"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Electrónica y Sistemas

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tarea: Practica N°2

Curso: SIS210 - Algoritmos y Estructuras de Datos

Docente: Ing. Zanabria Galvez Aldo Hernan

Alumno: Flores Macedo Anderson Leonardo

Código: 236177

Semestre: IV Semestre

Puno-Perú 2025

Resumen

El siguiente informe es una recopilación del trabajo encargado, con el objetivo de profundizar los conocimientos acerca de tiempo de complejidad, como tipos de este (temporal y espacial), se procederá a analizar ambos códigos, desde su funcionamiento, hasta realizando pruebas de distinto tipo

Análisis Teorico

Tiempo de Complejidad

El tiempo de complejidad es el tiempo necesario (no necesariamente segundos) en ejecutarse un algoritmo, determinando que tan eficiente es el código a evaluarse, gracias al tiempo de complejidad, los programadores pueden definir si es eficiente o no su código al resolver su problema-

También se le conoce complejidad computacional, originado en 1965 por Juris Hartmanis y Richard E. Stearns, figuras acerca de este campo, recibió el Premio Turing en 1993 por crear los fundamentos del campo de la complejidad computacional, definiendo varios tipos de complejidad a investigar ahora.

Su notación se representa con la letra *O*(), donde el tiempo aproximado se definirá dentro de *O*, o también llamada notación de cota superior, asintótica, o notación *O* grande (Big *O*)

Este tipo de complejidad permite, además, de crear una gráfica que permite visualizar como se comporta el algoritmo, estos gráficos pueden ser catalogados, dependiendo de su gráfica, se puede determinar incluso que tipo de algoritmo se ha utilizado para resolver el problema.

Normalmente se usa el tiempo de complejidad con distintos tipos de datos de entrada, prácticamente realizando control de calidad.

Ahora, tenemos distintos lenguajes de programación actualmente, con lo cual se puede realizar algunos trabajos, algunos mas fácilmente que otros, pero todos no pueden escapar del tiempo de complejidad, para ello, procederemos a hacer un análisis profundo al código de Python y C++, en este caso, contando el número de pares en una matriz.

```
#Importar Librerias

#random Permite generar números aleatorios

import random

#time permite acceder al horario del sistema, perfecto para calcular el tiempo

import time

#Se define la función

def generar_matriz(filas, columnas):

      #Retorna una matríz aleatoria con valores del 0 al 100, usando bucles para las columnas y filas
```

```
            return [[random.randint(0, 100) for _ in range(columnas)] for _
in range(filas)]
      #Se define la función contar pares, contando los datos de la matriz
      def contar_pares(matriz):
      #Almacenará los datos del conteo
            conteo = 0
      #Bucle para ir a cada fila de la matriz
            for fila in matriz:
      #Bucle para cada valor de la fila seleccionada
                  for valor in fila:
      #Comparar si es par a través de modulo
                        if valor % 2 == 0:
      #Agregar valor de conteo
                              conteo += 1
      #Retornar conteo
            return ( conteo )
      #Definir valores de filas y columnas
      filas, columnas = 100, 100
      #Generar Matriz
      matriz = generar_matriz(filas, columnas)
      #Grabar un punto temporal
      inicio = time.time()
      #Contar pares de la lista
      resultado = contar_pares(matriz)
      #Grabar punto temporal
      fin = time.time()
      #Imprimir Pares
```

