CUCEI

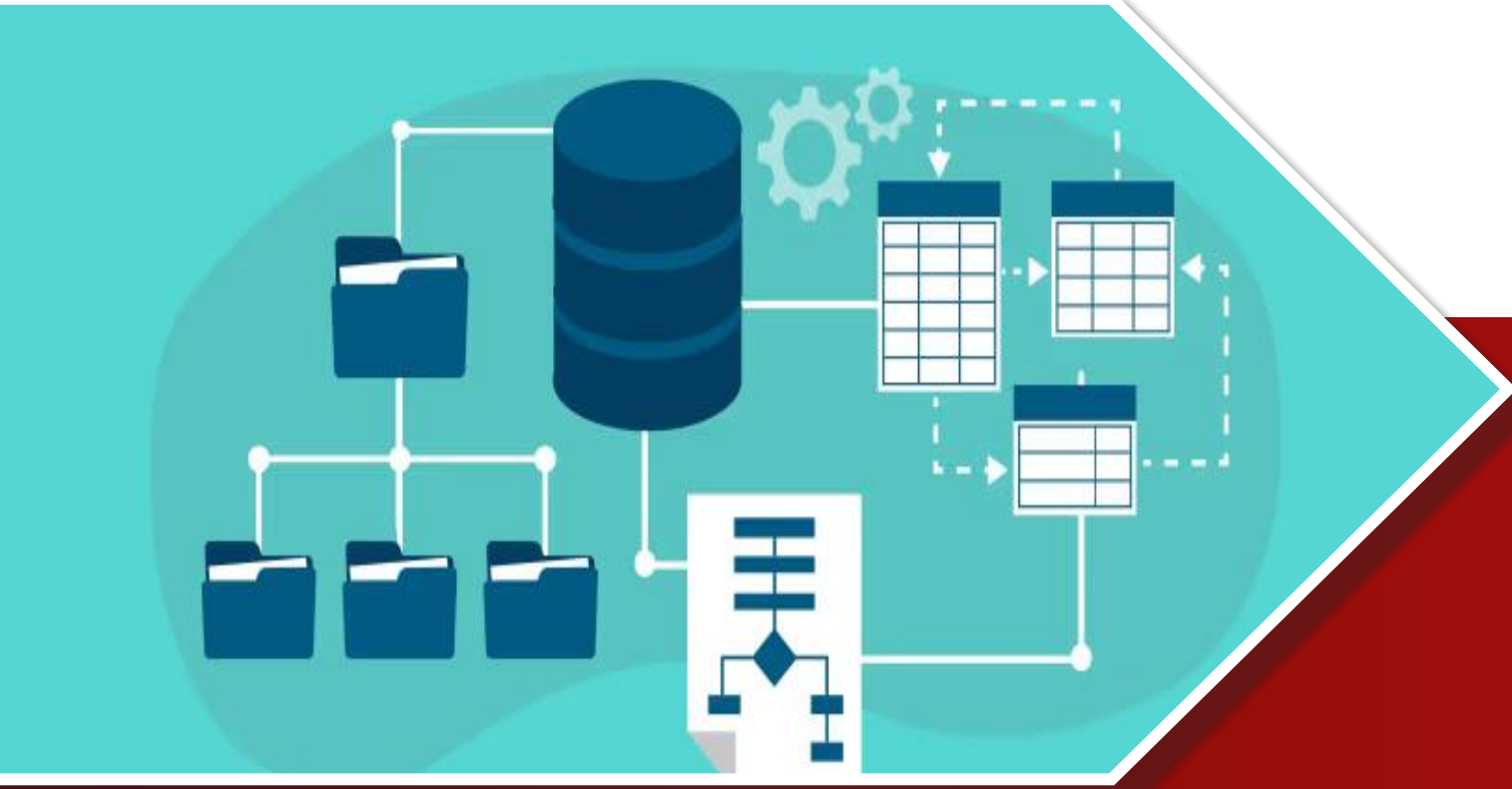
Actividad de Aprendizaje 01

Tipos de Dato Primitivo y Tipos de Datos Estructurados

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Materia: Estructuras de Datos

