



# Proyecto SCP

Mikel Dalmau y Jose Ángel Gumiel



# Introducción

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



# Programa Serie

- ¿En qué consiste el programa?
- ¿Por qué se quiere paralelizar?



# Programa Serie

## ► heats.c

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

### Parámetros:

Fichero de configuraciones (card0).

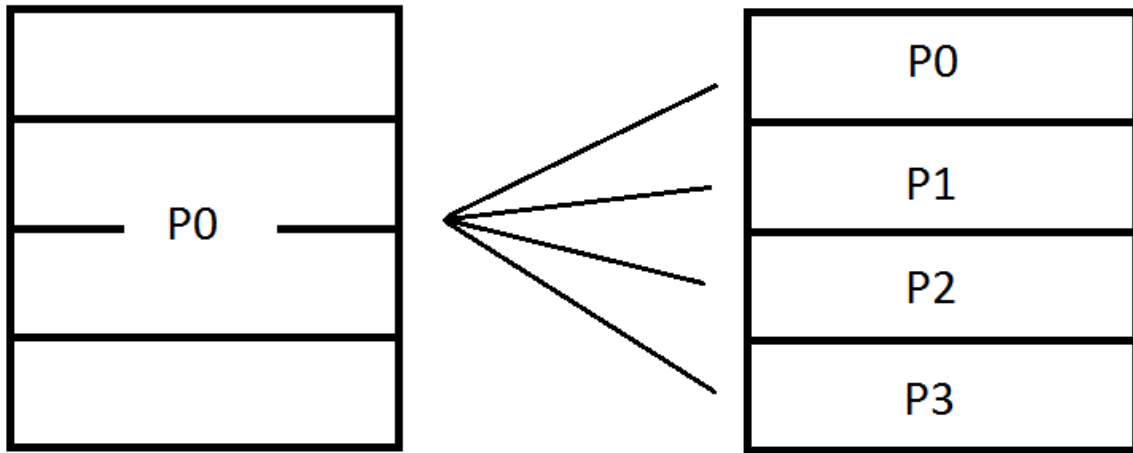
## ► difussion.c

- 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);
```

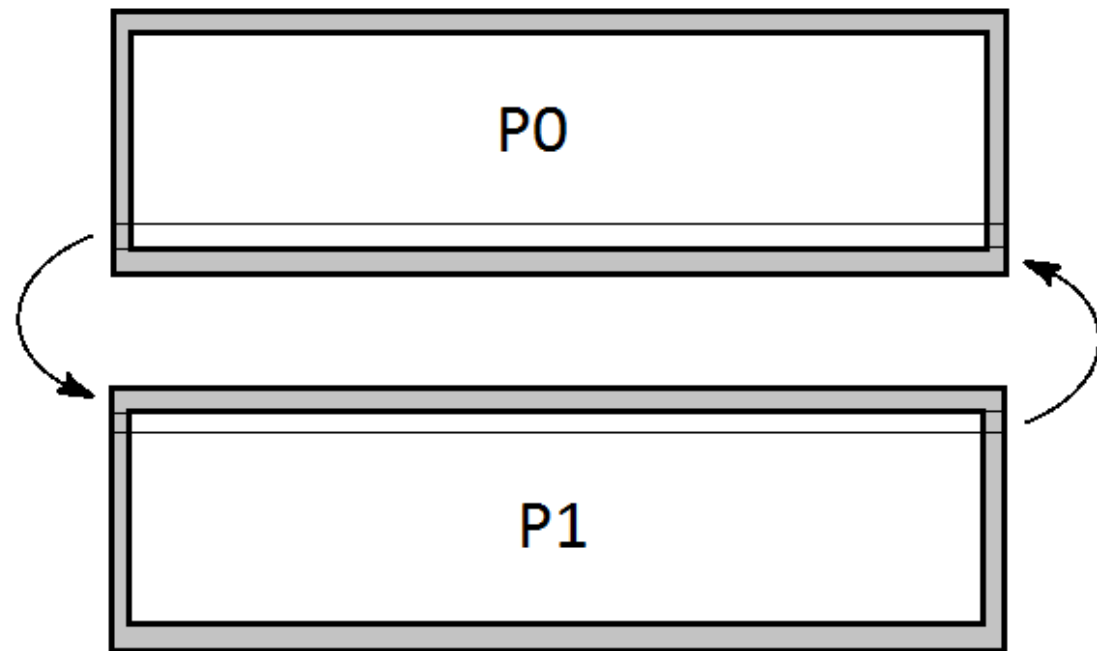
```