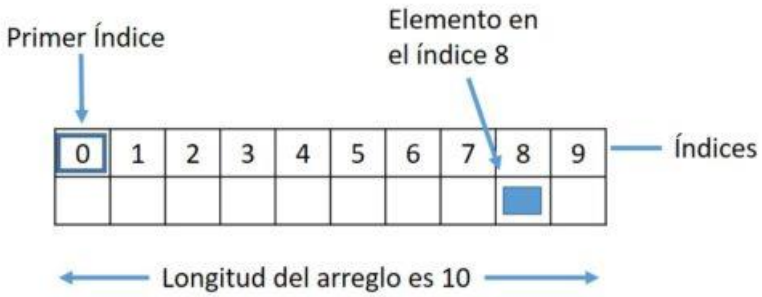
```
print(f"Números pares: {resultado}")

#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado

print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")


Código en C++

//Importar Librerias

//iostream para usar consola

#include <iostream>

//vector para usar listas

#include <vector>

//ctime para el uso de hora del sistema

#include <ctime>

#include <cstdlib>

using namespace std;+++

//funcion generarMatriz con plantillas

vector<vector<int>> generarMatriz(int filas, int columnas) {

      //crear matriz

      vector<vector<int>> matriz(filas, vector<int>(columnas));

      //recorrer filas de matriz

      for (int i = 0; i < filas; ++i)

            //recorrer columnas de matriz

            for (int j = 0; j < columnas; ++j)

                  //generar numeros del 1 al 100

                  matriz[i][j] = rand() % 101;

      //retornar matriz

      return matriz;
```

```
}

//funcion contar pares

int contarPares(const vector<vector<int>>& matriz) {

	//contador

	int conteo = 0;

	//Recorrer cada fila de la matriz

	for (const auto& fila : matriz)

		//recorrer cada dato en la fila

		for (int val : fila)

			//verificar si es par

			if (val % 2 == 0) ++conteo;

				//retornar valor

	return conteo;

}

//funcion principal

int main() {

	//fijar generacion aleatoria por hora

	srand(time(0));

	//definir filas y columnas

	int filas = 100, columnas = 100;

	//crear matriz

	vector<vector<int>> matriz = generarMatriz(filas, columnas);

	//inicio pruebas

	clock_t inicio = clock();

	//calcular pares

	int resultado = contarPares(matriz);
```

```
	//finalizar prueba

	clock_t fin = clock();

	//imprimir cantidad pares

	cout << "Números pares: " << resultado << endl;

	//imprimir tiempo final

	cout << "Tiempo de ejecución: " << double(fin - inicio) /

	//tiempo final

	CLOCKS_PER_SEC << " segundos\n";

	//finalizar funcion retornando 0

	return 0;

}
```

1. ***¿Que estructura de datos se usa***?

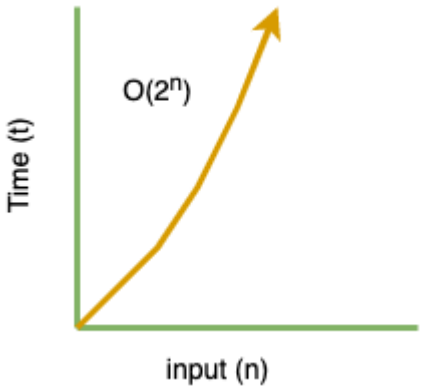
Para ambos ejercicios, se ha usado una estructuras de datos de tipo lineal, es este caso arreglos, o que tienen comportamiento de arreglos, ya que se han definido previamente las dimensiones, y en ningún momento se ha aumentado o disminuido la cantidad de elementos almacenados en ellas.



2. Complejidad temporal y espacial

La complejidad temporal ya ha sido definida anteriormente, por ello.

Como se ha mencionado anteriormente, el tiempo de complejidad exponencial se basa en algoritmos que, su tiempo para resolver el problema crece exponencialmente según el tamaño de entrada, siendo en base 2, por ello, el tiempo crece exponencialmente según su entrada.



Su tipo de crecimiento es exponencial, denotado por la siguiente expresión:

$$O(2^n)$$

Por qué se define las matrices como tiempo exponencial, tenemos que, primero recorrer todos los datos de esa fila, luego, saltar a la siguiente fila, revisar cada dato en la fila, y así hasta acabar con la matriz.

