

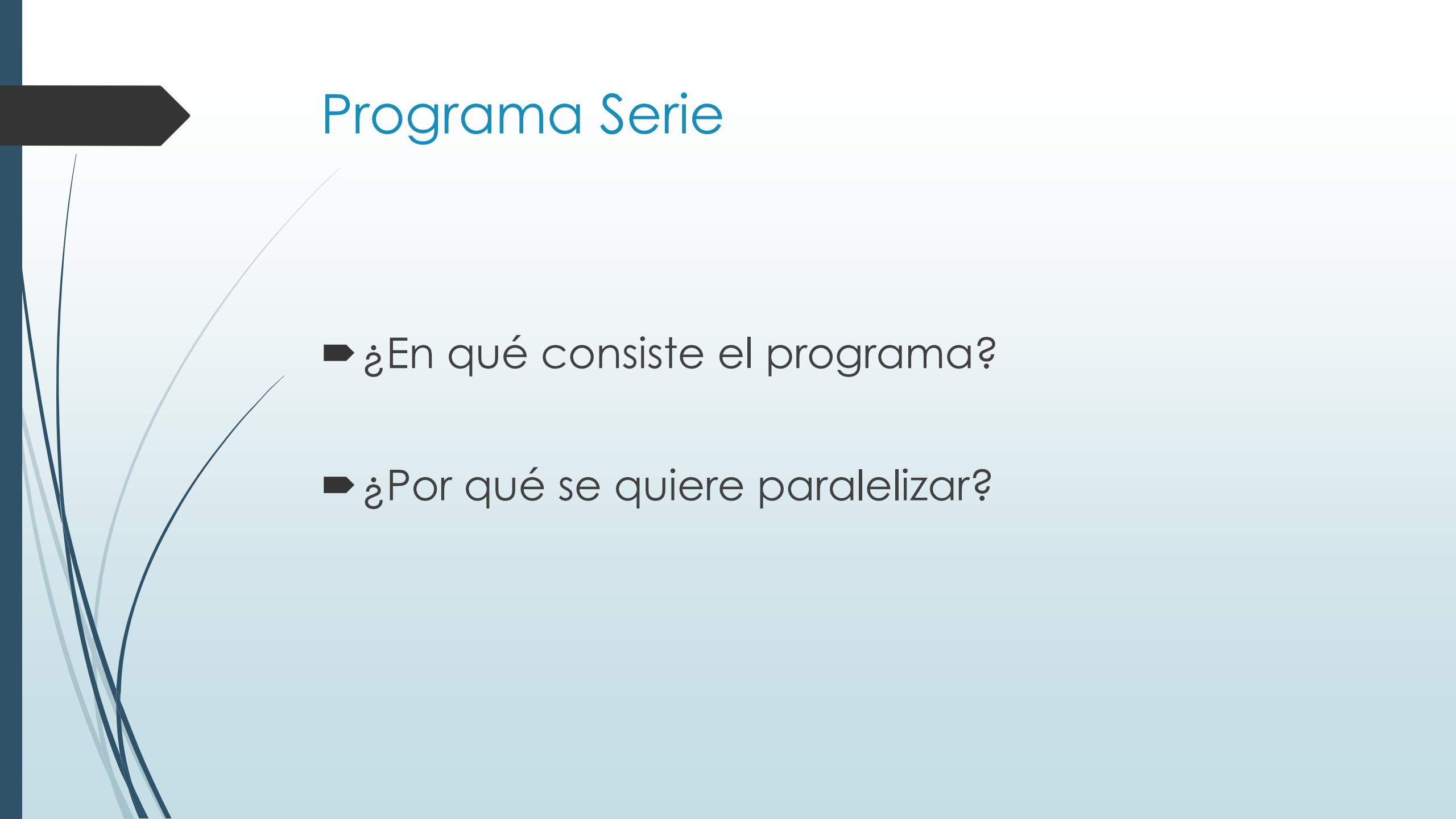
Proyecto SCP

Mikel Dalmau y Jose Ángel Gumié



Introducción

- ▶ Programa Serie
- ▶ Programa Paralelo – Fase 1
- ▶ Programa Paralelo – Fase 2
- ▶ Posibles Mejoras



Programa Serie

- ▶ ¿En qué consiste el programa?
- ▶ ¿Por qué se quiere parallelizar?

Programa Serie

» heats.c

- » Contiene la función main.
- » Inicializar las configuraciones.
- » Almacena los resultados.

Parámetros:

Fichero de configuraciones (card0).

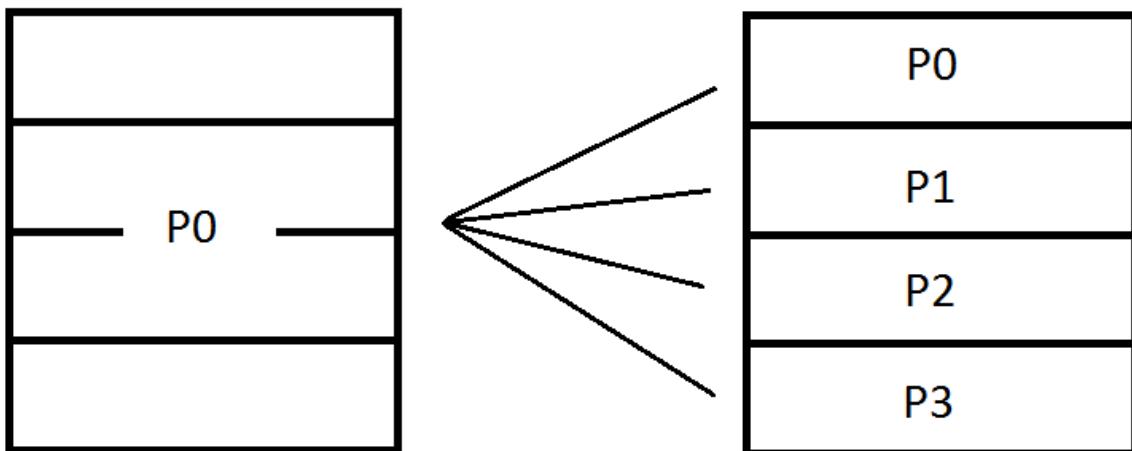
» difussion.c

- » Se encarga de simular la difusión del calor en la placa.

