

---

# Fundamentos de Programación

## Sesión 4

---

### **Actividades a realizar en casa**

#### ***Actividad: Resolución de problemas.***

Resolved los siguientes problemas de la relación 2. Recordad que, antes del inicio de esta sesión en el aula de ordenadores, hay que subir las soluciones a PRADO.

- 2 (Sueldo)
- 4 (Tres enteros)
- 5 (Pasar de mayúscula a minúscula)
- 6 (Pasar de mayúscula a minúscula, y viceversa)
- 8 (Año bisiesto)
- 9 (Datos fiscales)
- 37 relación 1 (polinomio)

## Actividades a realizar en las aulas de ordenadores

En esta sesión empezaremos a trabajar en el aula con las estructuras condicionales. Es muy importante poner atención a la tabulación correcta de las sentencias, tal y como se indica en las transparencias. Recordad que una tabulación incorrecta supondrá bajar puntos en la primera prueba práctica que se realizará dentro de algunas semanas.

El entorno de compilación incluirá automáticamente los tabuladores cuando iniciemos una estructura condicional (lo mismo ocurrirá cuando veamos las estructuras repetitivas). En cualquier caso, si modificamos el código y añadimos/suprimimos estructuras anidadas (if dentro de otro if o else) podemos seleccionar el texto del código deseado y pulsar la tecla de tabulación para añadir margen o Shift+tabulación para quitarlo.


Vamos a emplear como base para esta práctica el ejercicio 1 (media aritmética con enteros) de la relación 2 de ejercicios.

En primer lugar, crearemos la carpeta 4\_Media en U:\FP y copiaremos en ella el fichero fuente 4\_Media.cpp (disponible en PRADO)

Forzad los siguientes errores en tiempo de compilación, para habituarnos a los mensajes de error ofrecidos por el compilador:

- Suprimid los paréntesis de alguna de las expresiones lógicas de la sentencia if
- Quitad la llave abierta de la sentencia condicional (como únicamente hay una sentencia dentro del if no es necesario poner las llaves, pero añadimos las llaves a cualquier condicional para comprobar el error que se produce al eliminar una de ellas)
- Quitad la llave cerrada de la sentencia condicional

## Depuración

"If debugging is the process of removing bugs, then programming must be the process of putting them in. Edsger Dijkstra (1930/2002) ". 

Un depurador de programas (debugger en inglés) permite ir ejecutando un programa sentencia a sentencia (ejecución paso a paso). Además, nos permite ver en cualquier momento el valor de las variables usadas por el programa. El uso de un depurador facilita la localización de errores lógicos en nuestros programas, que de otra forma resultarían bastante difíciles de localizar directamente en el código.

"Debuggers don't remove bugs. They only show them in slow motion". 

Para poder realizar tareas de depuración en Dev C++ debemos asegurarnos que estamos usando un perfil del compilador con las opciones de depuración habilitadas.

Si cuando configuramos el compilador seleccionamos:

Herramientas | Opciones del Compilador | Compilador a configurar: ..... Debug

nuestro entorno estará preparado para depurar programas. Si no fuera así, al intentar depurar el programa, Dev C++ nos mostrará la ventana de la Figura 4.

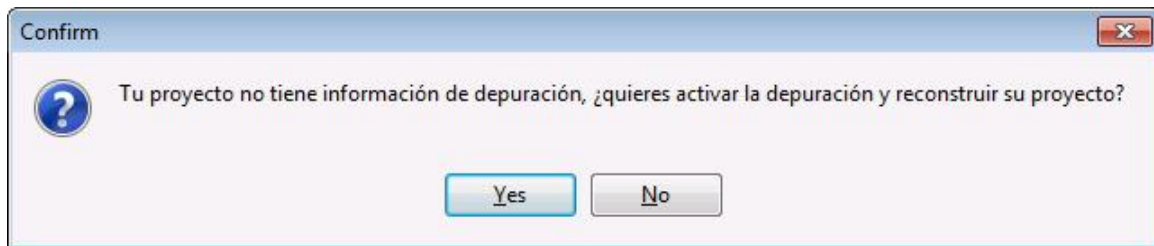


Figura 4: Ventana emergente que aparece cuando la configuración actual del compilador no permite tareas de depuración