Clave: V0731 ***Sección***: D02



Alumno: Mariscal Rodríguez Omar Jesús

Código: 220858478

Profesor: Gutiérrez Hernández Alfredo

Fecha: 17 de Agosto de 2025

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

PIENSA Y TRABAJA

Contenido

Test de Autoevaluación 3
Introducción y Abordaje del Problema 4
1.- Fase de Investigación 4
2.- Planteamiento General 5
3.- Programación 5
Código Fuente 7
Carpeta include 7
Carpeta src 10
Ejecución del Programa 21
Conclusiones 24

Test de Autoevaluación

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

Introducción y Abordaje del Problema

Esta actividad tuvo su principal propósito en ser un repaso de todo lo que hemos cursado de la carrera hasta ahora, desde los fundamentos de programación hasta la Programación Orientada a Objetos, por lo fue aplicar conocimiento que ya se tenía en práctica.

Dividida en dos partes; la impresión de la tabla de datos obtenida del mismo lenguaje y el uso del dato compuesto en forma de matrices, el proceso de realización de esta actividad siguió este flujo:

1.- Fase de Investigación

2.- Planteamiento General

3.- Programación

1.- Fase de Investigación

Aleatoriedad de Números Reales

La actividad requería apartados de los cuales tuve que investigar, como por ejemplo, ***números reales generados de manera aleatoria y que no se repitan en cada ejecución,*** presentar ***información en tablas.***

Para la ***aleatoriedad*** investigué en el link de la documentación de la librería random que se nos dio: https://cplusplus.com/reference/random/ , de ahí, aprendí cómo funciona su generación de números pseudoaleatorios, y conocí que necesitan tanto un ***generador*** como una ***distribución.***

Al necesitar sólo números aleatorios, utilicé el generador de números aleatorios por defecto: https://cplusplus.com/reference/random/default_random_engine/ y una distribución real y uniforme https://cplusplus.com/reference/random/uniform_real_distribution/ para hacerlos lo más random posible.

La librería trabaja con una ***seed,*** que es un número sobre el cuál se basan los números aleatorios, una misma seed produce los mismos números aleatorios en ese orden; investigando por la documentación, existe una clase llamada "random_device" que genera números no secuenciales, aleatorios con una distribución uniforme, pero no se puede limitar, por lo que la utilicé como una seed aleatoria: https://cplusplus.com/reference/random/random_device/

Estética del Output

Solucionado el tema de la aleatoriedad, para presentar la información de una manera más visual (sobre todo para la tabla de datos primitivos), podría haberlo hecho manual (como se hizo con el menú principal por ser una tabla más chica), pero investigando conocí sobre la librería iomanip: https://cplusplus.com/reference/iomanip/?kw=iomanip que permite manipular de manera más interesante los string's.

Usando mucho la función setw: https://cplusplus.com/reference/iomanip/setw/ para establecer el ancho de las columnas en la tabla; además de ello, utilicé sstrings: https://cplusplus.com/reference/sstream/?kw=sstream para su objeto osstringstream

https://cplusplus.com/reference/sstream/ostringstream/ para poder operar y transformarlo string's de manera más libre, esto lo pensé más que nada para el método to_string() que tendría que tener los objetos de tipo matriz.

Una vez recopilada esta información, tenía el conocimiento necesario para llevar a cabo la actividad.

2.- Planteamiento General

El paradigma de programación era orientado a objetos, por lo que primero se aplicó un proceso mental de ***abstracción*** para determinar los objetos que intervienen, y de estos identifiqué los siguientes:

1.- Tabla de Tipos de Datos (DataTypeTable)

2.- Matrices (Matrix)

3- Menu (Menu)

DataTypeTable será una clase con un único método estático (ya que no necesitamos instanciar directamente la clase) que imprima la tabla de tipos de datos.

Matrix es el tipo de dato compuesto que debe cumplir varios objetivos: primero inicializarse en 0's, después rellenarse con valores reales aleatorios en el rango establecido, sobrecargar sus operadores de suma y multiplicación, finalmente, un método to_string() para su impresión en formato de tabla.