Parámetros:

Malla vacía(grid_chips).
Malla de chips.

Reparto del dominio del problema



- Crear el reparto.
- Vectores de tamaño y desplazamiento.

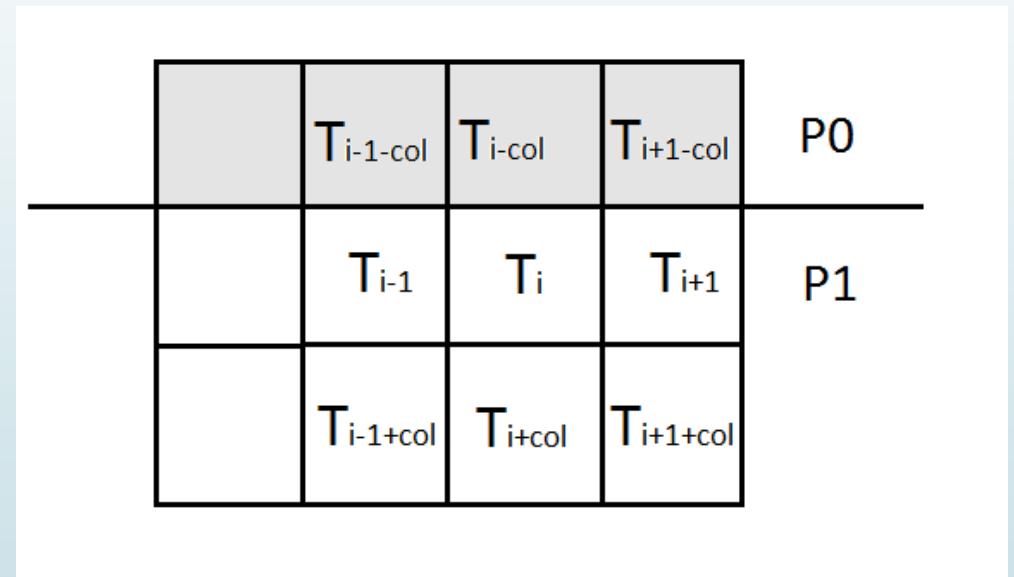
Distribución del dominio del problema

```
/* Scattering of grid chips among the processes */
MPI_Scatterv(&grid_chips_aux[NCOL], &size[0], &displacement[0], MPI_FLOAT,
    &grid_chips[NCOL], size[pid_w], MPI_FLOAT, 0, worker_comm);
```

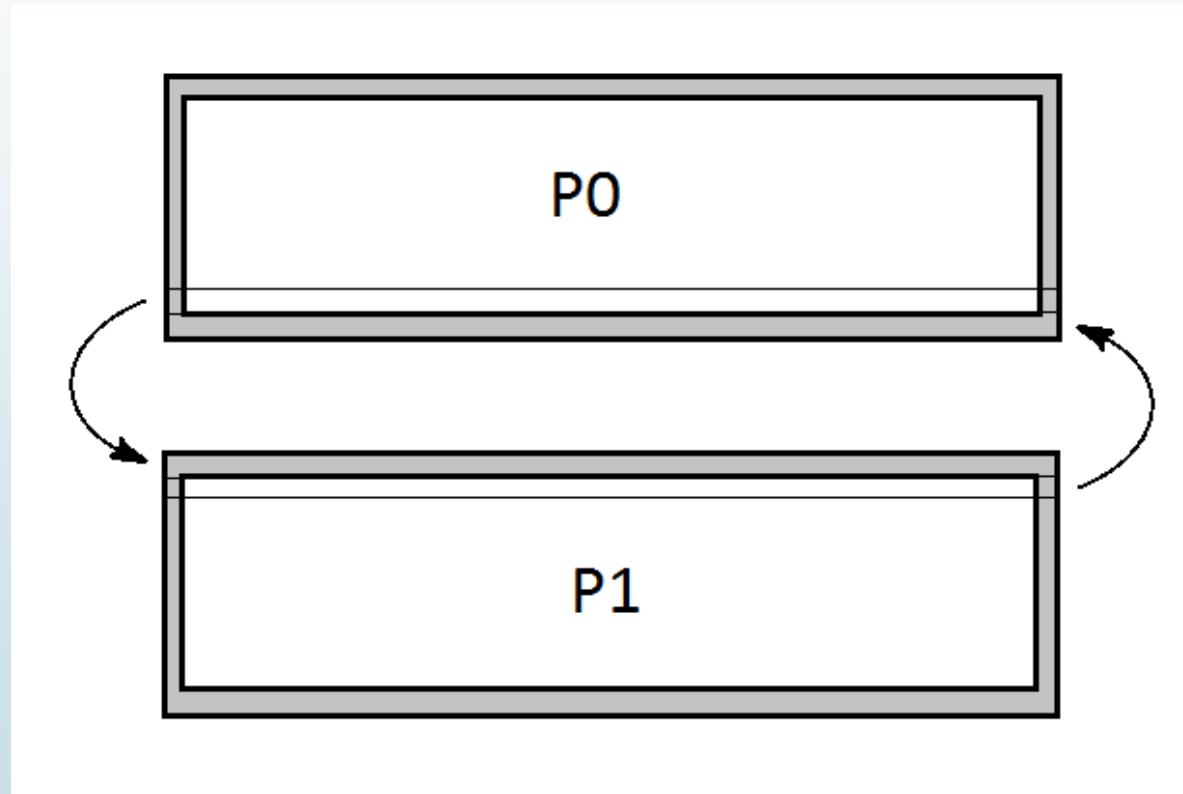
```
/* Gathering of grid */
MPI_Gatherv(&grid[NCOL], size[pid_w], MPI_FLOAT, &grid_sol_aux[NCOL],
    &size[0], &displacement[0], MPI_FLOAT, 0, worker_comm);
```