La idea básica en la depuración es ir ejecutando el código línea a línea para ver posibles fallos del programa. Para eso, debemos dar los siguientes pasos:

- 1) Establecer una línea del programa en la que queremos que se pare la ejecución. Lo haremos introduciendo un **punto de ruptura** o (breakpoint) en dicha línea. Si sospechamos dónde puede estar el error, situaremos el punto de ruptura en dicha línea. En caso contrario, lo situaremos:
  - a) al principio del programa, si no sabemos exactamente dónde falla el programa, o
  - b) al principio del bloque de instrucciones del que desconfiamos, siempre y cuando tengamos confianza en todas las instrucciones que se ejecutan antes.

Para establecer un punto de ruptura podemos mover el ratón en la parte más a la izquierda de una línea de código (o sobre el número de línea) y pulsar el botón izquierdo del ratón en esa posición. La instrucción correspondiente queda marcada en rojo. Si en esa línea ya había un punto de ruptura, entonces será eliminado. También podemos colocar el cursor sobre la instrucción y con el menú contextual (botón derecho del ratón) seleccionar Añadir/Quitar Punto de Ruptura o simplemente, pulsar **F4**. Para eliminar un punto de ruptura, se realiza la misma operación que para incluirlo, sobre la instrucción que actualmente lo tiene.

Colocad ahora un punto de ruptura sobre la línea que contiene la primera sentencia condicional if (Figura 5).

