */
    if(pos > -1 && pos < last) {
        int i(last);///Insercion en el punto de interes
        while(i >= pos) {
            data[i+1] = data[i];
            i--;
        }
    }
}

```

```

        data[pos] = new T(newElement);
        last++;

    }
    else {
//Insercion despues del punto de interes de la posicion -1 y ultima
posicion
        data[pos + 1] = new T(newElement);
        last++;
    }
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::deleteElement(const int& p) {
    if(!isValidPos(p)) {
        throw ListException("Posicion Invalida, deleteElement");
    }

    int i(p);

    delete data[i];

    while(i < last) {
        data[i] = data[i+1];
        i++;
    }
    data[last] = nullptr;
    last--;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::deleteAllElement() {
    int i(last);
    while(i >= 0) {
        delete data[i];
        data[i] = nullptr;
        i--;
    }

    last = -1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
T List<T, ARRAYSIZE>::retrieve(const int& p) {
    if(!isValidPos(p)) {
        throw ListException("Posicion Invalida, retrieve");
    }
    return *data[p];
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::getFirstPos() {
    if(isEmpty()) {
        return -1;
    }
    return 0;
}

```

```

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::getLastPos() {
    return last;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::getPreviousPos(const int& p) {
    if (isEmpty() or p < 1 or p > last) {
        return -1;
    }
    else {
        return p-1;
    }
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::getNextPos(const int& p) {
    if (isEmpty() or p < 0 or p > last-1) {
        return -1;
    }
    return p+1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
string List<T, ARRAYSIZE>::toString() {
    string myStr;
    char pos[10];
    for (int i(0); i <= last; i++) {
        sprintf(pos, "%5i | ", i);
        myStr += pos + data[i]->toString() + "\n";
    }
    return myStr;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::findElementLinear(const T& element, int cmp(const
T&, const T&)) {
    int i(0);
    while (i <= last) {
        if (cmp(*data[i], element) == 0) {
            return i;
        }
        i++;
    }
    return -1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
int List<T, ARRAYSIZE>::findElementBinary(const T& element, int cmp(const
T&, const T&)) {
    int i(0), j(last), m(0);
    while (i <= j) {
        m = (i + j)/2;
        if (cmp(*data[m], element) == 0) {
            return m;
        }
    }
}

```

```

        if (cmp(element,*data[m]) < 0) {
            j = m - 1;
        }
        else {
            i = m + 1;
        }
    }
    return -1;
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::sortDataBubble(int cmp(const T&, const T&)) {
    int i(last), j;
    bool flag;
    do {
        flag = false;
        j=0;

        while(j<i) {
            if(cmp(*data[j], *data[j+1]) > 0) {
                swapData(data[j],data[j+1]);
                flag = true;
            }
            j++;
        }
        i--;
    }
    while(flag);
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::sortDataInsert(int cmp(const T&, const T&)) {
    int i(1), j;
    T* aux = nullptr;

    while (i<=last) {
        aux = data[i];
        j=i;

        while(j>0 and (cmp(*aux,*data[j-1]) < 0)) {
            data[j] = data[j-1];

            j--;
        }

        if(i != j) {
            data[j] = aux;
        }
        i++;
    }
}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::sortDataSelect(int cmp(const T&, const T&)) {
    int i(0),j,m;

```

```

while(i < last) {
    m = i;
    j = i + 1;

    while(j <= last) {
        if(cmp(*data[j],*data[m]) < 0) {
            m = j;
        }
        j++;
    }
    if(i!=m) {
        swapData(data[i], data[m]);
    }
    i++;
}

}

template <class T, int ARRAYSIZE>
void List<T, ARRAYSIZE>::sortDataShell(int cmp(const T&, const T&)) {
    unsigned gapSeries[] =
{510774,227011,100894,44842,19930,8858,3937,1750,701,301,132,57,23,10,4,1
}; //Factor Ciura
    int i,j, gapPos(0), gap(gapSeries[gapPos]);

    while(gap > 0) {
        i = gap;
        while(i <= last) {
            j=i;
            while(j >=gap and (cmp(*data[j-gap],*data[j])>0)) {
                swapData(data[j-gap],data[j]);

                j-= gap;
            }
            i++;
        }
        gap*=gapSeries[++gapPos];
    }