Difussion.c

- ▶ Problema de la frontera
 - ▶ Esta función requiere de los puntos anteriores y posteriores. Trabajar con memoria distribuida ocasiona la aparición del problema de la frontera.



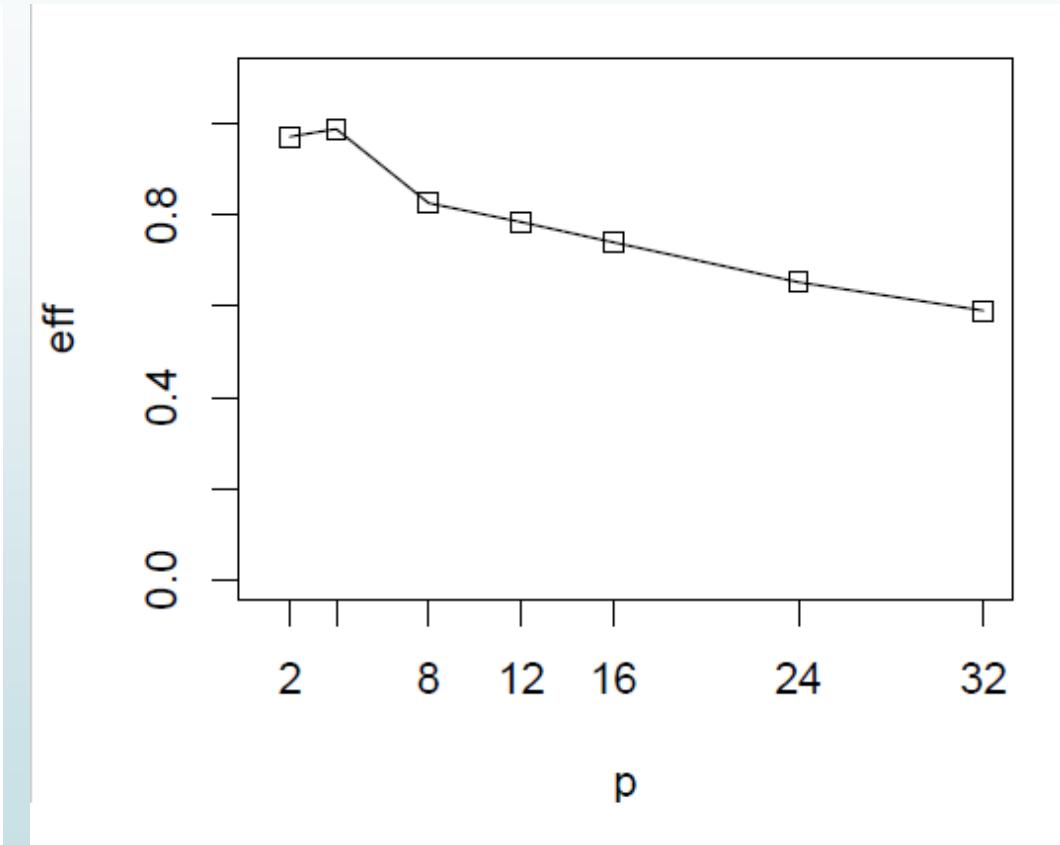
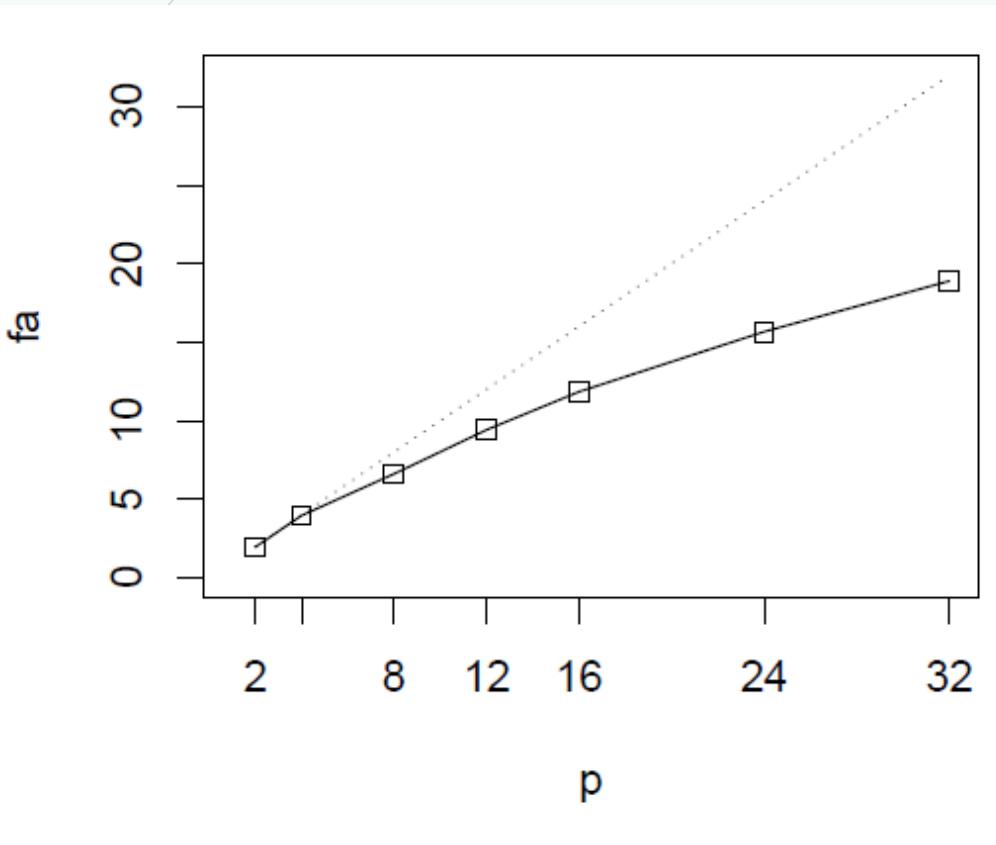
Intercambio de Fronteras



