

1. Programar una versión equivalente a la versión serial con MPI.



```
jennifer@jennifer-VirtualBox:~/Documentos/C++/NumerosMPI$ mpiexec -n 3 ./num 50
6 = 3 + 3.
8 = 3 + 5.
10 = 3 + 7.
12 = 3 + 9.
14 = 5 + 9.
16 = 5 + 11.
18 = 5 + 13.
20 = 5 + 15.
22 = 5 + 17.
24 = 5 + 19.
26 = 5 + 21.
28 = 5 + 23.
30 = 5 + 25.
32 = 5 + 27.
34 = 5 + 29.
36 = 5 + 31.
38 = 5 + 33.
40 = 5 + 35.
42 = 5 + 37.
44 = 5 + 39.
46 = 5 + 41.
48 = 5 + 43.
50 = 5 + 45.
Tiempo transcurrido en milisegundos: 11.016400.
jennifer@jennifer-VirtualBox:~/Documentos/C++/NumerosMPI$
```

(a) Ejecución del programa con MPI.

- Realizar mediciones de tiempo y comparar con la versión serial: el programa con MPI tarda más que los anteriores. Esto puede deberse al constante envío de mensajes, ya que solo un proceso (el 0) recibe los mensajes de todos los demás.
2. Complete la tabla comparativa con esta cuarta versión, se muestra un ejemplo donde N representa la cantidad de trabajadores.

Términos	Serial (ms)	Trabajadores	Pthreads (ms)	OpenMP (ms)	MPI (ms)
10	0.823545	2	0.382822	0.391178	5.758706
50	1.920482	3	1.741300	1.590751	11.088630
		5	1.914780	1.635046	4.843721
100	3.434238	6	2.831175	2.364972	85.880760
		8	2.456969	2.431735	35.831317
500	25.620983	10	20.743814	22.209256	99.714249
		12	22.257824	23.099584	135.413594
1000	54.813591	15	52.479069	46.820214	82.171548
		18	53.261756	51.731312	210.735108
5000	643.424252	20	625.664753	622.932750	1709.680567
		25	635.147729	621.424401	1489.200081
10 000	2260.447099 (2.26 s)	28	2214.674574	2183.527526	4927.723212
		34	2230.128161	2180.346132	5117.047483
50 000	48849.400612 (48.84 s)	35	49261.822810	48670.372058	111277.243911
		40	49332.548259	48787.634433	109127.236784
100 000	203374.255116 (203.37 s)	42	195079.196193	191405.762135	429775.102386
		48	194037.740803	191487.798563	446539.496547

(b) Tabla comparativa de los cuatro programas.