}

#endif // LIST_H_INCLUDED

#ifdef LISTEXCEPTION_H_INCLUDED
#include <exception>//via para tronar el programa
#include <string>

class ListException : public std::exception {
private:
    std::string msg;
public:
    explicit ListException(const char* message): msg(message) {}
    explicit ListException(const std::string& message): msg(message)
{}
}

```

```

        virtual ~ListException() throw() {}
        virtual const char* what() const throw () {
            return msg.c_str();
        }
    };

#endif // LISTEXCEPTION_H_INCLUDED

```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```

POSICION | NOMBRE DE LA CANCION | AUTOR | INTERPRETE | RANKING | NOMBRE DE ARCHIVO |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
MENU
[A]ñadir nuevos canciones:
[E]liminar cancion:
[M]ostrar toda la lista
[B]uscar
[O]rdenar
[S]alir
Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): a

```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```

Agregue Cancion
Ingrese nombre de la cancion: Ahora quien
Ingrese primer nombre del autor: John
Ingrese segundo nombre del autor: Sebastian
Ingrese primer nombre del interprete: Marc
Ingrese segundo nombre del interprete: Anthony
Ingrese posicion en el ranking: 4
Ingrese el nombre del archivo MP3: AhoraQuienByJ.S
Cancion Agregada
Ingresar otra cancion [S]/[N]: s
Presiona cualquier tecla para continuar

```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```

Agregue Cancion
Ingrese nombre de la cancion: A Dios le pido
Ingrese primer nombre del autor: Jose
Ingrese segundo nombre del autor: Gonzalez
Ingrese primer nombre del interprete: Juanes
Ingrese segundo nombre del interprete: Vasquez
Ingrese posicion en el ranking: 2
Ingrese el nombre del archivo MP3: ADiosLePidoByJ.G
Ingrese posicion deseada, (Ultima Posicion es 0): 0
Cancion Agregada
Ingresar otra cancion [S]/[N]: s
Presiona cualquier tecla para continuar

```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Eres tu	Ellie Greenwich	Jeff Barry	23	EresTuByE.G.mp3
7	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
8	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
9	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
10	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
11	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
12	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
13	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
14	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
15	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
16	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
17	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
18	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
19	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
20	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
21	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
24	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
25	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
26	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

#### MENU

[A]ñadir nuevos canciones:

[E]liminar cancion:

[M]ostrar toda la lista

[B]uscar

[O]rdenar

[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): e

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Eres tu	Ellie Greenwich	Jeff Barry	23	EresTuByE.G.mp3
7	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
8	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
9	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
10	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
11	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
12	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
13	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
14	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
15	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
16	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
17	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
18	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
19	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
20	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
21	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
24	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
25	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
26	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

Ingrese la posicion de la cancion a eliminar: 6



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
7	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
8	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
9	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
10	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
11	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
15	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
16	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
17	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
18	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
19	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
20	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
21	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
22	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
23	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
24	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
25	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

#### MENU

[A]ñadir nuevos canciones:

[E]liminar cancion:

[M]ostrar toda la lista

[B]uscar

[O]rdenar

[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): m

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
7	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
8	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
9	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
10	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
11	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
15	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
16	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
17	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
18	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
19	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
20	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
21	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
22	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
23	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
24	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
25	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
7	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
8	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
9	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
10	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
11	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
15	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
16	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
17	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
18	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
19	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
20	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
21	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
22	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
23	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
24	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
25	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

#### MENU

[A]ñadir nuevos canciones:

[E]liminar cancion:

[M]ostrar toda la lista

[B]uscar

[O]rdenar

[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): a

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\

#### Agregue Cancion

Ingrese nombre de la cancion: Botella tras Botella

Ingrese primer nombre del autor: Alex

Ingrese segundo nombre del autor: Luna

Ingrese primer nombre del interprete: Cristian

Ingrese segundo nombre del interprete: Nodal

Ingrese posicion en el ranking: 28

Ingrese el nombre del archivo MP3: BotellaTrasBotellaByA.L

Ingrese posicion deseada, (Ultima Posicion es 25): 5

Cancion Agregada

Ingresar otra cancion [S]/[N]: n

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
1	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
2	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
3	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
4	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
5	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
6	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
7	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
8	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
9	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
10	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
11	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
12	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
13	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
14	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
15	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
16	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
17	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
18	Calí Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CalíPachangueroByM.J.mp3
19	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
20	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
21	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
24	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
25	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
26	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3

MENU

[A]ñadir nuevos canciones:  
[E]liminar cancion:  
[M]ostrar toda la lista  
[B]uscar  
[O]rdenar  
[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): b

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
Ingresa tipo de busqueda
Buscar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c

Ingresa la cancion a buscar: Conga

Ingresa metodo de busqueda deseado [L]ineal / [B]inaria: 1

Busqueda Lineal

La cancion esta en la posicion: 16 / Archivo: CongaByG.E.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de busqueda
Buscar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: i

Ingrese primer nombre del interprete: Carlos

Ingrese segundo nombre del interprete: Santana

Ingrese metodo de busqueda deseado [L]ineal / [B]inaria: 1

    Busqueda Lineal

La cancion esta en la posicion: 1      /      Archivo:  OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: b
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El día que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: i

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: b
```



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: i
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

Ingrese tipo de ordenamiento  
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: i  
Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: i

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.V.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamo	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanamoByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

Ingrese tipo de ordenamiento  
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c  
Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: s



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```

Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: i

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: s

```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu:  c

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nsertSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: sh
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu:  i

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nsertSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: sh
```



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

#### MENU

[A]ñadir nuevos canciones:

[E]liminar cancion:

[M]ostrar toda la lista

[B]uscar

[O]rdenar

[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): b



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de busqueda
Buscar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: i

Ingrese primer nombre del interprete: Willy

Ingrese segundo nombre del interprete: William

Ingrese metodo de busqueda deseado [L]ineal / [B]inaria: b

Busqueda Binaria

La cancion esta en la posicion: 26      /      Archivo:  MiGenteByJ.B.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
1	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
2	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
3	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3
4	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
5	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
6	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
7	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
8	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
9	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
10	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
11	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
12	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
13	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
14	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
15	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
16	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
17	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
18	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
19	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
20	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
21	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
22	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
23	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
24	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
25	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
26	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3

```
    MENU
[A]ñadir nuevos canciones:
[E]liminar cancion:
[M]ostrar toda la lista
[B]uscar
[O]rdenar
[S]alir
Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): o
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
    Ingrese tipo de ordenamiento
Ordenar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c

Ingrese metodo de ordenamiento deseado [B]ubbleSort / [I]nserSort / [S]electSort / [Sh]ellSort: i
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

MENU

[A]ñadir nuevos canciones:  
[E]liminar cancion:  
[M]ostrar toda la lista  
[B]uscar  
[O]rdenar  
[S]alir

Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): b



"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

```
Ingresa tipo de busqueda
Buscar por Nombre de la [C]ancion / Nombre del [I]nterprete / [R]egresar al menu: c

Ingresa la cancion a buscar: Botella tras Botella

Ingresa metodo de busqueda deseado [L]ineal / [B]inaria: b

Busqueda Binaria

La cancion esta en la posicion: 7 / Archivo: BotellaTrasBotellaByA.L.mp3

Presiona cualquier tecla para continuar
```

"E:\Documentos PC\UDG Materias\ESTRUCTURA\A8 - Apuntadores\Apuntadores\bin\Debug\Lista.exe"