Resultados – Fase 1

	Nº Procesadores	Tiempo (s)	Speed-up	Eficiencia
Serie	1	2400	-	-
Paralelo	2	1235.07	1.94	0.97
	4	607.01	3.95	0.99
	8	363.25	6.61	0.83
	12	254.95	9.41	0.78
	16	202.72	11.84	0.74
	24	153.23	15.66	0.65
	32	127.04	18.89	0.59

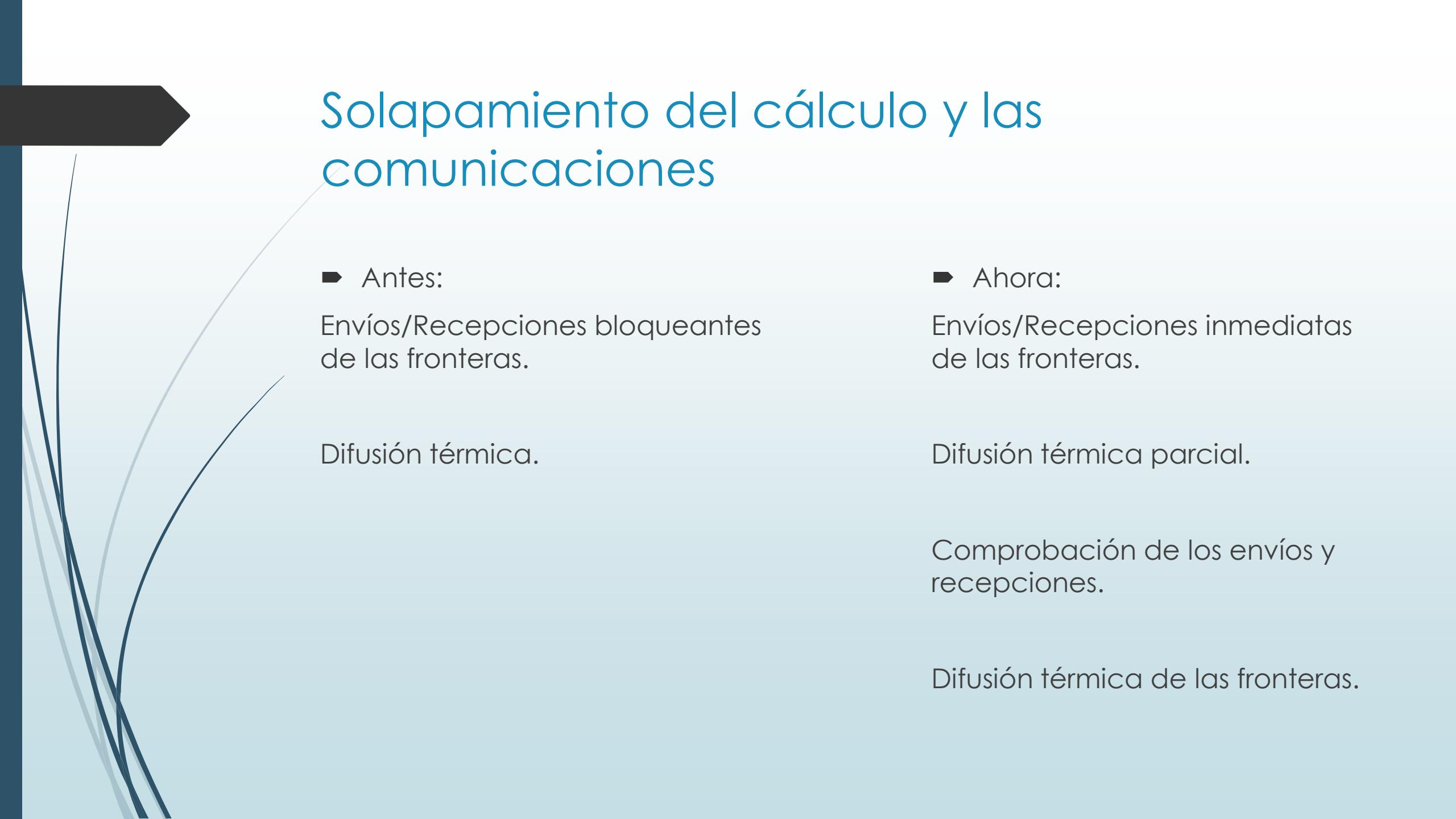
Resultados – Fase 1





Fase 2 - Reparto grupal de las tareas

- ▶ Solapamiento del cálculo y las comunicaciones
- ▶ Reparto dinámico de la carga
Manager-Worker



Solapamiento del cálculo y las comunicaciones

► Antes:

Envíos/Recepciones bloqueantes
de las fronteras.

