

Universidad del Valle De Guatemala

Facultad de Ingeniería

Computación Paralela



Hoja de trabajo 3

Javier Valle 20159
Mario de León 19019

Guatemala, 25 de octubre 2023

Parte 2

Inciso 1 y 2:

Compilación del programa

```
!nvcc hello.cu -o hello && ./hello
```

Ejecución del programa

```
!nvcc hello1.cu -o hello1 && ./hello1

hello1.cu: In function 'int main()':
hello1.cu:22:22: warning: 'cudaError_t cudaThreadSynchronize()' is deprecated [-Wdeprecated-declarations]
   22 |     cudaThreadSynchronize();
      |     ~~~~~^
/usr/local/cuda/bin/./targets/x86_64-linux/include/cuda_runtime_api.h:1052:46: note: declared here
 1052 |     extern _CUDA_DEPRECATED __host__ cudaError_t CUDARTAPI cudaThreadSynchronize(void);
      |                                     ^~~~~~

Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
Hello world
```

Inciso 3:

Ejecución del programa

```
!nvcc hello.cu -o hello && ./hello

Hello, World! I'm thread 1984. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1985. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1986. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1987. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1988. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1989. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1990. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1991. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1992. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1993. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1994. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1995. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1996. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1997. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1998. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1999. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2000. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2001. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2002. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2003. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2004. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2005. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2006. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2007. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2008. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2009. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2010. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2011. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2012. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2013. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2014. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 2015. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1926. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1928. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1921. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1922. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1923. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1924. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1925. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1926. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1927. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1928. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1929. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 1930. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
```


Inciso 4

```
!nvidia-smi

Thu Oct 26 01:53:39 2023

+-----+
| NVIDIA-SMI 525.105.17    Driver Version: 525.105.17    CUDA Version: 12.0    |
+-----+-----+
| GPU  Name                Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan  Temp  Perf  Pwr:Usage/Cap|      Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|=====+=====+
| 0   Tesla T4              Off         | 00000000:00:04.0 Off |             0         |
| N/A   39C    P8      11W / 70W | 0MiB / 15360MiB |      0%    Default   |
|                               |                      | N/A         |
+-----+-----+

+-----+
| Processes: |
| GPU  GI  CI           PID   Type   Process name                      GPU Memory |
|      ID  ID                                   |             Usage |
|=====+=====+
| No running processes found |
+-----+
```

Inciso 5

[illegible]

```
!nvcc hello.cu -o hello && ./hello
Hello, World! I'm thread 244. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 245. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 246. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 247. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 248. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 249. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 250. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 251. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 252. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 253. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 254. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 255. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 704. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 705. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 706. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 707. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 708. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 709. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 710. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 711. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 712. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 713. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 714. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 715. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 716. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 717. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 718. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 719. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 720. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 721. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 722. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 723. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 724. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 725. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 726. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 727. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello, World! I'm thread 728. Nuestro nombre es Mario de León y Javier Valle y nuestros carnets son 19019 y 20159
```

Nota: se hizo dos veces la instancia de la función `helloCUDA<<<numBlocks, threadsPerBlock>>>()`; dado que la gráfica de Colab no soporta bloques de 2048.

Se puede notar que el código genera en orden ascendente los hilos con su impresión. También se observa que en algunos casos, los threads hacen un salto radical de 255 hasta 704. Por otro lado, se puede notar que el código omite muchos hilos al momento de ejecución e impresión.

Al momento de que poner 2048 hilos ocurrió esto

```
!nvcc hello.cu -o hello && ./hello
[6] !nvidia-smi
```

lo que significa que no se puede realizar un bloque de 2048 hilos en Google Colab, pues las gráficas de Google no permiten dicho comportamiento.

