

PARALELIZANDO MCMC Y UN MODELO COSMOLÓGICO

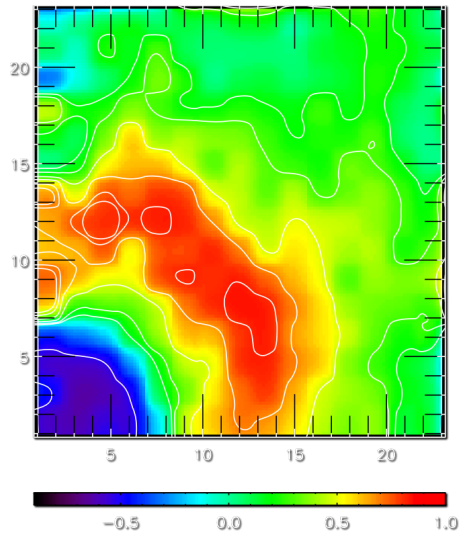
Carlos Mauricio Correa Fayn
Dante Javier Paz



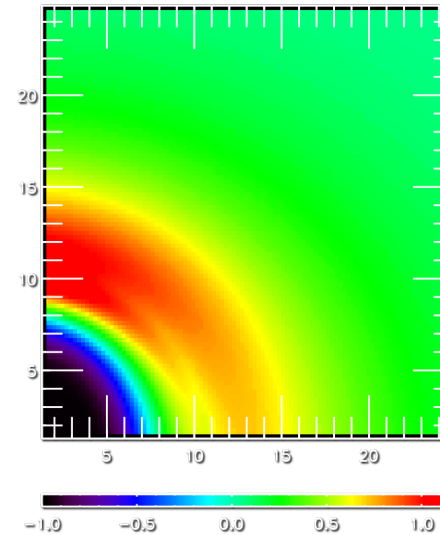
Reunión usuarios CCAD

PROBLEMA

Correlación
void-galaxia

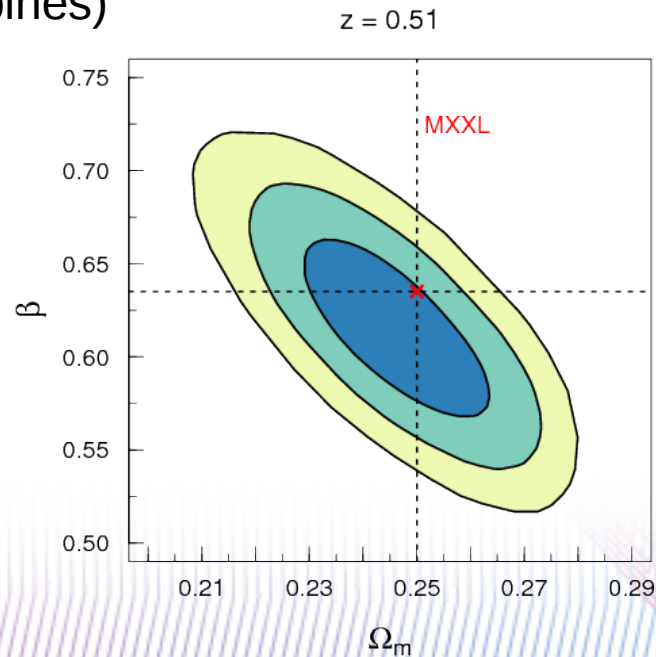


MATRIZ DE DATOS
(160 bins)



