

PRÁCTICA 2: PI

Sofía Fernández Moreno

Curso 2016/2017

ACAP



ugr

Universidad
de **Granada**

1. Introducción

En esta práctica hemos realizado el cálculo del número PI a través de ejecuciones con mpi de un archivo escrito en C. Estas ejecuciones se han producido en atcgrid. Para ello, utilizaremos diferentes procesadores del núcleo de atcgrid. La idea principal de la práctica es tomar los tiempos de ejecución de dicho archivo siendo ejecutado en un número diferente de procesadores, así como el error que puede producir en cada caso.

Para comenzar, tenemos que fijar un número de iteraciones. En mi caso, tomo 5×10^8 de forma que los tiempos de ejecución se queden siempre por encima de 0 y se vea claramente su cambio al utilizar más o menos procesadores.

Las medidas que tomaremos se realizarán con el error por defecto, error medio y el error en exceso.

2. Cálculos y gráficas

a. Tiempos tomados en ATCGRID

Para tomar dichos tiempos de ejecución, hemos podido realizar los cálculos de los tres errores diferentes. Los resultados son los siguientes:

Error por defecto

Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error defecto
1	4,718465	0,001999752		
1	4,718312	0,001999752		
1	4,718499	0,001999752	4,718425333	0,001999752
2	2,480412	0,002000019		
2	2,460701	0,002000019		
2	2,487026	0,002000019	2,476046333	0,002000019
3	1,701686	0,002000052		
3	1,691619	2,59348E-07		
3	1,708218	0,002000052	1,700507667	0,001333454
4	1,310945	0,002000065		
4	1,295795	0,002000065		
4	1,326444	0,002000065	1,311061333	0,002000065
5	1,459664	0,001999954		
5	1,063377	0,001999955		
5	1,070289	0,001999955	1,197776667	0,001999955
6	0,931034	0,001999957		
6	0,916554	0,001999957		
6	0,929989	0,001999957	0,925859	0,001999957

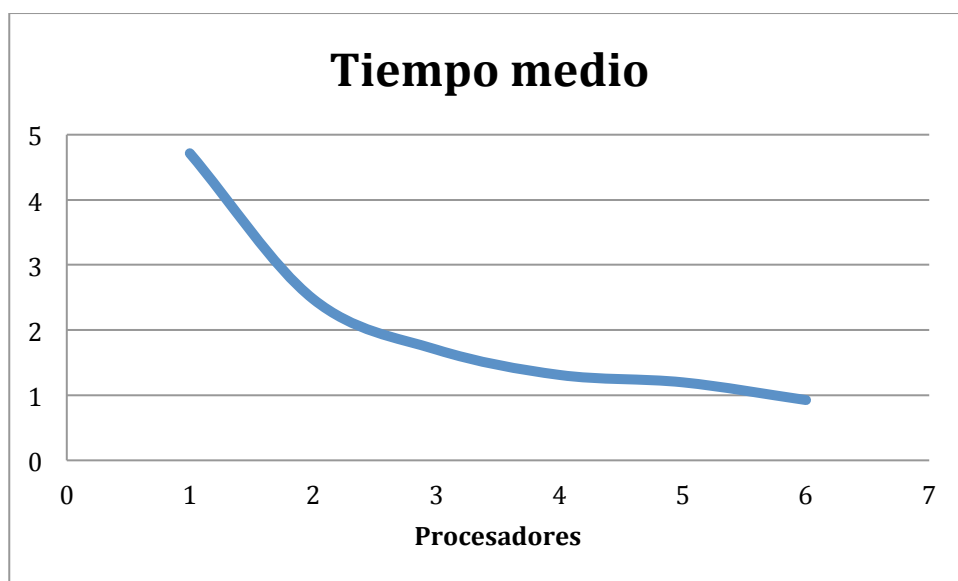


Ilustración 1 Tiempos de atcgrid con el error por defecto

En la Ilustración 1 se refleja la gráfica de tiempos en atcgrid con el error por defecto. Observamos que el tiempo comienza a disminuir considerablemente cuando vamos agregando más procesadores.