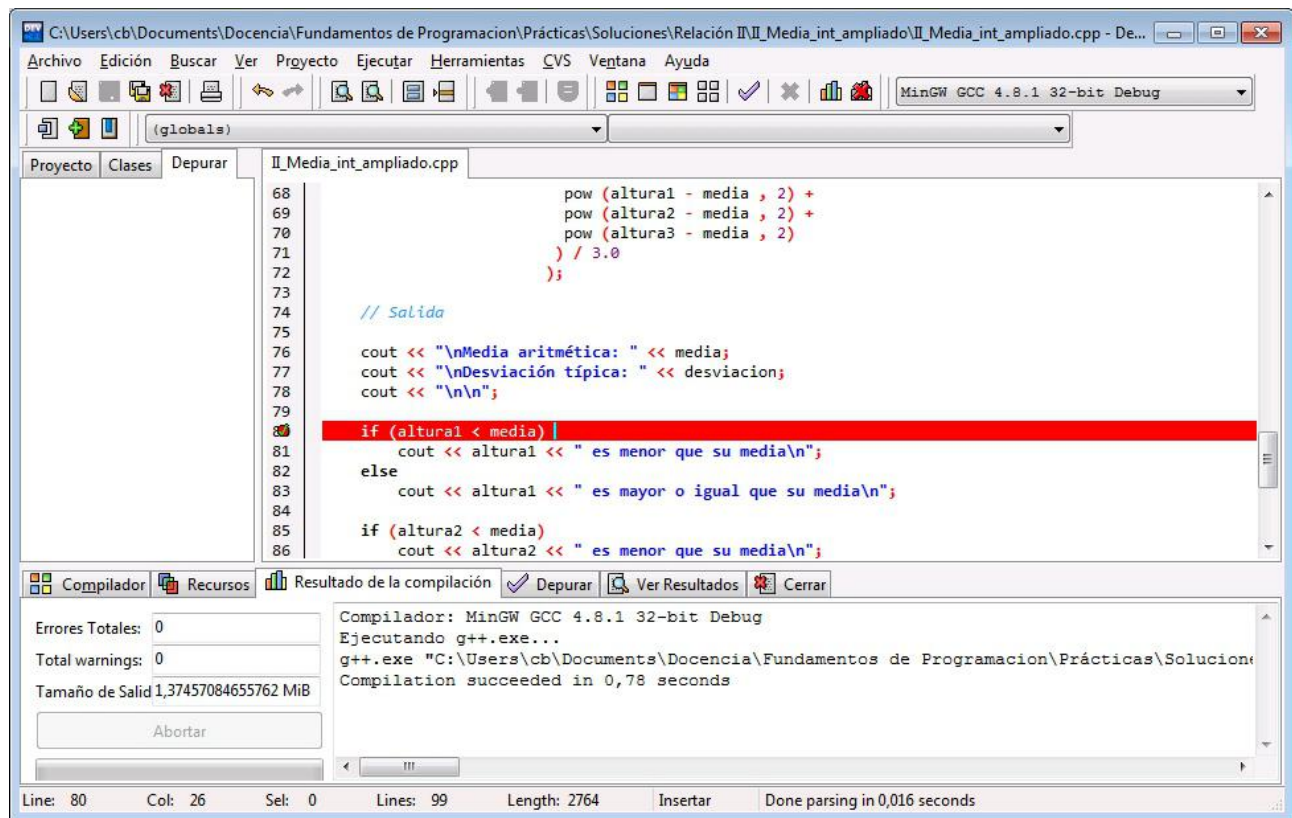



Figura 5. Se ha activado un punto de ruptura.

2) Comenzar la depuración:

- a) pulsar **F5**,
- b) pulsar sobre el icono ,
- c) seleccionar en el menú Ejecutar | Depurar , o
- d) en la zona inferior, pestaña Depurar, pulsar el botón **Depurar** (Figura 6)

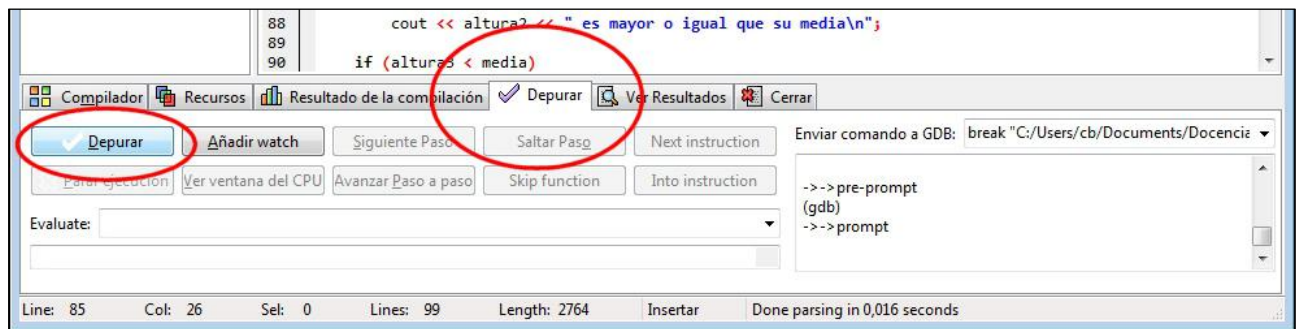


Figura 6: Inicio del proceso de depuración

**Muy importante:** Si se escoge *ejecutar* en lugar de *depurar*, el programa se ejecuta normalmente, sin detenerse en los puntos de ruptura.

Al iniciarse la depuración se ejecutan todas las sentencias hasta alcanzar el primer punto de ruptura. Llegado a este punto, la ejecución se interrumpe (queda “*en espera*”) y se muestra en azul (Figura 7) la línea que se va a ejecutar a continuación (en este caso, la que contiene el punto de interrupción).

Ahora podemos escoger entre varias alternativas, todas ellas accesibles en la zona inferior (pestaña Depurar) pulsando el botón correspondiente (ver Figura 7):

**Parar ejecución** : Detener la depuración (y ejecución) del programa.

**Siguiente Paso (F7)** : Ejecuta la siguiente instrucción. Si se trata de una llamada a una función, la ejecuta y continúa con la siguiente instrucción, sin entrar a ejecutar las instrucciones internas de la función. Las funciones se verán dentro de dos semanas.

**Avanzar Paso a paso (F8)** : Ejecuta la siguiente instrucción. Si se trata de una llamada a una función, entra en la función y ejecuta la primera instrucción de la función, continuando la depuración dentro de la función.