MODELO

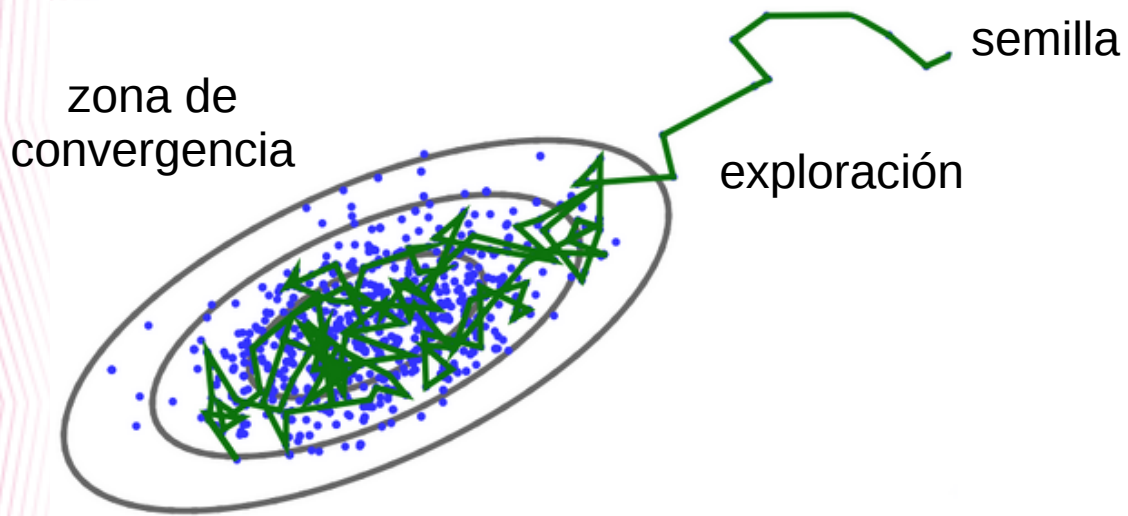
Parámetros
cosmológicos
(Ω_m, β)



EXPLORACIÓN DEL
ESPACIO DE
PARÁMETROS

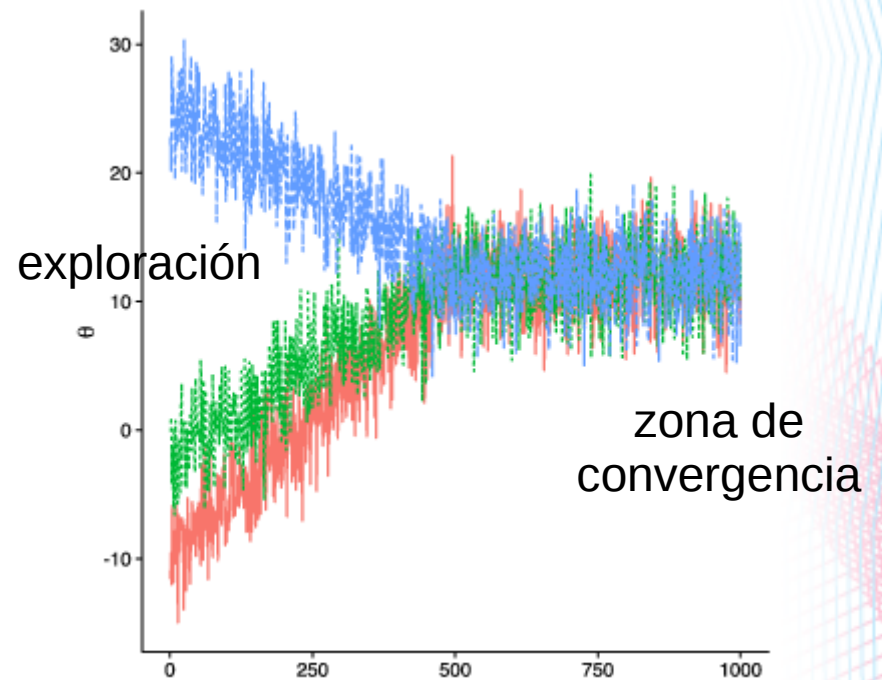
MAXIMIZACIÓN
LIKELIHOOD
(MCMC)