Error medio

Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error medio
1	4,718293	2,08722E-08		
1	4,349563	2,08722E-08		
1	4,355868	2,08722E-08	4,474574667	2,08722E-08
2	2,476197	-1,72307E-07		
2	2,39002	-1,72307E-07		
2	2,385798	-1,72307E-07	2,417338333	-1,72307E-07
3	1,679089	2,59348E-07		
3	3,117368	2,59348E-07		
3	3,066304	2,59348E-07	2,620920333	2,59348E-07
4	1,304649	2,1938E-07		
4	1,295981	2,18936E-07		
4	1,310089	2,1938E-07	1,303573	2,19232E-07
5	1,069496	5,01821E-08		
5	1,064154	5,01821E-08		
5	1,07976	5,01821E-08	1,071136667	5,01821E-08
6	0,924783	8,88178E-09		
6	0,915331	8,88178E-09		
6	0,907669	8,88178E-09	0,915927667	8,88178E-09

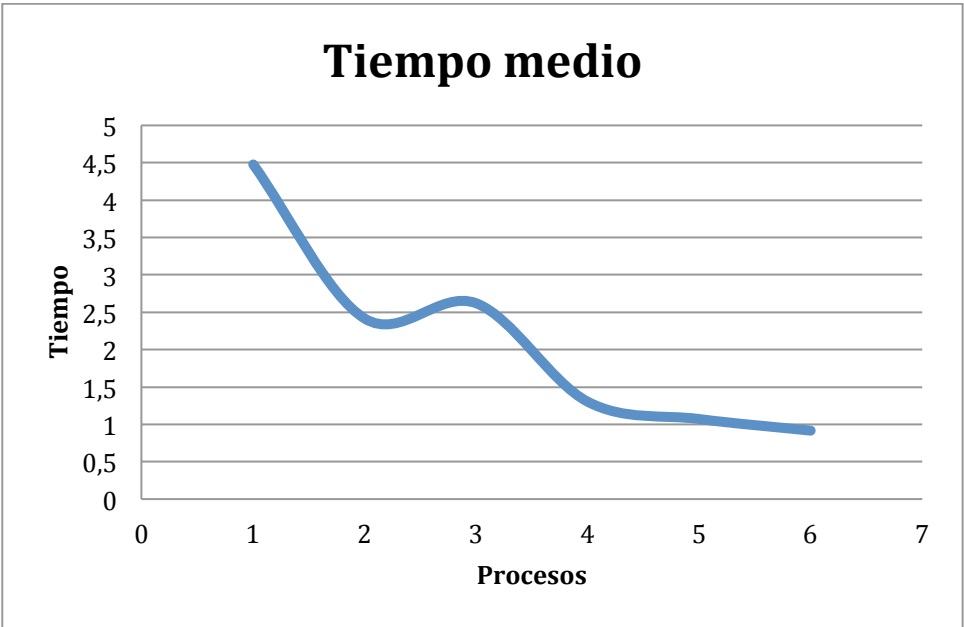


Ilustración 2 Tiempos de atcgrid con el error medio



En atcgrid, los valores son dispares aunque rondan el valor que obteníamos con los otros errores de atcgrid.

Error en exceso

Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error exceso
1	4,718288	- 0,002000248		
1	4,717662	- 0,002000248		
1	4,717959	- 0,002000248	4,717969667	-0,002000248
2	2,487774	- 0,001999981		
2	2,481604	- 0,001999981		
2	2,447808	- 0,001999981	2,472395333	-0,001999981
3	1,703008	- 0,001999948		
3	1,700977	- 0,001999948		
3	1,684785	- 0,001999948	1,696256667	-0,001999948
4	1,306986	- 0,001999934		
4	1,299008	- 0,001999934		
4	1,295259	- 0,001999935	1,300417667	-0,001999934
5	1,065043	- 0,002000045		
5	1,093585	- 0,002000045		
5	1,065656	- 0,002000045	1,074761333	-0,002000045
6	0,91615	- 0,002000043		
6	0,942873	- 0,002000043		
6	0,919659	- 0,002000043	0,926227333	-0,002000043