3. Pruebas:

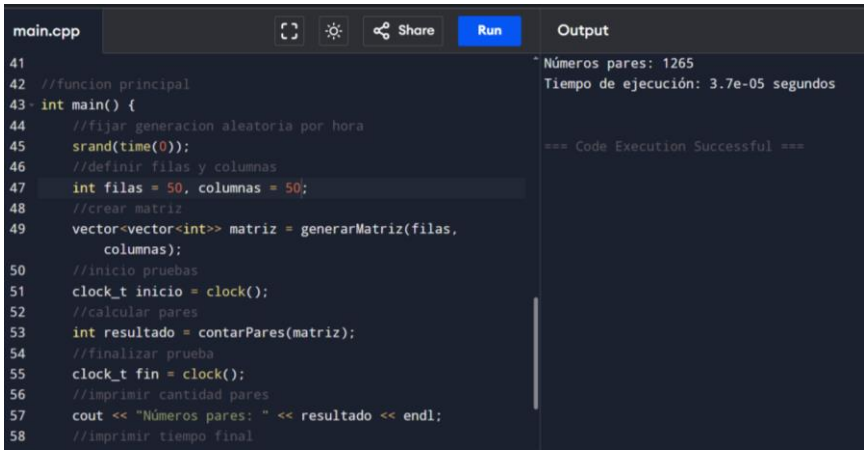
   a. 50x50

   En Python

```
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 50, 50
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = contar_pares(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números pares: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números pares: 1259
Tiempo de ejecución: 0.000998 segundos
[Finished in 0.1s]
```

En C++



Prueba de 50x50	PYTHON	C++
TIEMPO	0.000998seg	3.7e-05seg

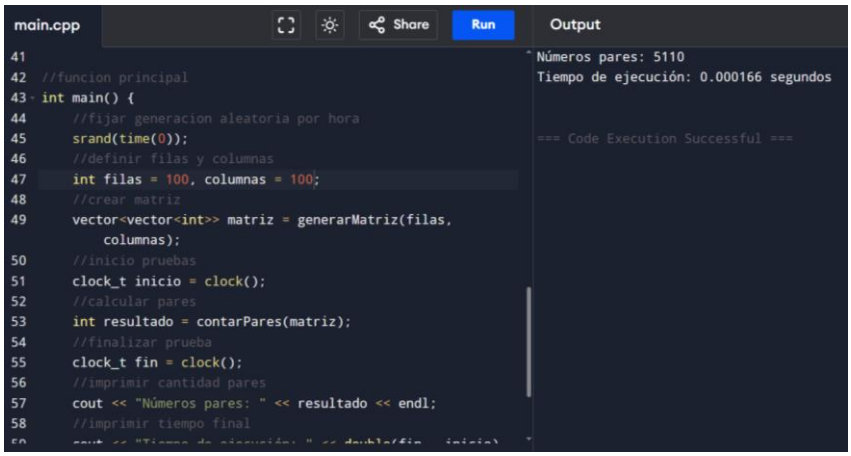
b. 100x100

En Python

```python
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 100, 100
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = contar_pares(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números pares: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números pares: 5014
Tiempo de ejecución: 0.000999 segundos
[Finished in 0.1s]
```

En C++



Prueba de 100x100	PYTHON	C++
TIEMPO	0.000999seg	0.000166seg

c. 200x200

En Python

```python
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 200, 200
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = contar_pares(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números pares: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números pares: 20323
Tiempo de ejecución: 0.002998 segundos
[Finished in 0.1s]
```