Menu imprimiría las opciones para acceder a las dos funciones que pide el programa, y cada uno de estas sería un método privado.

Al planear estos objetos, se imagina un caso donde el usuario ingrese una cantidad errónea, por ejemplo en el menú, o en la matriz ingresar un tamaño mayor a 10; para ello y para mantener el principio de Principio de Responsabilidad Única lo mejor posible, surgió una clase más:

4.- Utilidades (Utilities)

Esta recopilará funciones útiles varias, como en la entrada de datos, surgió la idea de un método estático llamado inputPositiveIntegerLimit que haría que el usuario ingrese sí o sí, un número entre dos cantidades.

Una vez con estas clases planteadas, se procedió con la programación.

3.- Programación

Con el planteamiento y la investigación ya hechas, la programación se agilizó bastante, se dividió en modularización con una estructura donde en una carpeta include van las definiciones de las clases en .h y en el src va el main y las implementaciones.

De ahí, lo interesante sería abordar el algoritmo de multiplicación de matrices, donde recurrí a un ciclo triple anidado, dado que se dan n^3multiplicaciones, donde n es el tamaño de la matriz, y de ahí es el recorrer las matrices en orden.

Código Fuente

Carpeta include

DataTypeTable.h

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: DataTypeTable.h*/

#pragma once

namespace Tables {
// Clase con un método estático, no necesitamos instanciarlo y que ocupe
// memoria.
class DataTypeTable {
 public:
  /// @brief Impresión de la tabla de valores
  static void showDataTypeTable();
};
}  // namespace Tables
```

Matrix.h

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: Matrix.h*/

#pragma once

#include <iostream>

namespace CompositeData {
/// @brief Clase de matrices y operaciones definidas entre ellas.
class Matrix {
 private:
  int size;
  float values[10][10];

 public:
  /// @brief Constructor para incializar Size
  /// @param  Size tamaño que se tomará en cuenta para las operaciones y
  /// rellenado
  Matrix(int);
```

```
  /// @brief Limpiar la matriz y dejarla llena de ceros
  void zeros();

  /// @brief Llenar el size con valores reales aleatorios en el rango
  /// establecido
  void randomizer();

  /// @brief Modificar el Size de lo que se tomará en cuenta para las
  /// operaciones
  /// @param  Size Nuevo tamaño para tomarlo en cuenta
  void setSize(int);

  /// @brief Representar la matriz en un string
  /// @return String con una representación de los valores
  std::string to_string();                    // Llevarlo a un formato
legible
  Matrix operator+(const Matrix& otro) const;  // Sobrecarga del operador
suma
  Matrix operator*(
      const Matrix& otro) const;  // Sobrecarga del operador
multiplicación
};
}  // namespace CompositeData
```

Interfaces.h

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: Interfaces.h*/

#pragma once

#include <iostream>

// Namespace de Utilidades varias relacionadas al input
namespace Utilities {
/// @brief Utilidades Varias
class InputUtilities {
 public:
  /// @brief Pedir al usuario un entero positivo en un rango determinado.
Se
  /// ejecuta un bucle hasta que se ingrese una cantidad válida
  /// @param  label Texto que se imprimira para pedir la información
  /// @param  lowerLimit Número mínimo que el usuario puede ingresar
  /// @param  upperLimit Numero máxmo que el usuario puede ingresar
```