Difusión térmica.

► Ahora:

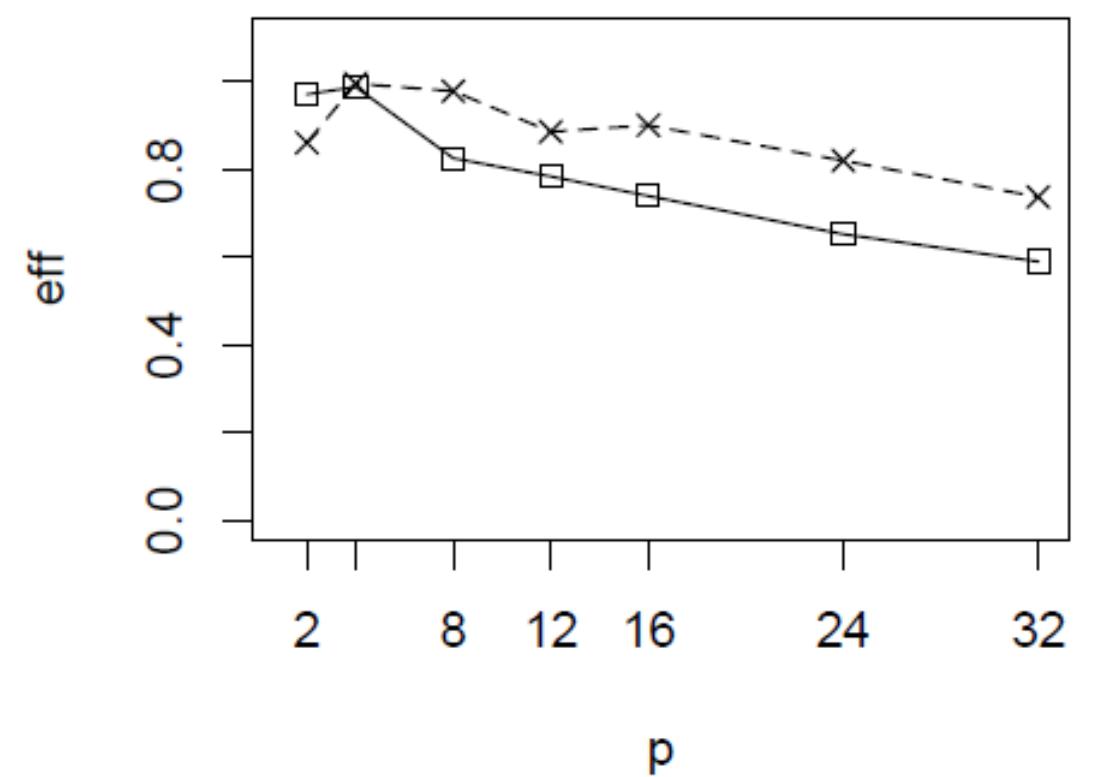
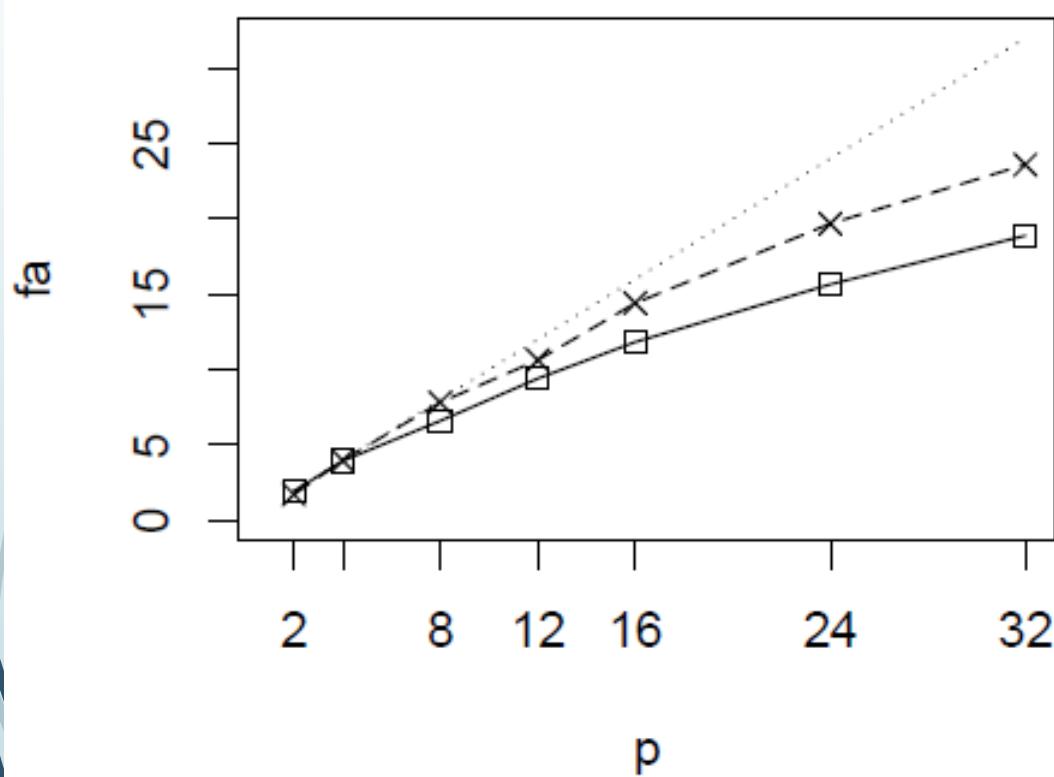
Envíos/Recepciones inmediatas
de las fronteras.