En C++

main.cpp | Share | Run | Output

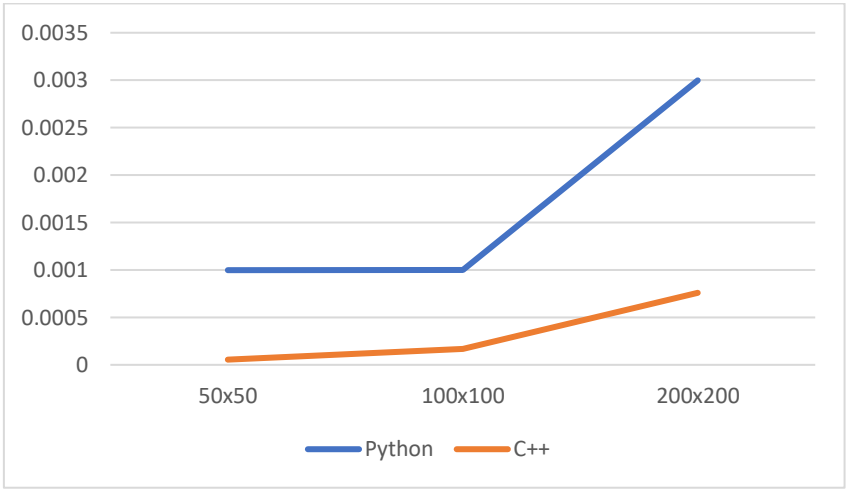
```cpp
//funcion principal
int main() {
    //fijar generacion aleatoria por hora
    srand(time(0));
    //definir filas y columnas
    int filas = 200, columnas = 200;
    //crear matriz
    vector<vector<int>> matriz = generarMatriz(filas,
        columnas);
    //inicio pruebas
    clock_t inicio = clock();
    //calcular pares
    int resultado = contarPares(matriz);
    //finalizar prueba
    clock_t fin = clock();
    //imprimir cantidad pares
    cout << "Números pares: " << resultado << endl;
```

```
Números pares: 20242
Tiempo de ejecución: 0.000759 segundos


=== Code Execution Successful ===
```

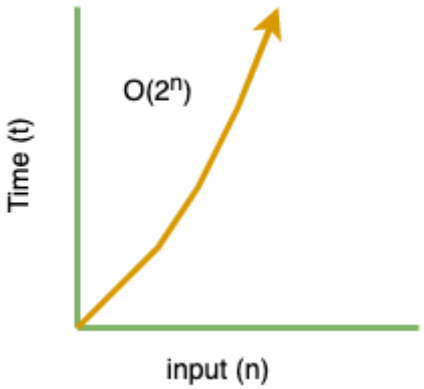
Prueba de 200x200	PYTHON	C++
TIEMPO	0.002998seg	0.000759seg

4. Tiempo de ejecución y explicación

Prueba de 50x50	PYTHON	C++
TIEMPO	0.000998seg	3.7e-05seg
Prueba de 100x100	PYTHON	C++
TIEMPO	0.000999seg	0.000166seg
Prueba de 200x200	PYTHON	C++
TIEMPO	0.002998seg	0.000759seg



Podemos tener una referencia algebraica de como los tiempos crecen exponencialmente, tal y como se refiere el tiempo de complejidad.



A se debe esto, por que el nosotros al momento de crear un arreglo con dimensiones, solo estamos creando espacios multiplicando una dimensión por otra y así n veces, y cada vez que nosotros tengamos que hacer una revisión a cada valor en toda la lista, se tomará una cantina 2 a la n veces. Quedando con la definición la siguiente.

5. Función de números primos

En Python

```
#Definición de función para verificar primo
def primal_check( e_value ):
     #Si siempre fue primo, no cambiará
     truth = True
     #Iteración del primer número
     for n in range ( 1, e_value + 1 ):
          #Si dividiendo el número, su residuo es 0, y no
es ni 1 ni si mismo
          if e_value % n == 1 and n != 0 and n !=
e_value:
               #Nunca fue primo
               truth = False
               #Finalizar bucle
               break;
     #retornar valor
     return ( truth )
#Definir para contar numeros primos
def count_primal(matriz):
#Almacenará los datos del conteo
     conteo = 0
#Bucle para ir a cada fila de la matriz
     for fila in matriz:
#Bucle para cada valor de la fila seleccionada
          for valor in fila:
               realprimal = primal_check ( valor )
#Comparar si es par a través de modulo
               If realprimal == True:
#Agregar valor de conteo
```

```
                        conteo += 1
    #Retornar conteo
          return ( conteo )
```