```
   /// @return Seleccion de la selección del usuario.
  static int inputPositiveIntegerLimit(std::string, int, int);
};
}  // namespace Utilities

namespace Menus {
/// @brief Menu Principal y sus distintas bifurcaciones a otros
/// Submenús/Funciones
class Menu {
 public:
  /// @brief Menu Principal desde el que se acceden los demás
submenús/funciones
  void mainMenu();

 private:
  /// @brief Mostrar la tabla de Datos
  void dataTypes();
  /// @brief Mostrar el ejemplo de Datos Compuestos (Matrices)
  void compositeData();
  /// @brief Mensaje de despedida
  void exit();
};
}  // namespace Menus
```

Carpeta src

DataTypeTable.cpp

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: DataTypeTable.cpp*/

#include "DataTypeTable.h"  //Incluir la definición de la clase
#include <iomanip>  //Librería para el control de entrada y salida de
datos. Usada para darle el formato a la tabla
#include <iostream>  //Librería de Entrada y Salida de Datos Estándar
#include <limits>  //Librería para extreaer del lenguaje el tamaño de los
tipos de datos.

// using std's para agilizar funciones recurrentes en el archivo
using std::cout;
using std::left;
using std::numeric_limits;
using std::setw;
using std::string;

// Función  para imprimir la tabla de valores con funciones del lenguaje
void Tables::DataTypeTable::showDataTypeTable() {
  // Medidas para el ancho de cada apartado
  const int widthType = 30;
  const int widthBits = 10;
  const int widthMin = 15;
  const int widthMax = 15;

  // Función para imprimir línea horizontal
  auto linea = [&]() {
    cout << "+" << string(widthType, '-') << "+" << string(widthBits, '-
')
         << "+" << string(widthMin, '-') << "+" << string(widthMax, '-')
         << "+\n";
  };

  // Cabeceraas
  linea();
  cout << "|" << setw(widthType) << left << "Tipo de dato"
       << "|" << setw(widthBits) << left << "Bits"
       << "|" << setw(widthMin) << left << "Valor minimo"
       << "|" << setw(widthMax) << left << "Valor maximo" << "|\n";
  linea();

  // Filas de los distintos tipos de datos
```

```
    // Usamos setw para establecer los anchos de cada apartado
    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Caracter con signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(char) * 8 << "|"
         << setw(widthMin) << left << int(numeric_limits<char>::min()) <<
"|"
         << setw(widthMax) << left << int(numeric_limits<char>::max()) <<
"|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Caracter sin signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(unsigned char) * 8 <<
"|"
         << setw(widthMin) << left << int(numeric_limits<unsigned
char>::min())
         << "|" << setw(widthMax) << left
         << int(numeric_limits<unsigned char>::max()) << "|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Entero corto con signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(int) * 8 << "|"
         << setw(widthMin) << left << numeric_limits<int>::min() << "|"
         << setw(widthMax) << left << numeric_limits<int>::max() << "|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Entero corto sin signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(unsigned int) * 8 <<
"|"
         << setw(widthMin) << left << numeric_limits<unsigned int>::min()
<< "|"
         << setw(widthMax) << left << numeric_limits<unsigned int>::max()
         << "|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Entero largo con signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(long int) * 8 << "|"
         << setw(widthMin) << left << numeric_limits<long int>::min() <<
"|"
         << setw(widthMax) << left << numeric_limits<long int>::max() <<
"|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Entero largo sin signo"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(unsigned long int) * 8
<< "|"
         << setw(widthMin) << left << numeric_limits<unsigned long
int>::min()
         << "|" << setw(widthMax) << left
         << numeric_limits<unsigned long int>::max() << "|\n";

    cout << "|" << setw(widthType) << left << "Real de precision simple"
         << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(float) * 8 << "|"
         << setw(widthMin) << left << numeric_limits<float>::min() << "|"
```

```
        << setw(widthMax) << left << numeric_limits<float>::max() <<
"|\n";

  cout << "|" << setw(widthType) << left << "Real de doble precision"
       << "|" << setw(widthBits) << left << sizeof(double) * 8 << "|"
       << setw(widthMin) << left << numeric_limits<double>::min() << "|"
       << setw(widthMax) << left << numeric_limits<double>::max() <<
"|\n";
  // linea final
  linea();
}
```

Matrix.cpp

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: Matrix.cpp*/

#include "Matrix.h"  //Definición de la clase
#include <iomanip>   //Crear tabla para imprimir la Matrix
#include <iostream>  //Entrada y Salida Estándar
#include <random>    //Biblioteca para dar reales aleatorios
#include <sstream>   //Para facilitar el método to_string

using CompositeData::Matrix;