/* Gathering of grid */  
MPI_Gatherv(&grid[NCOL], size[pid_w], MPI_FLOAT, &grid_sol_aux[NCOL],  
            &size[0], &displacement[0], MPI_FLOAT, 0, worker_comm);
```

# 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.

		$T_{i-1-col}$	$T_{i-col}$	$T_{i+1-col}$	P0
		$T_{i-1}$	$T_i$	$T_{i+1}$	P1
		$T_{i-1+col}$	$T_{i+col}$	$T_{i+1+col}$	

# Intercambio de Fronteras

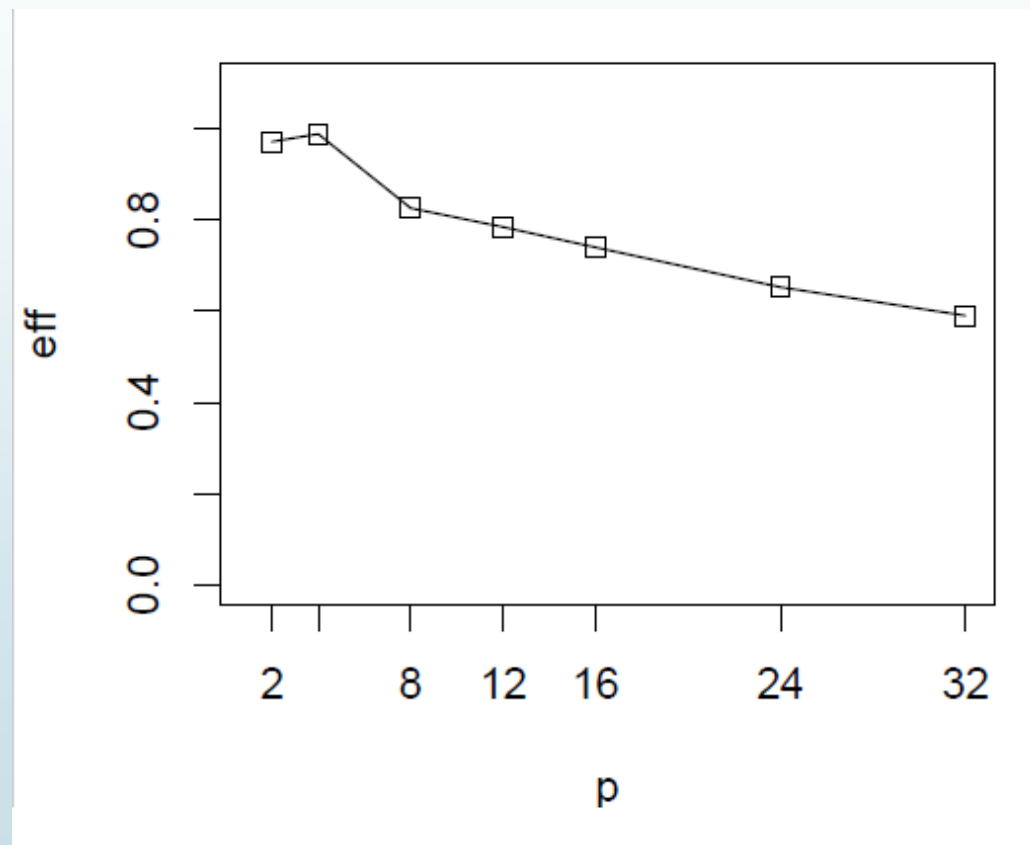
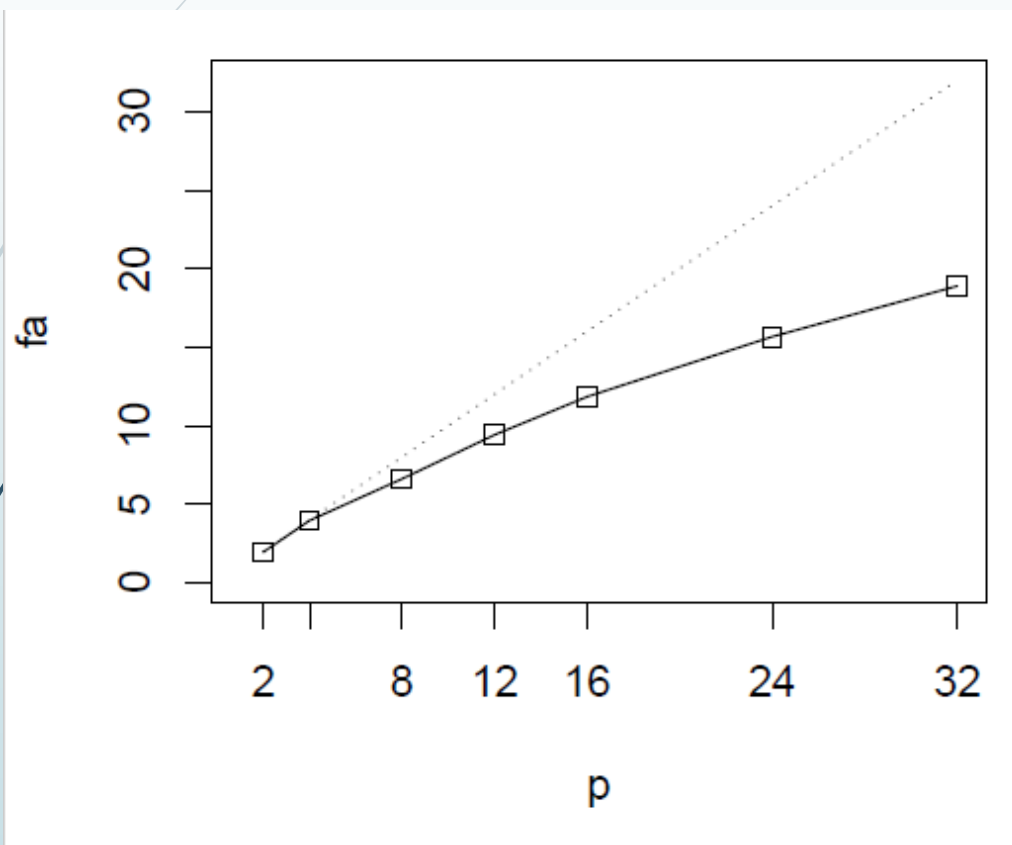




# Resultados – Fase 1

	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:

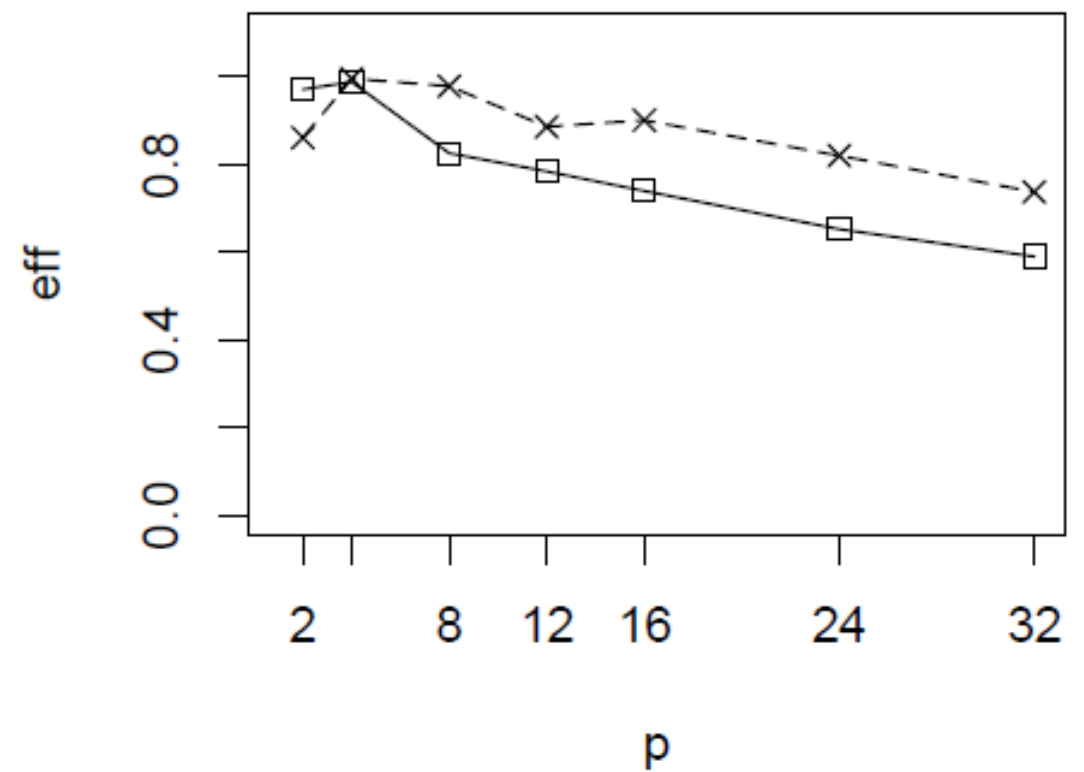
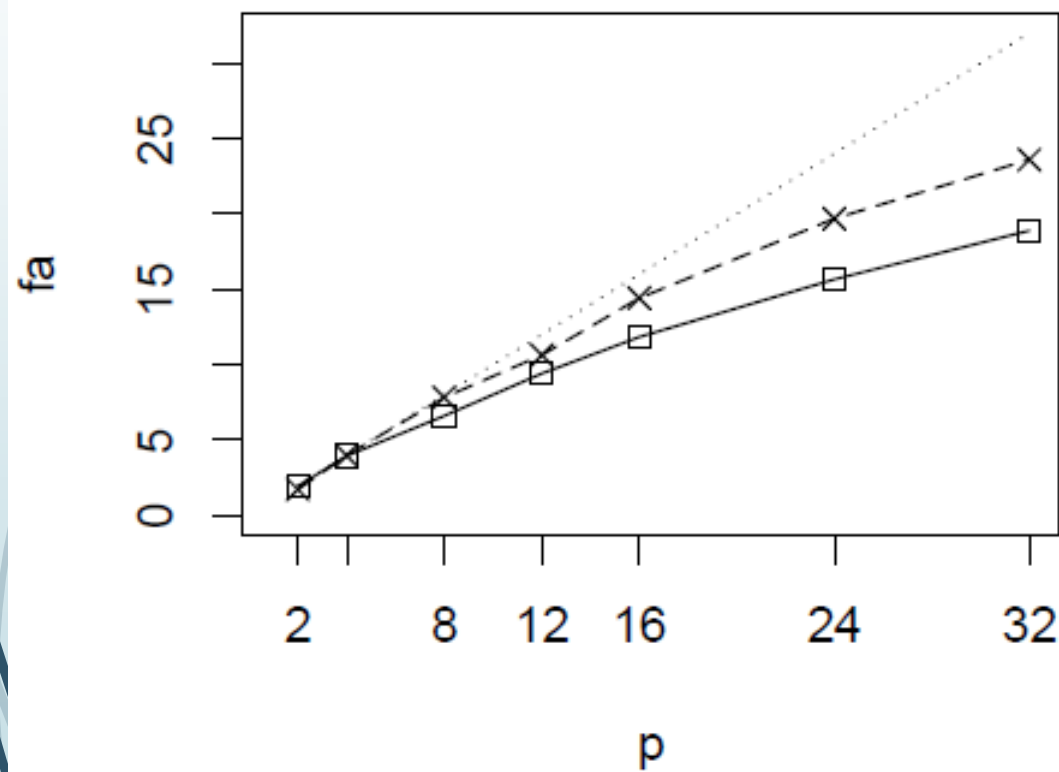
Envíos/Recepciones inmediatas de las fronteras.

Difusión térmica parcial.

Comprobación de los envíos y recepciones.

Difusión térmica de las fronteras.