POSICION	NOMBRE DE LA CANCION	AUTOR	INTERPRETE	RANKING	NOMBRE DE ARCHIVO
0	A Dios le pido	Jose Gonzalez	Juanes Vasquez	2	ADiosLePidoByJ.G.mp3
1	A puro dolor	Marco Luna	Son by Four	1	APuroDolorByM.L.mp3
2	Ahora quien	John Sebastian	Marc Anthony	4	AhoraQuienByJ.S.mp3
3	Amigo	Bob Dylan	Roberto Carlos	8	AmigoByB.D.mp3
4	Amor prohibido	Paul McCartney	Selena Gomez	13	AmorProhibidoByP.M.mp3
5	Bailando	John Lennon	Enrique Iglesias	11	BailandoByJ.L.mp3
6	Besame mucho	Chuck Berry	Mark Antony	10	BesameMuchoByC.B.mp3
7	Botella tras Botella	Alex Luna	Cristian Nodal	28	BotellaTrasBotellaByA.L.mp3
8	Burbujas de amor	Juan Luis	Smokey Robinson	18	BurbujasDeAmorByJ.L.mp3
9	Cali Pachanguero	Mick Jagger	Keith Richards	15	CaliPachangueroByM.J.mp3
10	Color Esperanza	Diego Torres	Paul Simon	16	ColorEsperanzaByD.T.mp3
11	Conga	Gloria Estefan	Joni Mitchell	20	CongaByG.E.mp3
12	Corazon partido	Stevie Wonder	Alejandro Sanz	3	CorazonPartidoByS.W.mp3
13	Danza Kuduro	Bob Marley	Michell Omar	5	DanzaKuduroByB.M.mp3
14	Despacito	Daddy Yankee	Luis Fonsi	8	DespacitoByD.Y.mp3
15	El buen perdedor	Brian Wilson	Franco De Vita	9	ElBuenPerdedorByB.W.mp3
16	El dia que me quieras	Hank Williams	Bruce Springsteen	21	ElDiaQueMeQuierasByH.W.mp3
17	El farsante	Leonard Cohen	Brian Holland	25	ElFarsanteByL.C.mp3
18	El gran varon	Willie Colón	Neil Young	17	ElGranVaronByW.C.mp3
19	El perdon	Enrique Iglesias	Nicky Jam	22	ElPerdonByE.I.mp3
20	El rey	José Jiménez	Vicente Fernández	19	ElReyByJ.J.mp3
21	Gasolina	Mike Stoller	Daddy Yankee	6	GasolinaByM.S.mp3
22	Guantanamera	Celia Cruz	Pete Seeger	7	GuantanameraByC.C.mp3
23	Historia de un amor	Eddie Holland	Lamont Dozier	8	HistoriaDeUnAmorByE.H.mp3
24	La Bamba	Carlos Vives	Ritchie Valens	12	LaBambaByC.V.mp3
25	Mi gente	John Balvin	Willy William	14	MiGenteByJ.B.mp3
26	Oye Como Va	Tito Puente	Carlos Santana	26	OyeComoVaByT.P.mp3

```
MENU
[A]ñadir nuevos canciones:
[E]liminar cancion:
[M]ostrar toda la lista
[B]uscar
[O]rdenar
[S]alir
Selecciona una opcion (A,E,M,B,O,S): s
```

FIN del programa

Process returned 0 (0x0) execution time : 530.790 s  
Press any key to continue.

## Conclusión:

En resumen, fue relativamente fácil de realizar el ejercicio, pero al principio tuve dudas de cómo se debía de implementar los apuntadores para la práctica, debido a que dependiendo si hay o no el (\*) u otro símbolo, obtendremos el contenido del apuntador o el apuntador, según la operación requerida. Como plus que se mencionaba en los requerimientos, decidí

hacer un puntero de punteros de un arreglo en la clase Lista. También para utilizar correctamente los apuntadores como parámetros aprendí que también se deberá de agregar el (&) para obtener la dirección del apuntador en donde se almacena la información. Finalmente, aprendí cómo funcionan correctamente los punteros, ya que mas adelante se vuelven un poco más confusos debió a su poder de eficiencia que pueden llegar a tener al manejar datos, como el de insertar, eliminar o de ordenar, ya que no estamos asignando valores sino cambiando las rutas de almacenamiento que son más eficientes. Este tema de apuntadores me ayudo a comprender un poco mejor el tema de los tipos de datos abstractos dinámicos ya que se usa los apuntadores para que ir “actualizando el tamaño” hasta que la memoria del dispositivo de llena completamente, pudiendo almacenar datos “casi” infinitamente.