Difusión térmica parcial.

Comprobación de los envíos y
recepciones.

Difusión térmica de las fronteras.

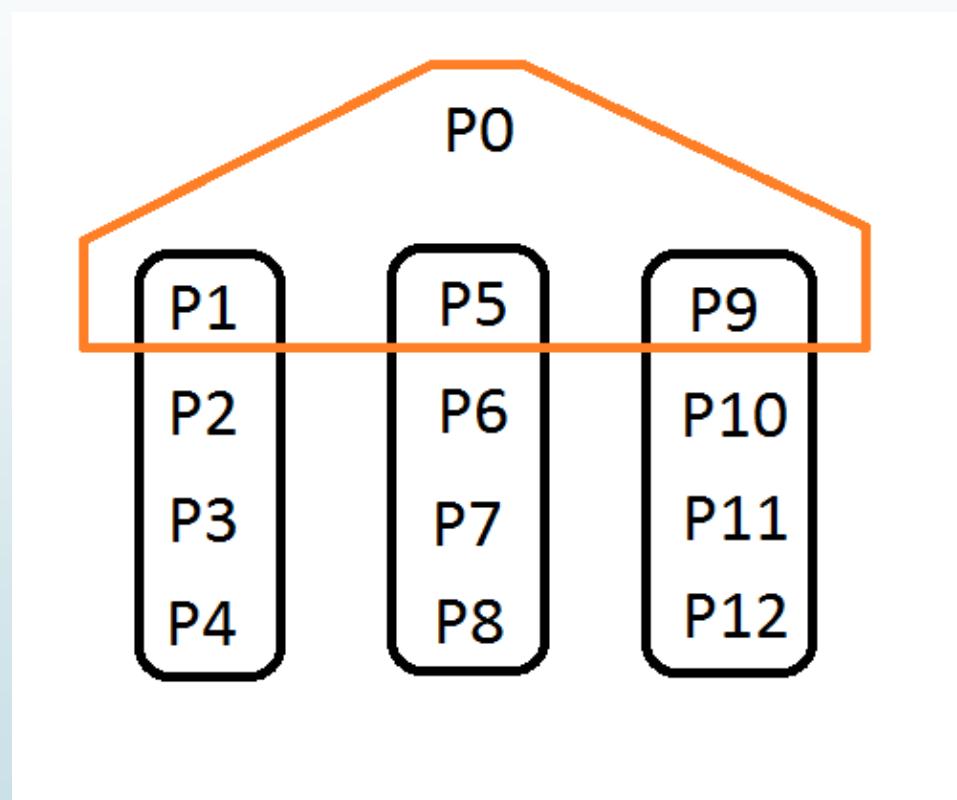
Solapamiento del cálculo y las comunicaciones



Reparto dinámico – Manager Worker

- ▶ Un manager reparte tareas a grupos de nodos
- ▶ Cada grupo tiene un nodo “maestro” que se comunica con el manager.
- ▶ Los grupos son independientes entre sí.
- ▶ Las tareas se reparten bajo demanda tras el reparto inicial.
- ▶ Cuando no hay más tareas se recogen los resultados.

Los comunicadores



- ▶ Se utiliza el álgebra modular para asignar los índices dentro de los nuevos comunicadores (key).
- ▶ Se recibe por parámetro en el programa el número de grupos a crear.