Parte 3

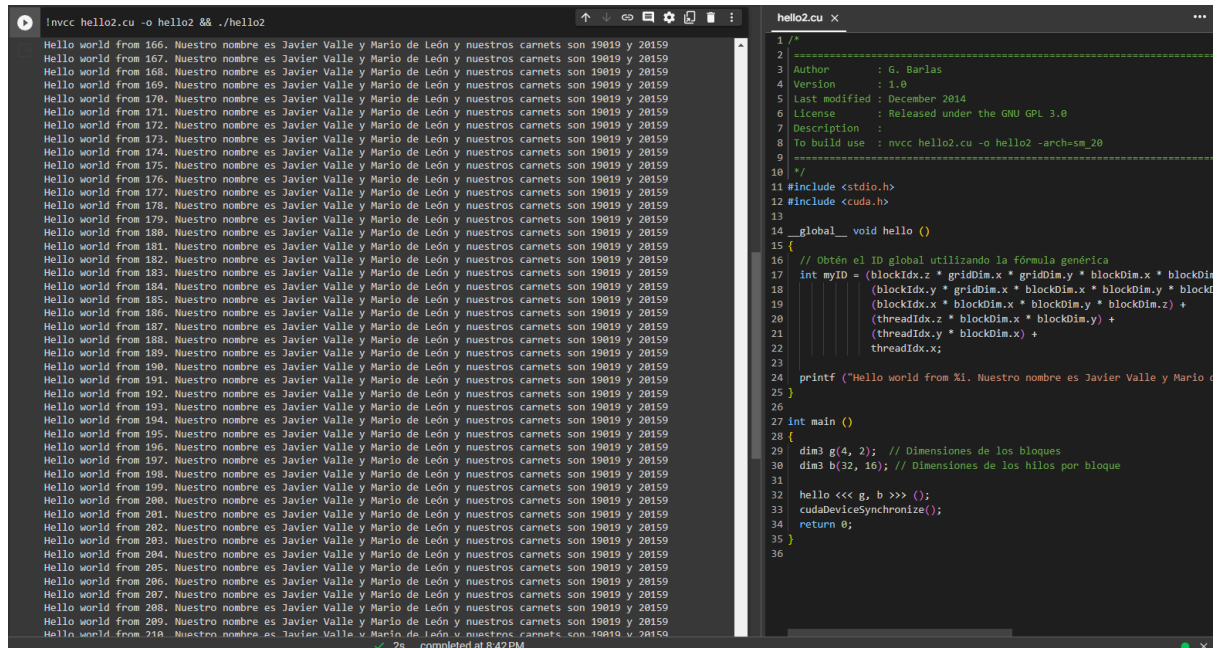
Inciso 1

Máximo ID de los hilos: $(4 * 3 * 2 - 1) * 10 = 239 * 10 = 2390$

Ejecución en orden de los hilos

```
Hello world from 140
Hello world from 141
Hello world from 142
Hello world from 143
Hello world from 144
Hello world from 145
Hello world from 146
Hello world from 147
Hello world from 148
Hello world from 149
Hello world from 40
Hello world from 41
Hello world from 42
Hello world from 43
Hello world from 44
Hello world from 45
Hello world from 46
Hello world from 47
Hello world from 48
Hello world from 49
Hello world from 190
Hello world from 191
Hello world from 192
Hello world from 193
Hello world from 194
Hello world from 195
Hello world from 196
Hello world from 197
Hello world from 198
Hello world from 199
Hello world from 90
Hello world from 91
Hello world from 92
Hello world from 93
Hello world from 94
Hello world from 95
Hello world from 96
Hello world from 97
Hello world from 98
Hello world from 99
Hello world from 110
Hello world from 111
Hello world from 112
Hello world from 113
```


Inciso 2



```
nvcc hello2.cu -o hello2 && ./hello2
Hello world from 166. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 167. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 168. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 169. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 170. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 171. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 172. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 173. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 174. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 175. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 176. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 177. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 178. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 179. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 180. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 181. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 182. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 183. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 184. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 185. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 186. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 187. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 188. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 189. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 190. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 191. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 192. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 193. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 194. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 195. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 196. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 197. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 198. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 199. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 200. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 201. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 202. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 203. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 204. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 205. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 206. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 207. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 208. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 209. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 210. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
28 completed at 8:42 PM
```

```
hello2.cu
1 /*
2 =====
3 Author : G. Barlas
4 Version : 1.0
5 Last modified : December 2014
6 License : Released under the GNU GPL 3.0
7 Description :
8 To build use : nvcc hello2.cu -o hello2 -arch=sm_20
9 =====
10 */
11 #include <stdio.h>
12 #include <cuda.h>
13
14 __global__ void hello ()
15 {
16     // Obtén el ID global utilizando la fórmula genérica
17     int myID = (blockIdx.z * gridDim.x * gridDim.y * blockDim.x * blockDim.y +
18               (blockIdx.y * gridDim.x * blockDim.x * blockDim.y * blockDim.z +
19               (blockIdx.x * blockDim.x * blockDim.y * blockDim.z) +
20               (threadIdx.z * blockDim.x * blockDim.y) +
21               threadIdx.x);
22
23     printf ("Hello world from %i. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159\n", myID);
24 }
25
26
27 int main ()
28 {
29     dim3 g(4, 2); // Dimensiones de los bloques
30     dim3 b(32, 16); // Dimensiones de los hilos por bloque
31
32     hello <<< g, b >>> ();
33     cudaDeviceSynchronize();
34     return 0;
35 }
36
```

Hilo máximo impreso

```
Hello world from 350. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
Hello world from 351. Nuestro nombre es Javier Valle y Mario de León y nuestros carnets son 19019 y 20159
```

Inciso 3

```
Hello world from the thread with the ID: 99449
Hello world from the thread with the ID: 99450
Hello world from the thread with the ID: 99451
Hello world from the thread with the ID: 99452
Hello world from the thread with the ID: 99453
Hello world from the thread with the ID: 99454
Hello world from the thread with the ID: 99455
Hello world from the thread with the maximum global ID: 99999
Hello world from the thread with the ID: 99968
Hello world from the thread with the ID: 99969
Hello world from the thread with the ID: 99970
Hello world from the thread with the ID: 99971
Hello world from the thread with the ID: 99972
```



```

1 #include <stdio.h>
2 #include <cuda.h>
3
4 __global__ void hello(int totalThreads)
5 {
6     int myID = (blockIdx.x * blockDim.x) + threadIdx.x;
7     int globalID = myID + blockIdx.x * blockDim.x * gridDim.x;
8
9     if (myID < totalThreads)
10    {
11        if (myID == totalThreads - 1)
12        {
13            printf("Hello world from the thread with the maximum global ID: %
14        }
15        else
16        {
17            printf("Hello world from the thread with the ID: %i (global ID: %
18        }
19    }
20 }
21
22 int main()
23 {
24     int totalThreads = 100000; // Número total de hilos
25     int threadsPerBlock = 256; // Número de hilos por bloque (puedes ajus
26
27     int blocks = (totalThreads + threadsPerBlock - 1) / threadsPerBlock;
28
29     dim3 g(blocks, 1, 1); // Dimensión de la grilla
30     dim3 b(threadsPerBlock, 1, 1); // Dimensión de los bloques
31
32     hello <<<g, b>>>>(totalThreads);
33     cudaDeviceSynchronize();
34
35     return 0;
36 }
37

```

[17] !nvcc hello2.cu -o hello2

!./hello2

Hello world from the thread with the maximum global ID: 99999 (global ID: 39137439)