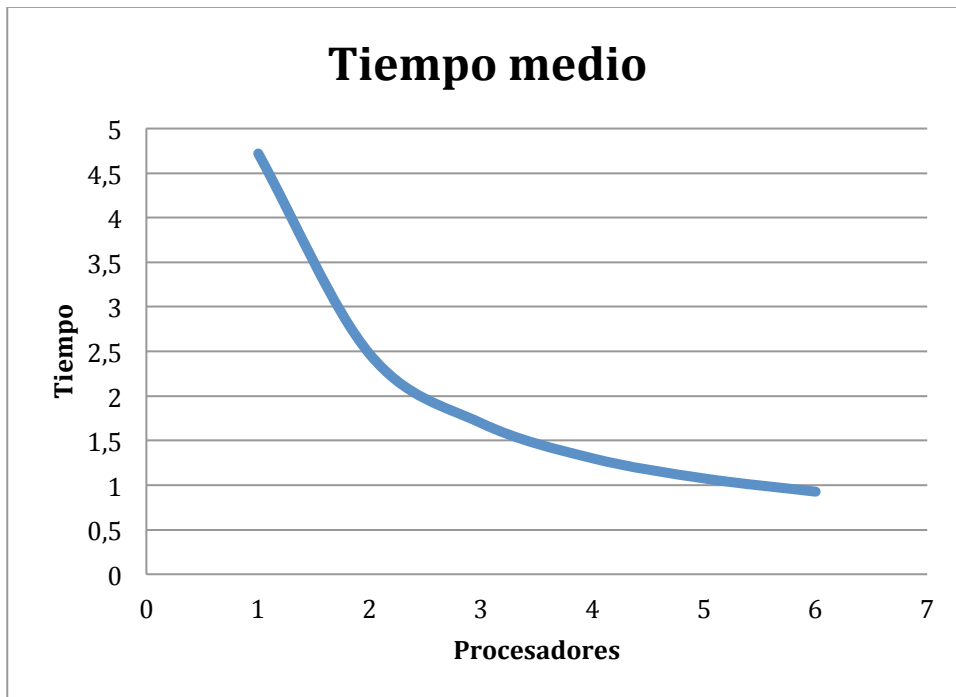
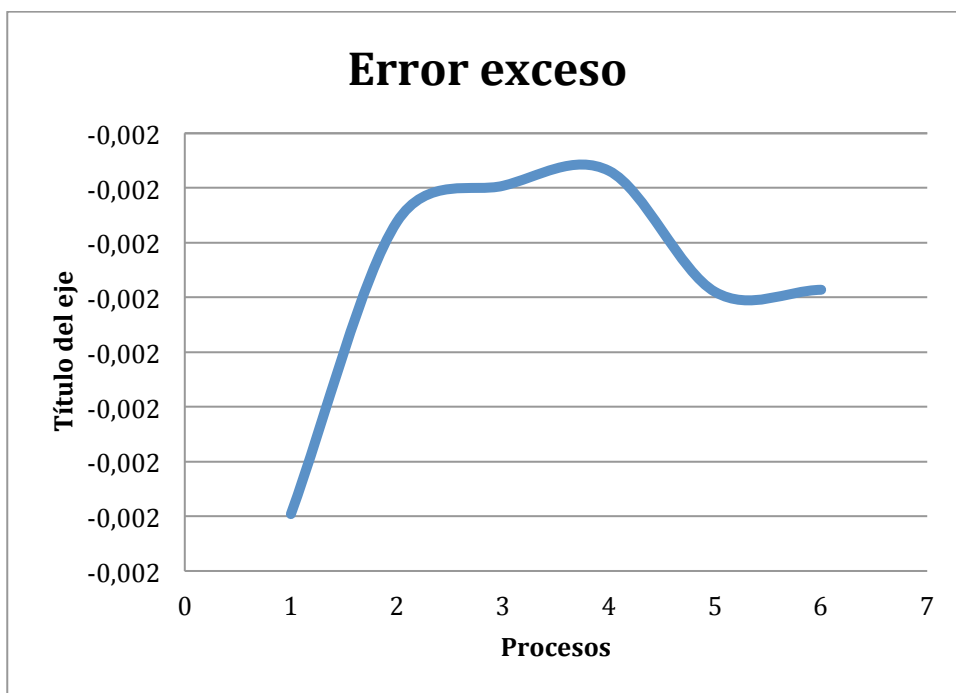


Ilustración 3 Tiempos de atcgrid con el error en exceso

Podemos ver que los tiempos con el error en exceso no se diferencian respecto a los obtenidos con el error en defecto. Esto también ocurre con el error en exceso, sus valores son exactamente los mismos que por defecto.