En C++

```
    //Retorna valor booleano la función de verificacion
    bool primal_check( int e_num ){
    //Es primo
        bool truth = true;

    //Verificar si es primo con un bucle
        for ( int n = 1; n < e_num + 1; n++ ){
    //Si el número es divisible en 0, pero el número que lo
divide no es 1 ni tampoco el mismo, entonces es falso
            if ( e_num % n == 0 && n != 1 && n != e_num ){
                truth = false;
            }
        }
        return ( truth );
    }

    //contar primos
    int contarprimos(const vector<vector<int>>& matriz) {
         //contador
```

```
    int conteo = 0;

    //Booleano verificador

    bool truth = false;

    //Recorrer cada fila de la matriz

    for (const auto& fila : matriz)

        //recorrer cada dato en la fila

        for (int val : fila){

            //verificar si es primo

         truth = primal_check ( val );

         //agregar al contador

         if ( truth ) ++conteo;

        }

    //retornar valor

    return conteo;

}
```

Repetimos las mismas pruebas

a. 50x50

En Python

```python
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 50, 50
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = count_primal(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números primos: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números primos: 678
Tiempo de ejecución: 0.001994 segundos
[Finished in 0.1s]
```

En C++

Prueba de 50x50	PYTHON	C++
TIEMPO	0.001994seg	0.000336seg

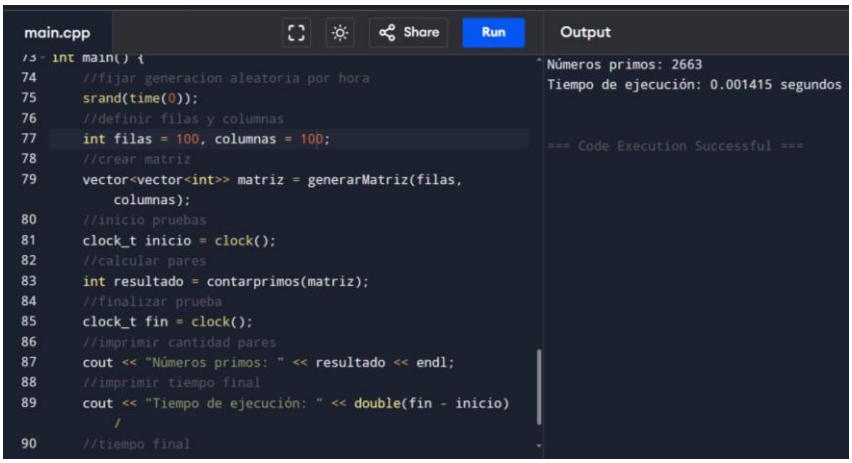
b. 100x100

En Python

```python
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 100, 100
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = count_primal(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números primos: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números primos: 2729
Tiempo de ejecución: 0.008976 segundos
[Finished in 0.2s]
```