Envío de las configuraciones

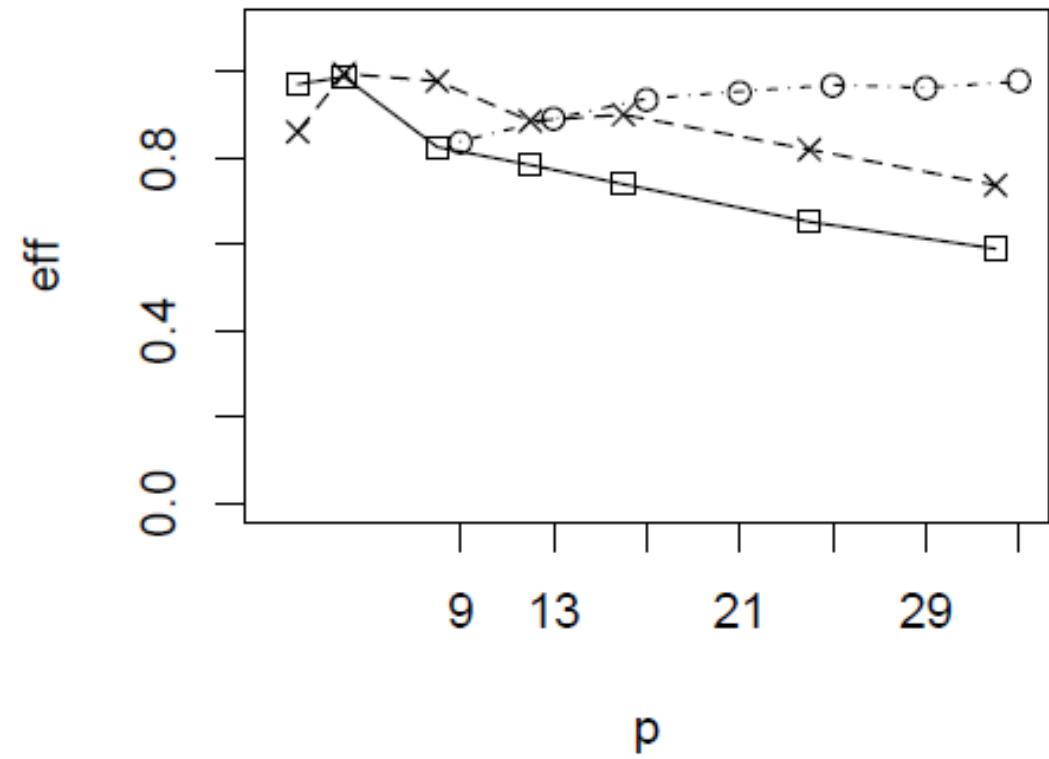
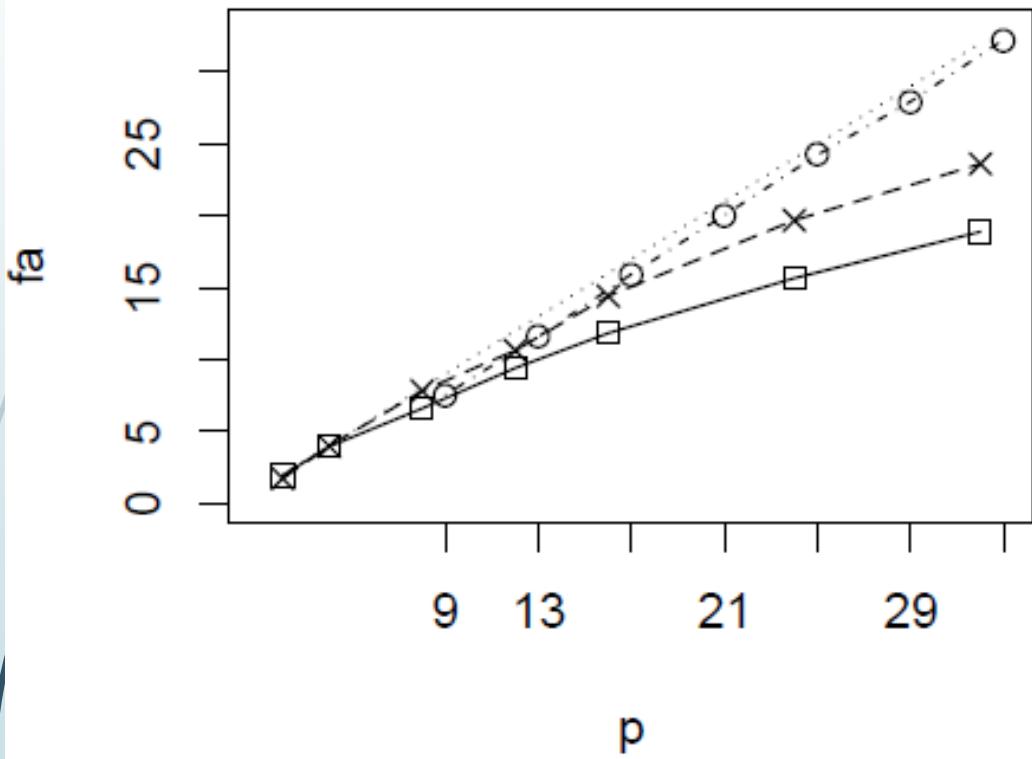
- Se utiliza un nuevo tipo de dato (struct) para el envío de las configuraciones.