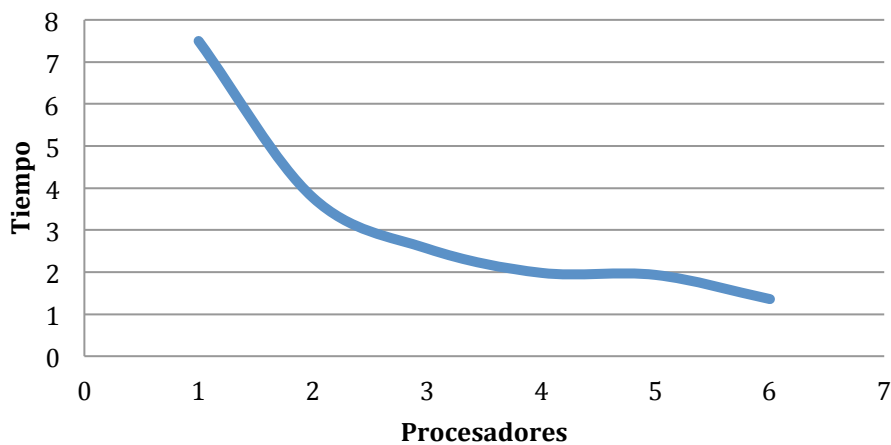


b. Tiempos tomados en aulas libre acceso

Error defecto

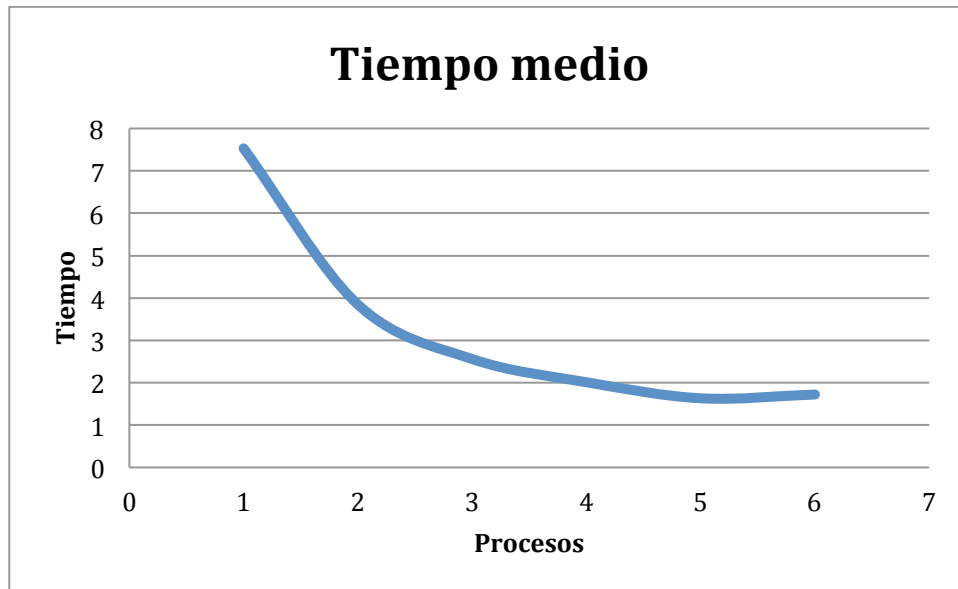
Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error defecto
1	7,56194	0,001999752		
1	7,399015	0,001999752		
1	7,550304	0,001999752	7,503753	0,001999752
2	3,830558	0,002000019		
2	3,742492	0,002000019		
2	3,741324	0,002000019	3,771458	0,002000019
3	2,597756	0,002000053		
3	2,526986	0,002000052		
3	2,556343	0,002000052	2,560361667	0,002000052
4	1,985181	0,002000066		
4	1,959764	0,002000066		
4	2,000646	0,002000065	1,981863667	0,002000066
5	2,587163	0,001999955		
5	1,575218	0,001999955		
5	1,635682	0,001999955	1,932687667	0,001999955
6	1,332704	0,001999957		
6	1,325576	0,001999957		
6	1,415304	0,001999957	1,357861333	0,001999957