**Saltar Paso** : Ejecuta todas las instrucciones hasta encontrar un nuevo punto de ruptura, o llegar al final del programa.

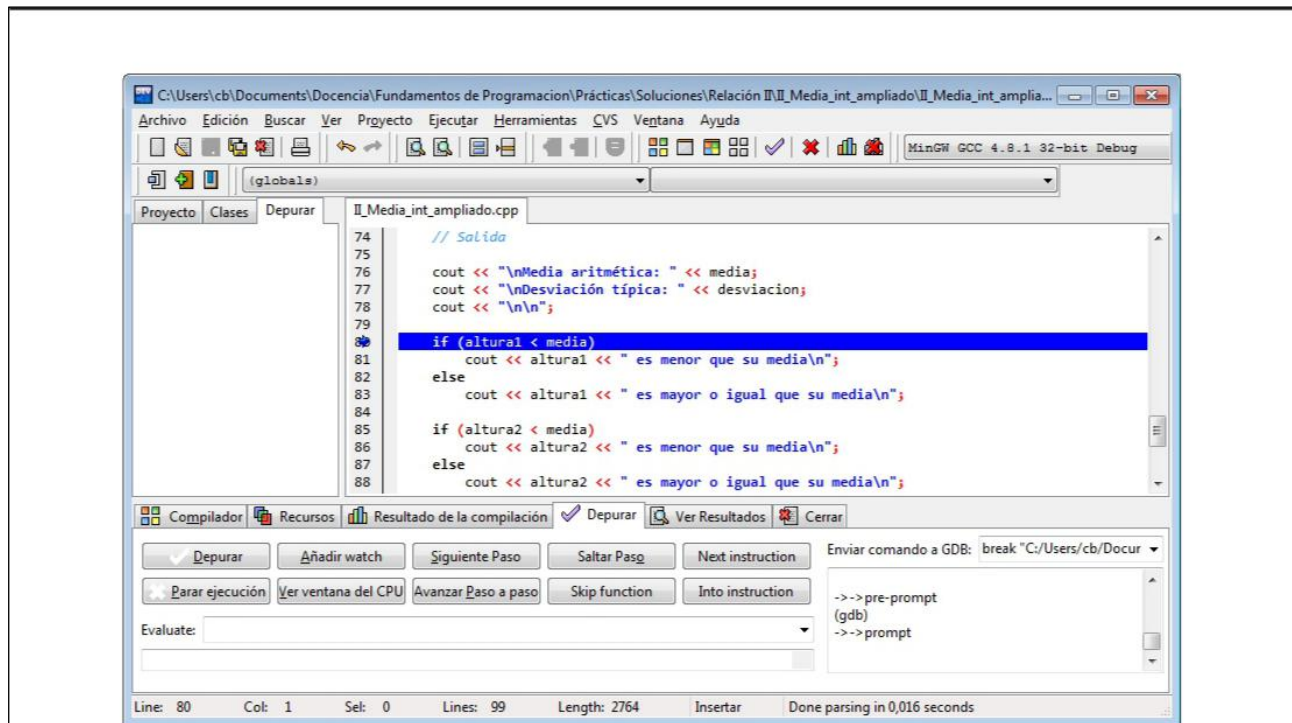


Figura 7: Inicio del proceso de depuración

La posibilidad de ver el valor de los datos que gestiona el programa durante su ejecución hace que sea más sencilla y productiva la tarea de la depuración.

La manera más sencilla de comprobar el valor que tiene una variable es colocar el cursor sobre el nombre de la variable y esperar un instante. Veremos un globo que nos muestra el nombre y valor de la variable (Figura 8). El inconveniente es que al mover el ratón desaparece el globo, y cuando queramos inspeccionar nuevamente el valor de la variable debemos repetir la operación.