// Método Constructor
Matrix::Matrix(int size) {
  this->size = size;
}

// Setter del Size de la matriz
void Matrix::setSize(int size) {
  this->size = size;
}

void Matrix::zeros() {  // Inicializar las cantidades en 0 como buena
practica
  for (int i = 0; i < 10; i++)
    for (int j = 0; j < 10; j++)
      this->values[i][j] = 0;
}

void Matrix::randomizer() {
  // Generar una serie de números pseudoaleatorios para llenar la matriz
  std::random_device
      seed;  // Un generador de semilla aleatoria en cualquier ejecución
  std::default_random_engine engine(
      seed());  // Usamos el motor aleatorio por defecto, el más simple,
con la
                // semilla generada
  std::uniform_real_distribution<float> distribution(
      -100.00, 100.00);  // Crear el objeto de una distribución normal de
reales
                         // en el rango de -100.00 a 100.00

  // Ciclo anidado para llenar la matriz con los números pesudoaleatorios
  for (int i = 0; i < size; i++)
```

```
    for (int j = 0; j < size; j++)
      values[i][j] = (round(distribution(engine) * 100) / 100);
}

std::string Matrix::to_string() {
  std::ostringstream oss;
  const int width = 10;  // Anchura de cada celda
  // Creación de una función lambda para imprimir una línea
  auto linea = [&]() {
    oss << "+";

    for (int i = 0; i < size; i++)
      oss << std::string(width, '-') << "+";

    oss << "\n";
  };

  linea();

  // Imprimir los valores valores de manera ordenada
  for (int i = 0; i < size; i++) {
    for (int j = 0; j < size; j++) {
      oss << "|" << std::setw(width) << std::left << values[i][j];
    }
    oss << "|" << "\n";
    linea();
  }

  return oss.str();  // Retornar el string
}

// Operador de Suma
Matrix Matrix::operator+(const Matrix& otro) const {
  Matrix sum(size);
  for (int i = 0; i < size; i++)
    for (int j = 0; j < size; j++)
      sum.values[i][j] = this->values[i][j] + otro.values[i][j];
  return sum;
}

// Operador de Multiplicación
Matrix Matrix::operator*(const Matrix& otro) const {
  Matrix times(size);
  // Recorrer ambas matrices en un determinado orden siguiendo el
algoritmo de
  // multiplicación.
  for (int i = 0; i < size; i++)
    for (int j = 0; j < size; j++)
```