Tiempo medio



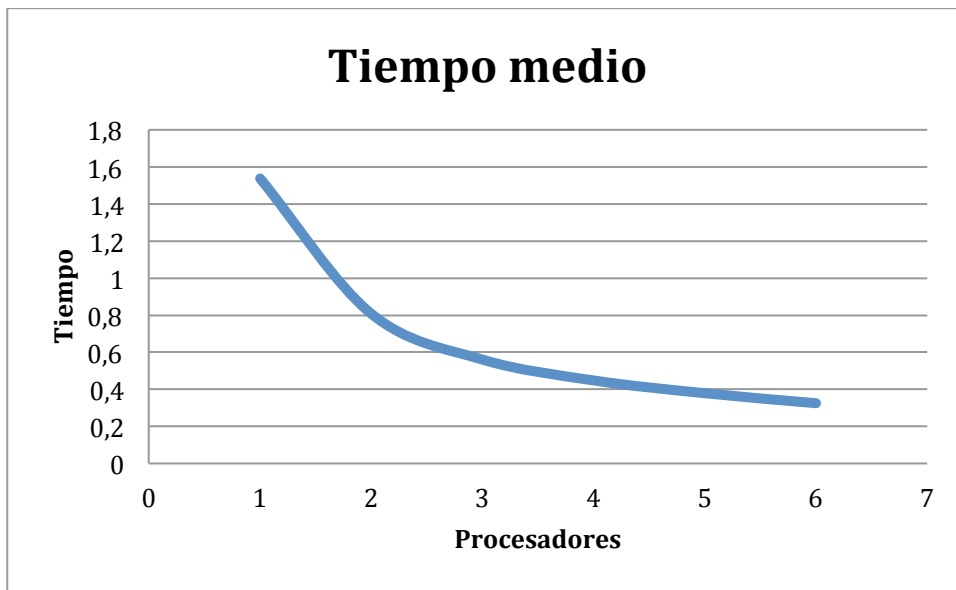
Error medio

Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error medio
1	7,826389	2,08722E-08		
1	7,392465	2,08722E-08		
1	7,392885	2,08722E-08	7,537246333	2,08722E-08
2	3,732919	-1,72307E-07		
2	3,948399	-1,72307E-07		
2	3,852739	-1,72307E-07	3,844685667	-1,72307E-07
3	2,595318	2,58904E-07		
3	2,523802	2,58904E-07		
3	2,558746	2,59348E-07	2,559288667	2,59052E-07
4	2,106788	2,18936E-07		
4	1,96988	2,18936E-07		
4	1,959264	2,1938E-07	2,011977333	2,19084E-07
5	1,711892	4,9738E-08		
5	1,583769	5,01821E-08		
5	1,603175	5,01821E-08	1,632945333	5,00341E-08
6	2,495354	8,88178E-09		
6	1,342517	8,88178E-09		
6	1,327811	8,88178E-09	1,721894	8,88178E-09



Error exceso

Procesos	Tiempo Total	Error	Tiempo medio	Error exceso
1	1,526628	- 0,009999568		
1	1,539781	- 0,009999568		
1	1,54624	- 0,009999568	1,537549667	-0,009999568
2	0,803786	-0,01000041		
2	0,810428	-0,01000041		
2	0,811065	-0,01000041	0,808426333	-0,01000041
3	0,568794	-0,01		
3	0,558481	-0,01		
3	0,554569	-0,01	0,560614667	-0,01
4	0,460018	- 0,009999919		
4	0,438936	- 0,009999919		
4	0,445082	- 0,009999919	0,448012	-0,009999919
5	0,393534	-0,00999976		
5	0,368341	-0,00999976		
5	0,374946	-0,00999976	0,378940333	-0,00999976
6	0,318085	- 0,009999778		
6	0,319695	- 0,009999778		
6	0,337414	- 0,009999778	0,325064667	-0,009999778