Figura 8: Inspeccionando el valor de una variable

Podemos mantener variables permanentemente monitorizadas. Aparecerán en el Explorador de Proyectos/Clases (seleccionar la pestaña Depurar). Para añadir una variable podemos:

1. colocar el cursor sobre la variable y con el menú contextual (botón derecho del ratón) seleccionar Añadir watch. Aparecerá una ventana con el nombre de la variable preseleccionado (Figura 9.A). Al seleccionar OK aparece la información de esa variable en el Explorador de Proyectos/Clases (Figura 9.B).

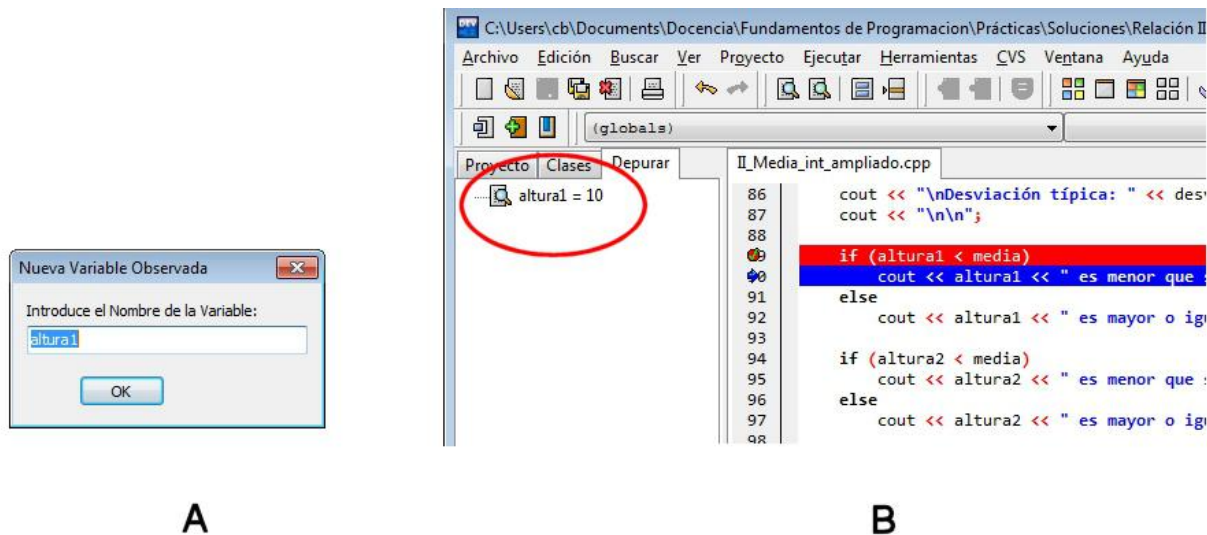


Figura 9: Añadiendo una variable para su inspección permanente

2. abrir el menú contextual (botón derecho del ratón) en cualquier lugar del editor, seleccionar Añadir watch y escribir el nombre de la variable,
3. abrir el menú contextual en el Explorador de Proyectos/Clases (pestaña Depurar), seleccionar Añadir watch y escribir el nombre de la variable,
4. pulsar el botón **Añadir watch** en la zona inferior (pestaña Depurar) y escribir el nombre de la variable.

Conforme se ejecuta el programa podremos ver cómo cambian los valores de las variables monitorizadas.

También podríamos, incluso, modificar su valor directamente pinchando con el botón derecho sobre la variable y seleccionando Modificar Valor.

Otras dos opciones accesibles desde el Explorador de Proyectos/Clases (pestaña Depurar), son Quitar watch para eliminar una variable y Clear All para eliminarlas todas,

Observación final: El depurador ayuda a encontrar errores al permitir ejecutar las sentencias paso a paso y así comprobar por donde va el flujo de control y ver cómo van cambiando las variables. En cualquier caso, nunca nos cansaremos de repetir que el mejor programador es el que piensa la solución en papel, antes de escribir una sola línea de código en el entorno de programación.

"When your code does not behave as expected, do not use the debugger, think".

Resolved los siguientes ejercicios:

36 Relación 1 (racional)

22 Relación 2 (compañía aérea)

33 Relación 2 (valores que se dividen)