## Solapamiento del cálculo y las comunicaciones

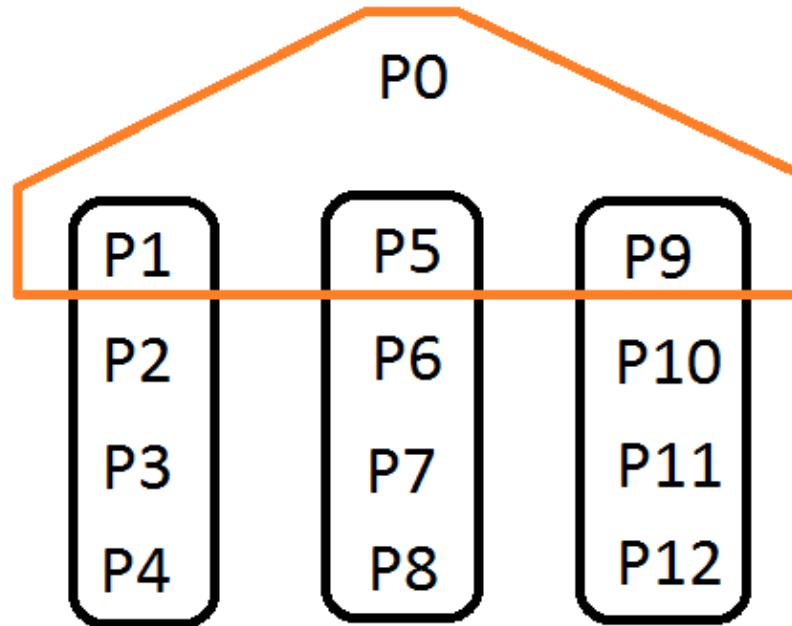




# Reparto dinámico – Manager Worker

- 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.

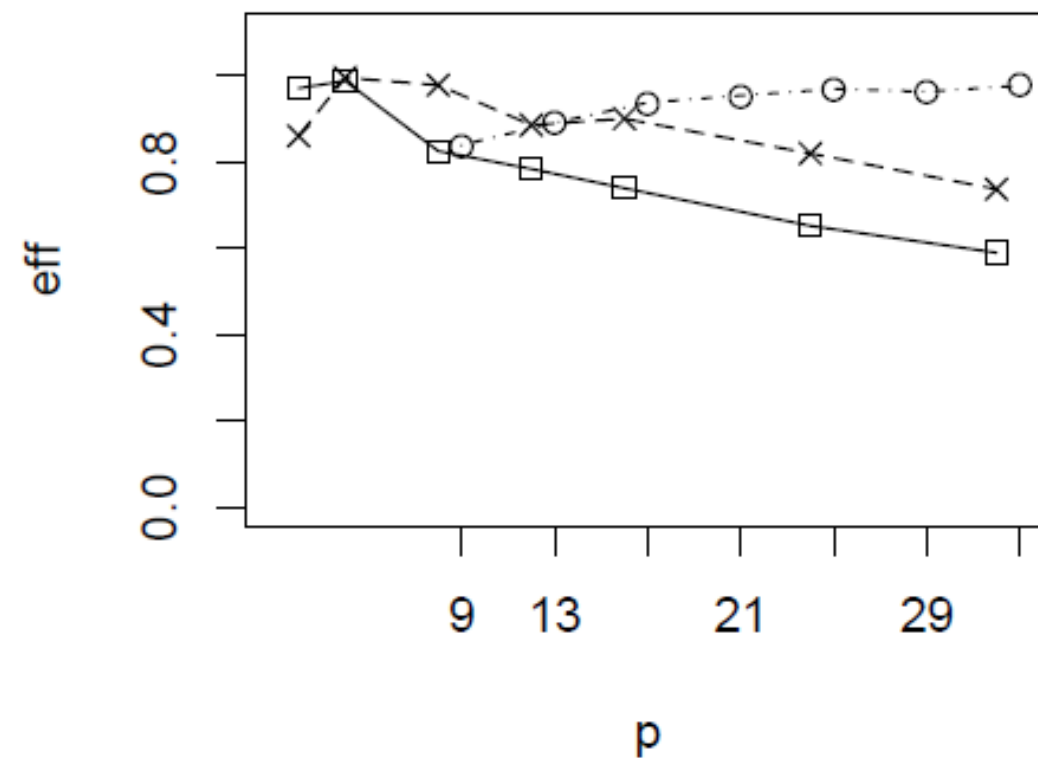
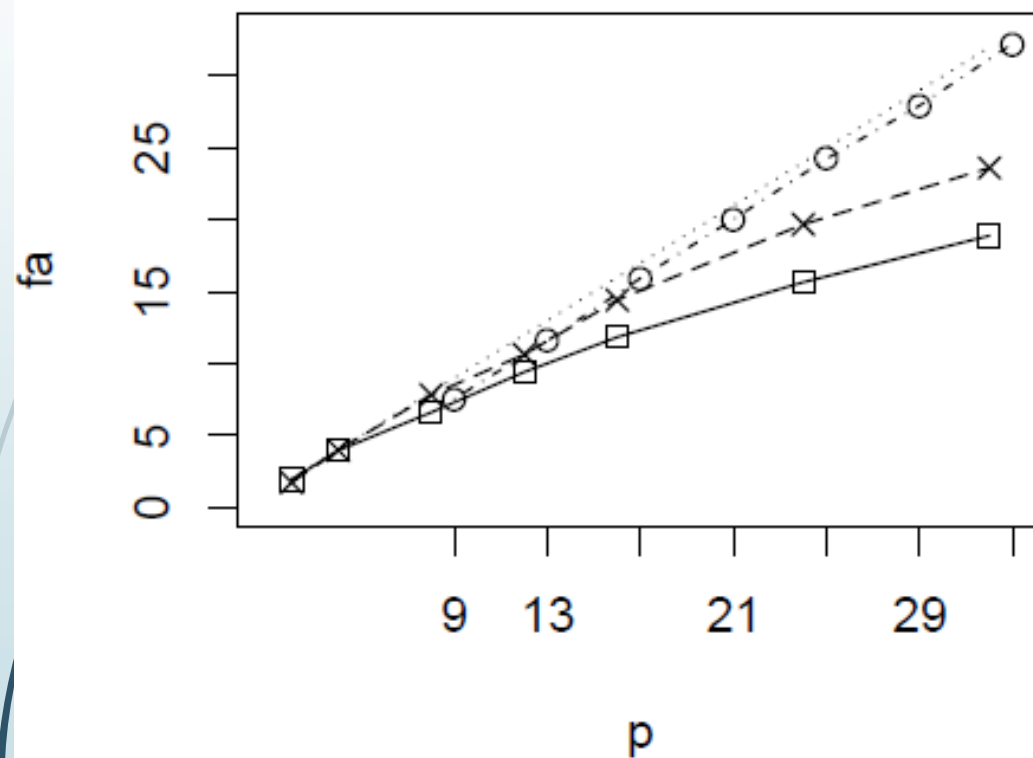
```