3. Ganancias

Para calcular las ganancias obtenidas tras el cálculo de PI tanto en el aula como en atcgrid, hemos de hacer uso de la fórmula de la ganancia:

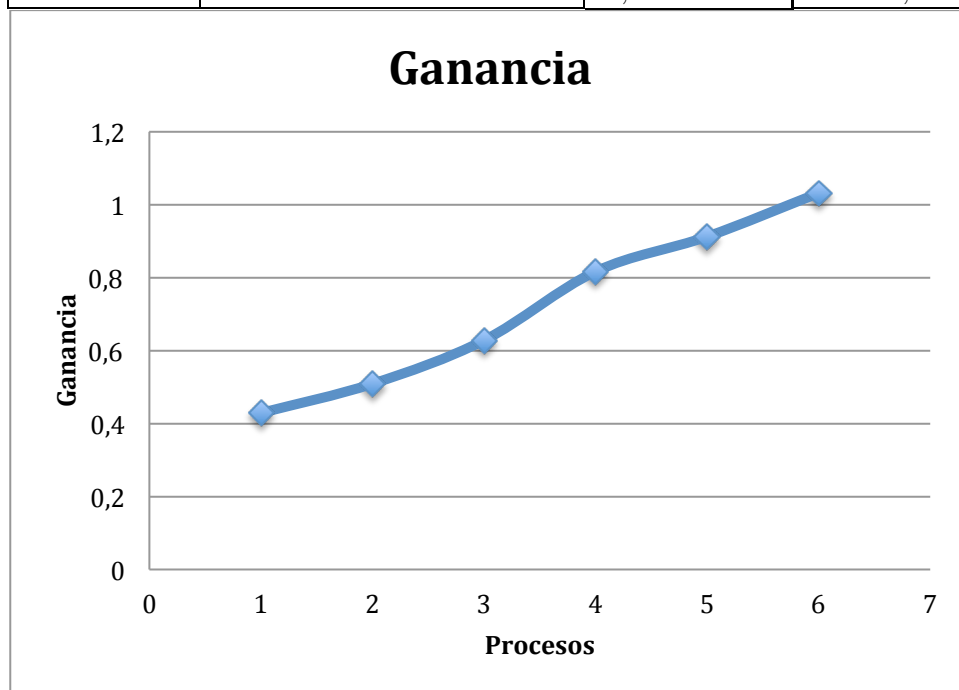
$$S = \text{Tiempo_secuencial} / (\text{Tiempo_paralelo}).$$

El tiempo secuencial será el obtenido con un procesador o PC.