```
        for (int k = 0; k < size; k++)
          times.values[i][j] += (this->values[i][k] * otro.values[k][j]);
    return times;
}
```

Interfaces.cpp

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: Interfaces.cpp*/

#include "Interfaces.h"     //Importación del Menú y las Utilidades
#include "DataTypeTable.h"  //Imporatación de la clase de tabla de
valores
#include "Matrix.h"         //Importación de la clase de matrices

#include <iostream>  //Entrada y Salida Estándar
#include <sstream>   //Para manipular strings con mayor facilidad

// std's frecuentes
using std::cin;
using std::cout;
using std::endl;

namespace Utilities {
int InputUtilities::inputPositiveIntegerLimit(std::string label,
                                              int lowerLimit,
                                              int upperLimit) {
  int answer;
  // Ciclo PostPrueba para obtener un entero en un rango determinado
  do {
    system("CLS");
    cout << label;  // Impresión de un mensaje
    cin >> answer;
    // Evaluación de la respuesta
    if (answer < lowerLimit || answer > upperLimit) {
      system("CLS");
      cout << "Se ha ingresado un numero fuera de lo establecido." <<
endl;
      cout << "Por favor, intentelo nuevamente." << endl << endl;
      system("PAUSE");
    }

  } while (answer < lowerLimit || answer > upperLimit);

  return answer;
}
}  // namespace Utilities

namespace Menus {
// Menú Principal del Programa
```

```
void Menu::mainMenu() {
  system("CLS");

  // El menú principal es un string acompañado de ostringstream para
poder
  // llevarlo facilmente a las funciones de utilidades.
  std::ostringstream oss;
  oss << "+------------------------------------------------+\n";
  oss << "|                 Menu Principal                 |\n";
  oss << "+------------------------------------------------+\n";
  oss << "| 1. Mostrar Tabla de Tipos de Datos             |\n";
  oss << "| 2. Ejemplo del uso de Tipo de Dato Compuesto   |\n";
  oss << "| 3. Salir                                       |\n";
  oss << "+------------------------------------------------+\n";
  oss << "Ingrese una opcion: ";
  int selection = Utilities::InputUtilities::inputPositiveIntegerLimit(
      oss.str(), 1, 3);  // Elección del Usuario

  // Redirigir a la opción correspondiente
  switch (selection) {
    case 1:
      dataTypes();
      break;
    case 2:
      compositeData();
      break;
    case 3:
      exit();
      break;
      // No hay necesidad de un case default; esto por las utilidades que
no
      // permiten avanzar si no se ingresa un número correcto.
  }
}

// Mostrar la tabla de tipos de datos
void Menu::dataTypes() {
  system("CLS");

  cout << "La siguiente tabla muestra la informacion de distintos tipos
de "
          "datos obtenidos directamente del lenguaje: "
       << endl;
  Tables::DataTypeTable::showDataTypeTable();  // Uso del método estático
(sin
                                               // instancia requerida)

  system("PAUSE");
```

```
    mainMenu();  // Regresamos al menú principal
}

// Menú de Datos Compuestos
void Menu::compositeData() {
  system("CLS");
  // Pedir el Size de la matriz
  int size = Utilities::InputUtilities::inputPositiveIntegerLimit(
      "Ingrese un valor entre 3 y 10 para determinar la capacidad de la "
      "matriz: ",
      3, 10);

  // Instanciar las matrices A y B
  CompositeData::Matrix matrixA(size);
  CompositeData::Matrix matrixB(size);

  // Inicializarlas en 0's
  matrixA.zeros();
  matrixB.zeros();

  // Llenarlas con números aleatorios reales en el rango determinado
  matrixA.randomizer();
  matrixB.randomizer();

  // MatrizC y MatrizD obtenidas de las operaciones sobrecargadas
  CompositeData::Matrix matrixC = matrixA * matrixB;
  CompositeData::Matrix matrixD = matrixA + matrixB;

  // Impresión de cada matriz con el método to_string()
  cout << "Matriz A: " << endl;
  cout << matrixA.to_string() << endl;

  cout << "Matriz B: " << endl;
  cout << matrixB.to_string() << endl;

  cout << "Matriz C, Multiplicacion AxB" << endl;
  cout << matrixC.to_string() << endl;

  cout << "Matriz D, Suma de A+B" << endl;
  cout << matrixD.to_string() << endl;

  system("PAUSE");

  // Regresamos al menú principal
  mainMenu();
}

// Mensaje de Exit
```

```
void Menu::exit() {
  system("CLS");
  // Despedida
  cout << "Saliendo del Programa...\n" << endl;
  cout << "Programa Hecho por: Mariscal Rodriguez Omar Jesus" << endl;
  cout << "Materia: Estructuras de Datos" << endl;
  cout << "Profesor: Gutierrez Hernandez Alfredo.\n" << endl;
  cout << "Tenga un Lindo Dia :)" << endl;
}
}  // namespace Menus
```

main.cpp

```
/*Nombre: Mariscal Rodríguez Omar Jesús
Fecha de Entrega: 17 de Agosto de 2025
Problema: Actividad de Aprendizaje 01: Tipos de Dato Primitivo y Tipos de
Datos
Compuestos Archivo: main.cpp*/

#include "Interfaces.h"

int main() {
  Menus::Menu menu;  // Instancia del Menú Principal
  menu.mainMenu();  // El main sólo necesita correr el menú principal. La
lógica
                    // se ejecuta detrás.

  return 0;
}
```