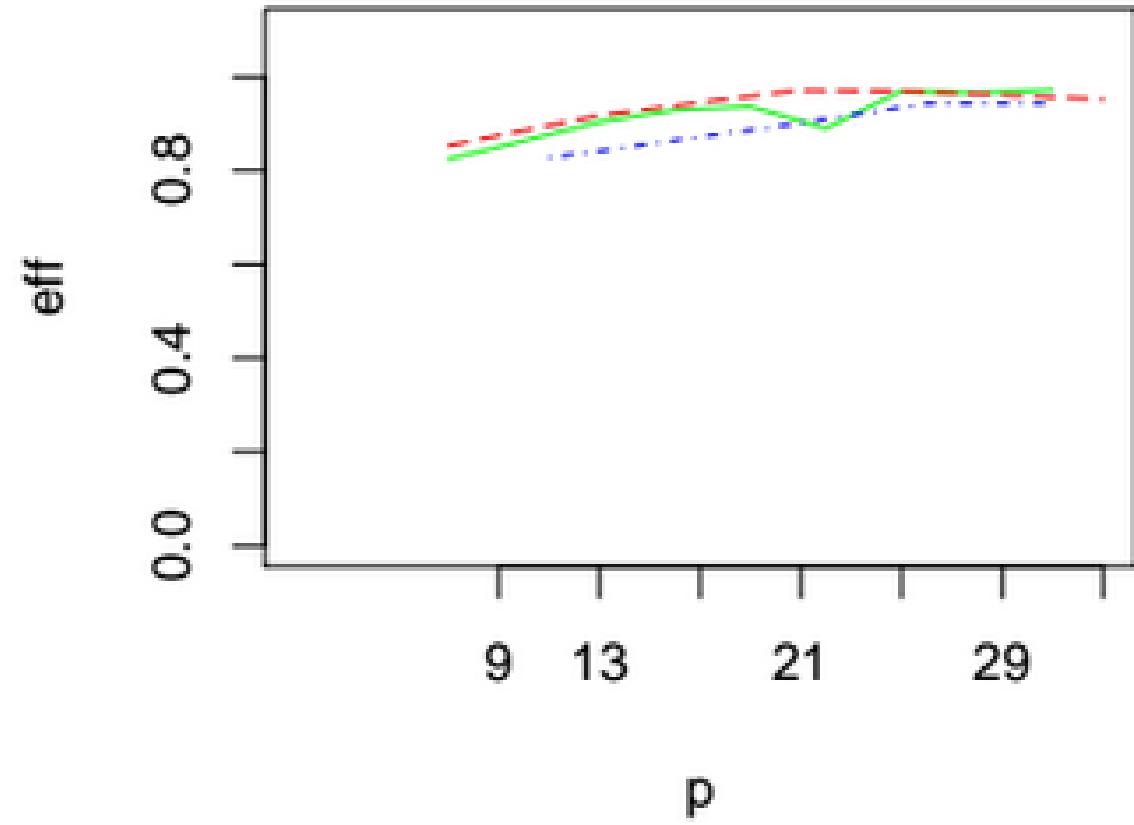
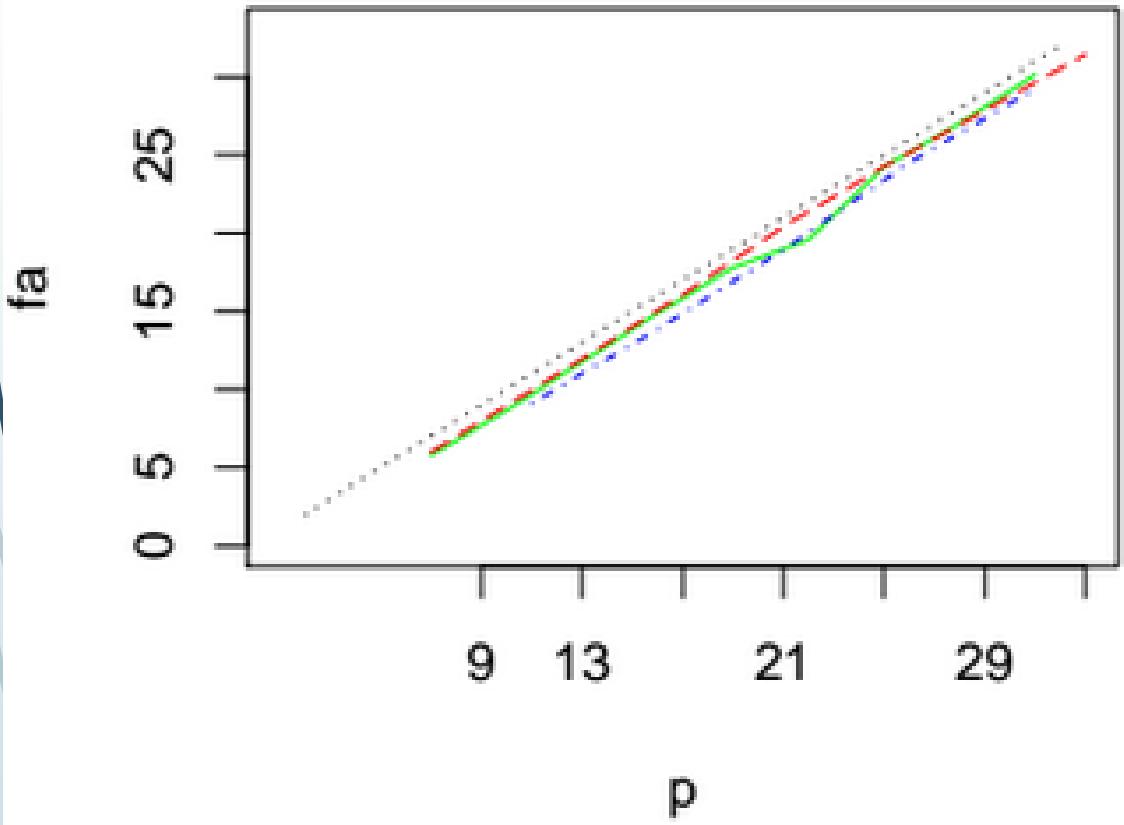
```
MPI_Send(&param.chips[i][0], param.nchip, mpi_chip_type,  
info.MPI_SOURCE , 0, worker_leaders_comm);
```

Resultados – Fase 2

	Nº Procesadores	Tiempo (s)	Speed-up	Eficiencia
Serie	1	2400	-	-
Paralelo	9	317.61	1.556	0.84
	13	207.03	11.593	0.89
	17	150.59	15.948	0.94
	21	119.71	20.049	0.95
	25	99	24.243	0.97
	29	85.87	27.948	0.96
	33	74.4	32.258	0.95

Resultados – Fase 2





Verde= 3 grupos; Rojo=5 grupos; Azul=2 grupos



¿Alguna pregunta?