a. ATCGRID

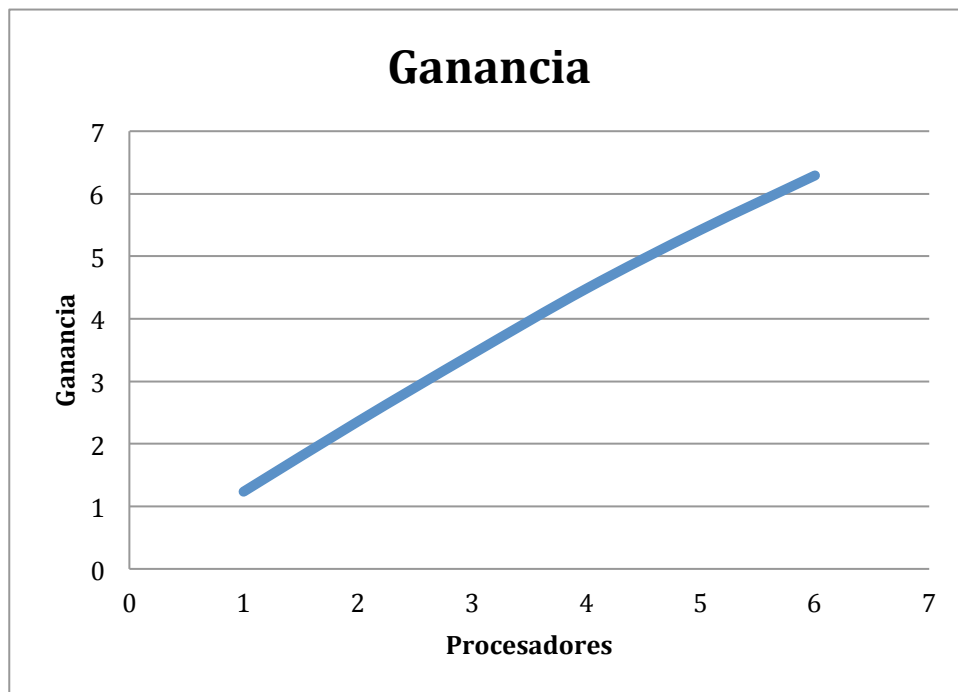
Error por defecto

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	2,022788	4,718425333	0,428699801
2		3,972407667	0,50920957
3		3,219870667	0,628220264
4		2,476046333	0,816942709
5		2,216471	0,912616497
6		1,960110333	1,031976601



Error por exceso

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	5,827792	4,717969667	1,235233037
2		2,472395333	2,357144071
3		1,696256667	3,43567817
4		1,300417667	4,481477105
5		1,074761333	5,422405719
6		0,926227333	6,291967199

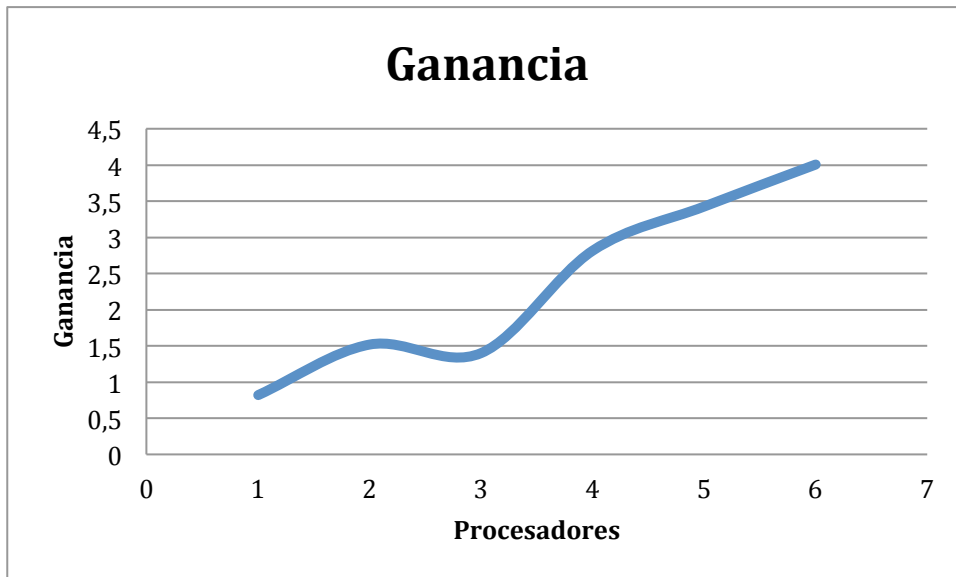


Los tiempos son prácticamente los mismos, luego su ganancia será la misma también.

Finalmente concluimos que la ganancia irá de forma creciente cuanto aumentamos el número de procesadores.

Error medio

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	3,668608	4,474574667	0,819878597
2		2,417338333	1,517622895
3		2,620920333	1,399740371
4		1,303573	2,814271238
5		1,071136667	3,424967247
6		0,915927667	4,005346856