Ejecución del Programa

Empezamos ejecutando el programa, lo que libera el menú principal:

```
+-------------------------------------------------+
|                  Menu Principal                 |
+-------------------------------------------------+
| 1. Mostrar Tabla de Tipos de Datos              |
| 2. Ejemplo del uso de Tipo de Dato Compuesto    |
| 3. Salir                                        |
+-------------------------------------------------+
Ingrese una opcion:
```

Gracias al objeto Utilities, si se ingresa una opción menor a 1 o mayor a 3 nos muestra el siguiente mensaje:

```
Se ha ingresado un numero fuera de lo establecido.
Por favor, intentelo nuevamente.

Presione una tecla para continuar . . .
```

Evitando bug's en el proceso y limpiando la consola para que no se sobresature en el proceso.

Si le damos a la primera opción en el menú principal, el programa avanza así:

```
La siguiente tabla muestra la informacion de distintos tipos de datos obtenidos directamente del lenguaje:
+-----------------------------+---------+---------------+---------------+
|Tipo de dato                 |Bits     |Valor minimo   |Valor maximo   |
+-----------------------------+---------+---------------+---------------+
|Caracter con signo           |8        |-128           |127            |
|Caracter sin signo           |8        |0              |255            |
|Entero corto con signo       |32       |-2147483648    |2147483647     |
|Entero corto sin signo       |32       |0              |4294967295     |
|Entero largo con signo       |32       |-2147483648    |2147483647     |
|Entero largo sin signo       |32       |0              |4294967295     |
|Real de precision simple     |32       |1.17549e-38    |3.40282e+38    |
|Real de doble precision      |64       |2.22507e-308   |1.79769e+308   |
+-----------------------------+---------+---------------+---------------+
Presione una tecla para continuar . . .
```

Nota: los tipo Char muestran el valor en ASCII, no el carácter que representa.

Dándole a cualquier tecla regresamos al menú principal:

```
+-------------------------------------------------+
|                  Menu Principal                 |
+-------------------------------------------------+
| 1. Mostrar Tabla de Tipos de Datos              |
| 2. Ejemplo del uso de Tipo de Dato Compuesto    |
| 3. Salir                                        |
+-------------------------------------------------+
Ingrese una opcion:
```

Y si ahora vamos a la opción 2:

```
Ingrese un valor entre 3 y 10 para determinar la capacidad de la matriz:
```

El input sigue restringido por Utilities, pero esta vez de 3 a 10; ingresando, por ejemplo, tamaño de matriz 4:

```
Ingrese un valor entre 3 y 10 para determinar la capacidad de la matriz: 4
Matriz A:
+----------+----------+----------+----------+
|24.33     |69.98     |0.3       |54.86     |
+----------+----------+----------+----------+
|-17.93    |63.03     |-0.18     |-7.26     |
+----------+----------+----------+----------+
|-13.63    |46.2      |-83.11    |34.05     |
+----------+----------+----------+----------+
|67.64     |-57.35    |-98.75    |-73.98    |
+----------+----------+----------+----------+

Matriz B:
+----------+----------+----------+----------+
|-82.35    |78.25     |-23.53    |-5.99     |
+----------+----------+----------+----------+
|-23.84    |40.55     |-6.61     |-59.02    |
+----------+----------+----------+----------+
|77.49     |20        |-24.4     |-33.56    |
+----------+----------+----------+----------+
|29.51     |-67.17    |-56.59    |20.37     |
+----------+----------+----------+----------+
```

Muestra la matriz A y B con números reales aleatorios entre -100.00 y 100.00 con a lo mucho, dos decimales.