En C++



Prueba de 100x100	PYTHON	C++
TIEMPO	0.008976seg	0.001415seg

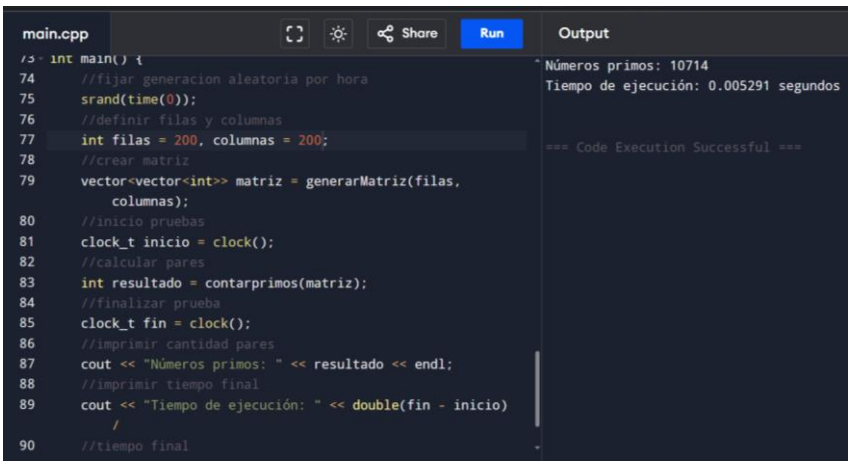
c. 200x200

En Python

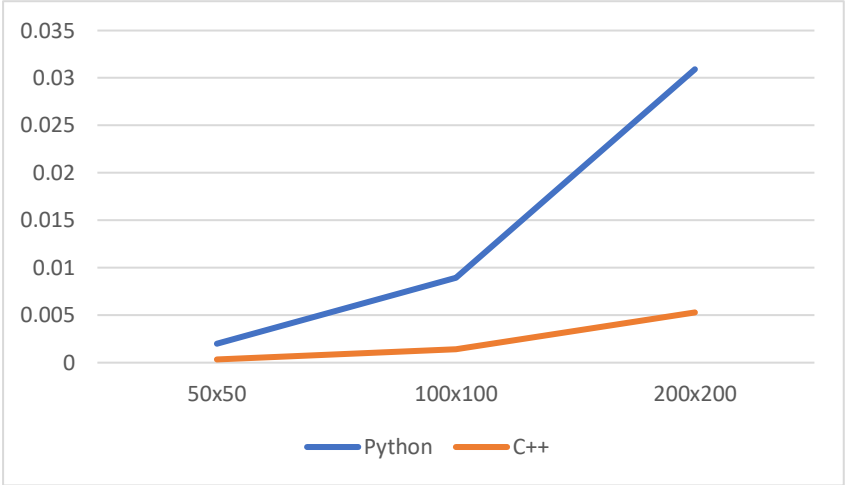
```python
#Definir valores de filas y columnas
filas, columnas = 200, 200
#Generar Matriz
matriz = generar_matriz(filas, columnas)
#Grabar un punto temporal
inicio = time.time()
#Contar pares de la lista
resultado = count_primal(matriz)
#Grabar punto temporal
fin = time.time()
#Imprimir Pares
print(f"Números primos: {resultado}")
#Imprimir Tiempo de ejecución redondeado
print(f"Tiempo de ejecución: {fin - inicio:.6f} segundos")
```

```
Números primos: 10522
Tiempo de ejecución: 0.030919 segundos
[Finished in 0.2s]
```

En C++



Prueba de 50x50	PYTHON	C++
TIEMPO	0.030919seg	0.005291seg



6. ¿Cómo optimizarías la verificación de primalidad?

Tras verificar algunos algoritmos y observar que los números que son o no primos constan de divisibilidad, por ello, se puede aprovechar funciones matemáticas para entender que ocurre.

El número puede tener raíz, cuando un número tiene raíz, significa que hay un número que multiplicado por si mismo genera el supuesto número primo, descartándolo.

Tras ello, se debe verificar que no existan otros números, y como se ha comprobado que no tiene raíz, verificamos si existe un número impar que logre dividir el número, en este caso, se trata del algoritmo de Criba de Eratóstenes.

Código en Python

```
from math import sqrt
def esprimo(val):
      if val == 2:
            return True
      elif val < 1:
            return False
      for i in range ( 3, sqrt ( val ), 2 ):
            if val % i == 0:
                  return False
      return True
```

Código en C++

```
#include <cmath>

bool esprimo ( int val ){
      if ( val == 2 ){
            return ( true )
      }
      else if < 1:
            return ( false )
      for ( int i = 3, i < sqrt ( val ), i++ ){
            if ( val % i == 0 ){
                  return ( false )
            }
      }
      return ( true )
}
```

Enlaces:

C++ y Python: https://github.com/themackenzie/Algoritmo-y-Estructuras-de-Datos.git