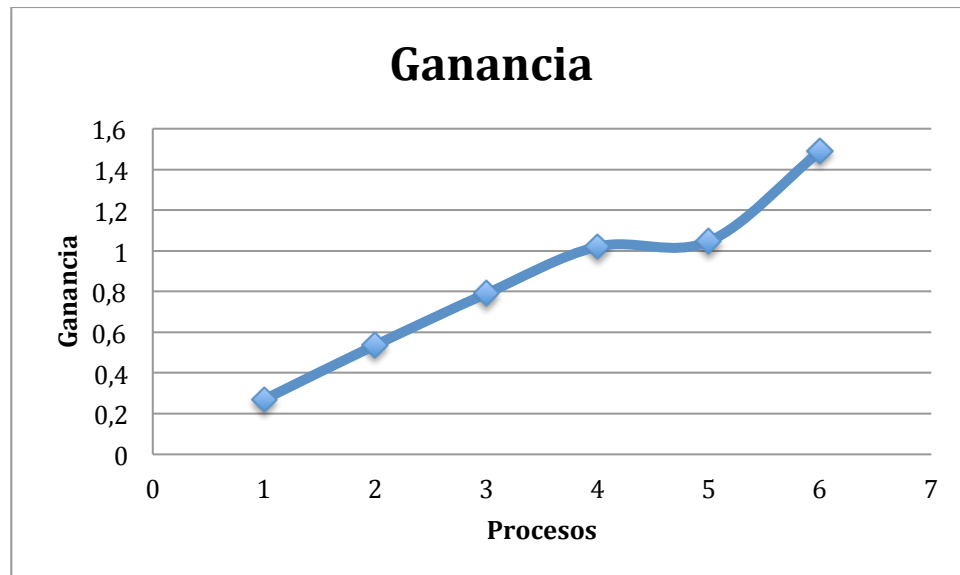


Con el error medio en atcgrid pasa exactamente lo mismo que con los anteriores errores. La anterior gráfica nos muestra que la ganancia disminuye progresivamente según se aumentan los procesadores.

b. Aulas

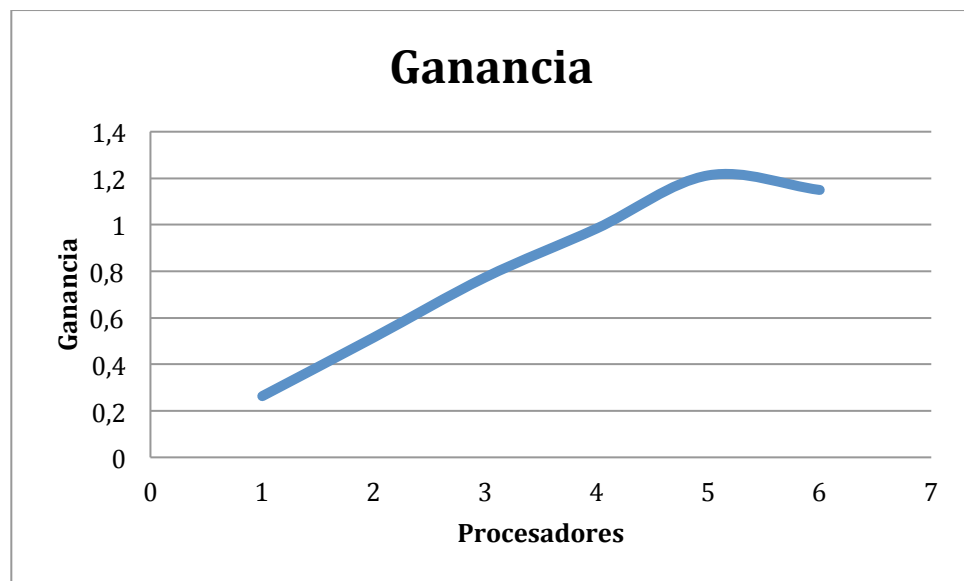
Error defecto

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	2,022788	7,503753	0,269570174
2		3,771458	0,536341118
3		2,560361667	0,790039949
4		1,981863667	1,020649419
5		1,932687667	1,04661919
6		1,357861333	1,489686723



Error medio

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	1,979421	7,537246333	0,262618589
2		3,844685667	0,51484599
3		2,559288667	0,773426236
4		2,011977333	0,983818738
5		1,632945333	1,212178362
6		1,721894	1,14956031



Error exceso

Proceso	TiempoSeq	TiempoPar	Ganancia
1	3,555336	1,537549667	2,312338962
2		0,808426333	4,397847835
3		0,560614667	6,341853347
4		0,448012	7,935805291
5		0,378940333	9,382310848
6		0,325064667	10,93731914