MPI_Send(&param.chips[i][0], param.nchip, mpi_chip_type,  
info.MPI_SOURCE , 0, worker_leaders_comm);
```

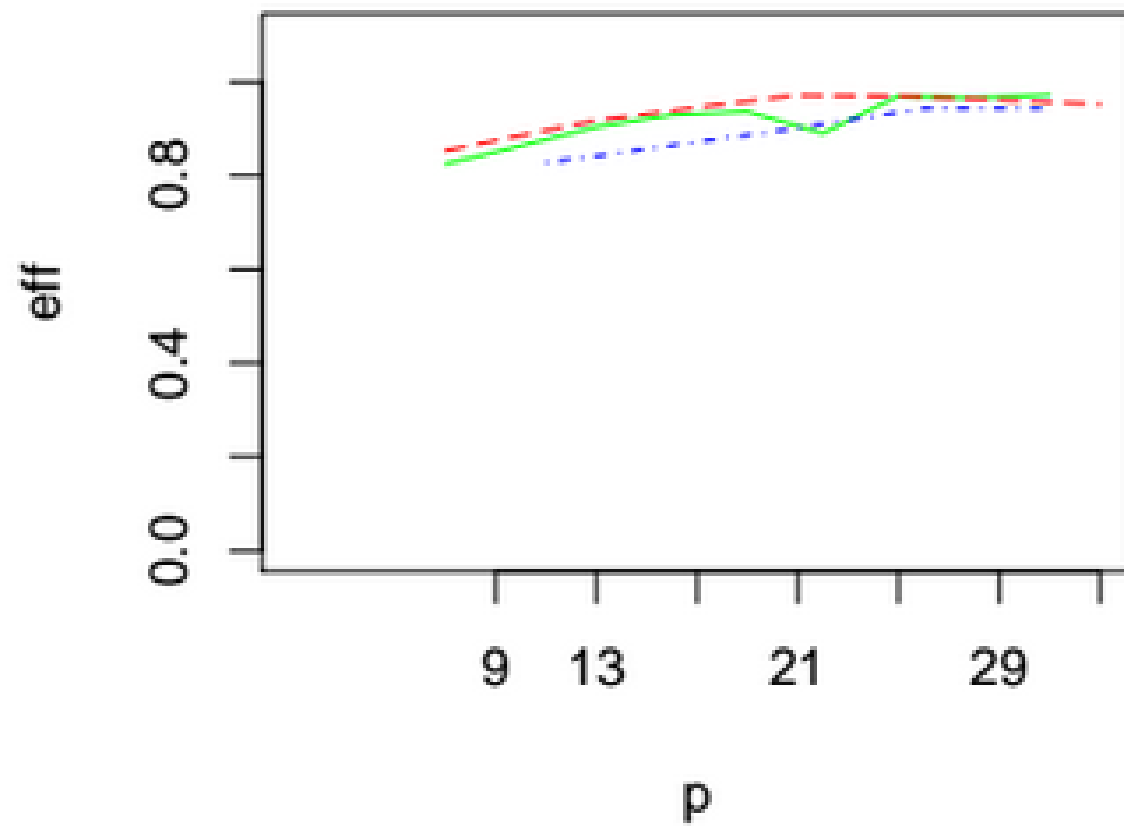
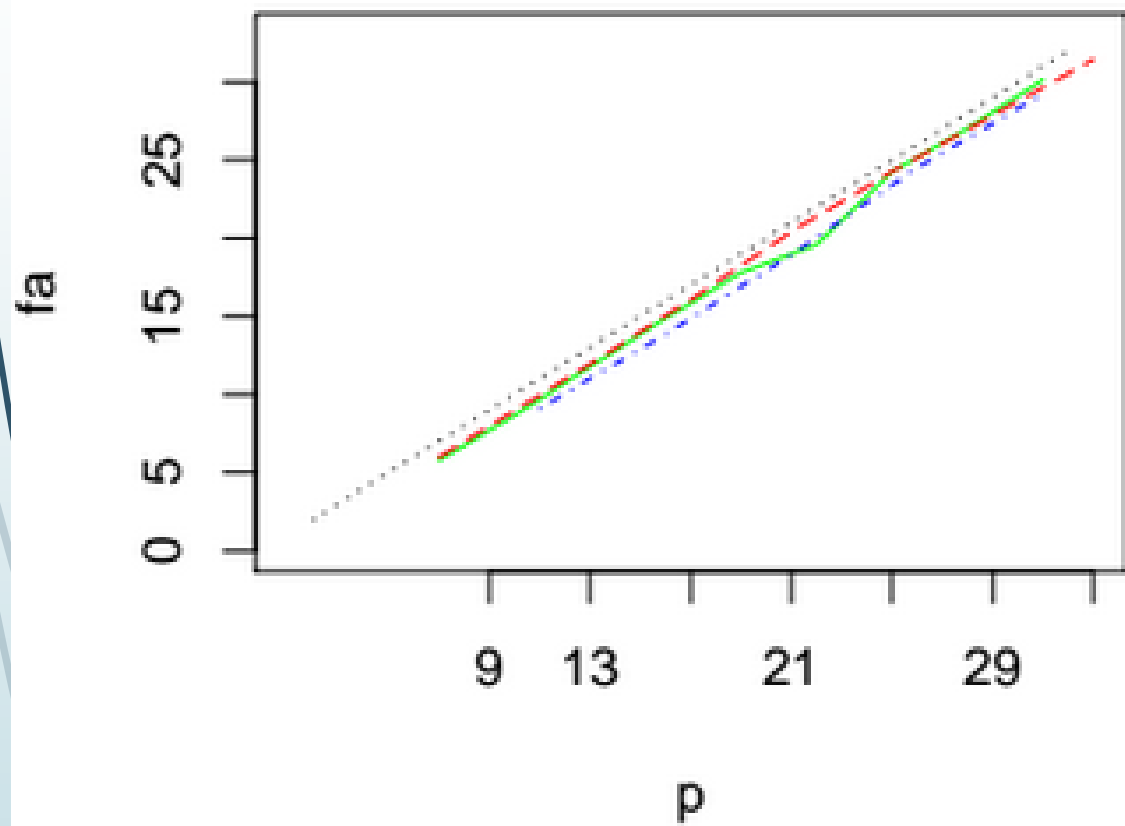


## Resultados – Fase 2

	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?