Inmediatamente después aparece lo siguiente:

```
Matriz C, Multiplicacion AxB
+----------+----------+----------+----------+
|-2029.73  |1.07091e+34|-4146.9   |-3168.53  |
+----------+----------+----------+----------+
|-254.29   |2.21318e+20|420.5     |-3754.48  |
+----------+----------+----------+----------+
|-5414.36  |1.07091e+34|116.327   |837.69    |
+----------+----------+----------+----------+
|-14038.2  |1.20072e+34|5383.54   |4786.71   |
+----------+----------+----------+----------+

Matriz D, Suma de A+B
+----------+----------+----------+----------+
|-58.02    |148.23    |-23.23    |48.87     |
+----------+----------+----------+----------+
|-41.77    |103.58    |-6.79     |-66.28    |
+----------+----------+----------+----------+
|63.86     |66.2      |-107.51   |0.489998  |
+----------+----------+----------+----------+
|97.15     |-124.52   |-155.34   |-53.61    |
+----------+----------+----------+----------+

Presione una tecla para continuar . . .
```

Las matrices calculadas de su suma y su multiplicación mediante el algoritmo de multiplicación de matrices; si presionamos cualquier tecla volvemos al menú principal:

```
+-----------------------------------------------+
|                  Menu Principal               |
+-----------------------------------------------+
| 1. Mostrar Tabla de Tipos de Datos            |
| 2. Ejemplo del uso de Tipo de Dato Compuesto  |
| 3. Salir                                      |
+-----------------------------------------------+
Ingrese una opcion:
```

Podemos volver a cualquiera de las opciones, 1 nos seguirá mostrando la tabla de los tipos de datos y 2 nos seguirá generando matrices con otros números aleatorios que cumplen con las mismas características; todo esto cíclicamente hasta que, finalmente, presionemos la tecla 3, lo que nos muestra lo siguiente:

```
Saliendo del Programa...

Programa Hecho por: Mariscal Rodriguez Omar Jesus
Materia: Estructuras de Datos
Profesor: Gutierrez Hernandez Alfredo.

Tenga un Lindo Dia :)
```

Después de esto, el programa finaliza y salimos.

Conclusiones.

El trabajo me sirvió bastante para repasar todos los conceptos que he estudiado hasta ahora en la carrera, en la introducción describí como investigué en diversas fuentes de documentación, esto no es algo que haya tenido que hacer semestres anteriores, y a decir verdad, al principio estaba algo perdido, pero leyendo y siendo curioso con las librerías puedo aprender cómo se compone y tener más herramientas para diversos tipos de programas, y veo como son casi puramente objetos lo que nos proporcionan y como tienen relaciones de dependencias o composiciones detrás de ellas. Creo que son recursos valiosos y saber manejarse entre ellos me da mucha versatilidad como programador; sin ir más lejos, en este trabajo revisé documentación de las librerías random, iomanip y sstream para darle un estilo diferente a mi programa o para cumplir ciertos requisitos.

Otro punto a mencionar es Visual Studio Code, yo lo utilizaba desde antes, pero nunca había trabajado con proyectos dentro de él, y con la extensión de C/C++ Project Maker fue útil para crear la estructura, no obstante, experimenté problemas a la hora de intentar correr los programas al inicio, mis inclusiones tenían referencias inválidas, lo que me decía que Visual Studio no estaba compilando todo el proyecto, solo el main (o eso creía). Investigando sobre ello, creo que el problema estaba en que la estructura que me daba C/C++ Project Maker tenía rutas diferentes donde yo tenía mi compilador MSYS2, por lo que tuve que modificar el tasks.json y el launch.json para adaptarlos a mi equipo, de paso, incluí el path a las carpetas para que las inclusiones en mi código fuente no se vieran como "../include/ejemplo.h" y poder solo hacer "ejemplo.h", tengo mucho que aprender de Visual Studio Code y los .json, me intriga mucho e investigaré mucho al respecto.

Al manejar la lógica del programa, lo más interesante fue la multiplicación de matrices, que descomponiéndola y simplificando el problema (divide y vencerás) pude idear un algoritmo lo suficientemente bueno como para adaptarlo al programa; el punto de partida que seguí fue descubrir cuantas operaciones hay en una multiplicación de matrices cuadradas (n^3), ahí decidiendo usar una triple iteración para simular más fielmente el algoritmo.

En síntesis, fue un trabajo sumamente interesante, enriquecedor y hasta divertido de realizar por tantos elementos que involucraba y una nueva manera de trabajar con Visual Studio Code que no había probado antes.