PARALELIZACIÓN 1: MCMC

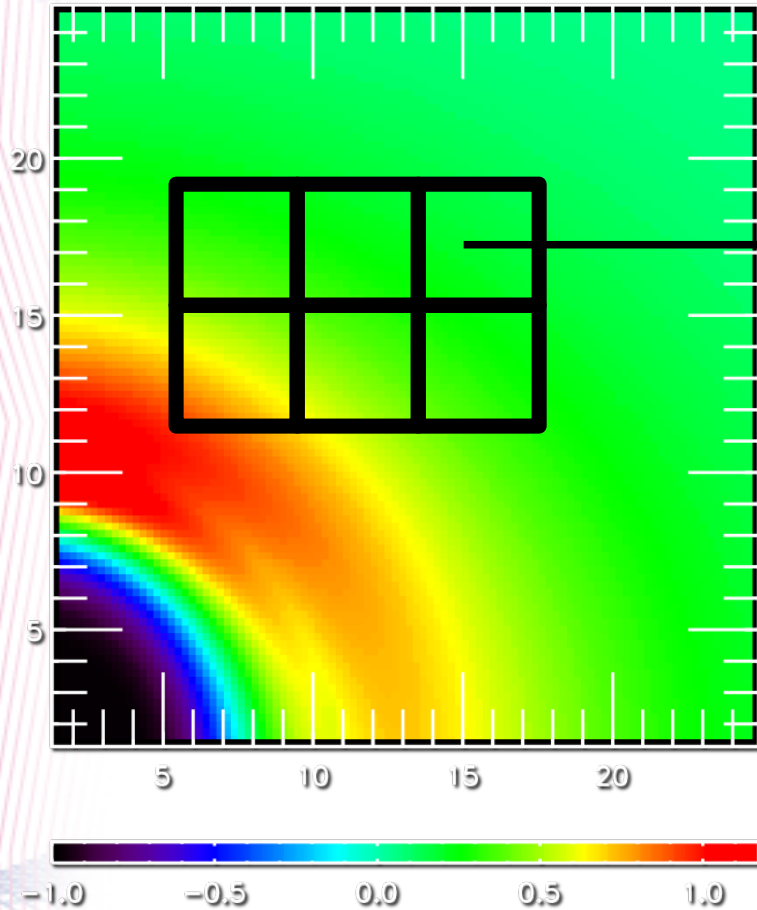


$O(10^1)$ cadenas
 $O(10^5)$ eslabones

PARALELIZAR EN LAS
CADENAS DE MARKOV



PARALELIZACIÓN 2: MODELO

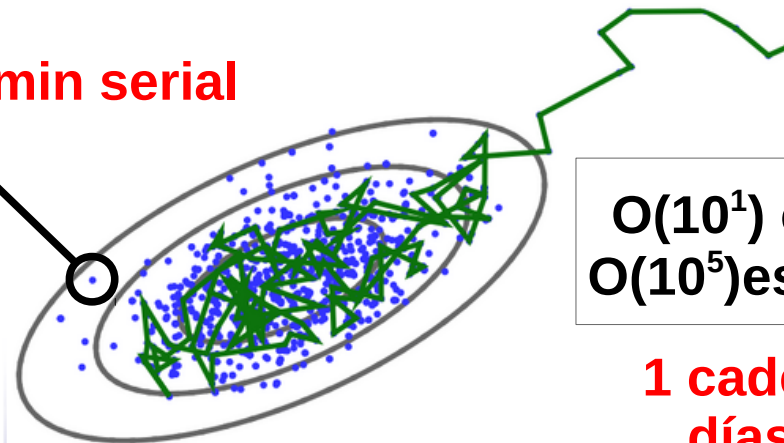


$$\xi_{bin} = \frac{2}{(\sigma_e^2 - \sigma_i^2)(\pi_e - \pi_i)} \int_{\pi_i}^{\pi_e} \int_{\sigma_i}^{\sigma_e} [1 + \xi(\sigma, \pi)] \sigma d\sigma d\pi$$

$$1 + \xi(\sigma, \pi) = \int_{-\infty}^{\infty} [1 + \xi(r)] \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp\left[-\frac{\left(v_{los} - v(r)\frac{r_{los}}{r}\right)^2}{2\sigma_v^2}\right] dv_{los}$$

PARALELIZAR EN LOS
BINES DE LA MATRIZ

3 min serial



O(10¹) cadenas
O(10⁵) eslabones

1 cadena: 200
días serial

un solo eslabón de una
cadena de Markov

CÓMPUTO

Código	Fortran 90 (propio)
Paralelización	Modo 2: modelo
Método	OpenMP
Matriz de datos	160 bins (threads) (múltiplos de 32)
Clusters	Eulogia (256 threads) Mulatona (32 threads)
Ejemplo: <ul style="list-style-type: none">• Matriz 160 bins• Mulatona• 1 cadena por nodo• 20 cadenas• 50000 eslabones	Tiempo por cadena: <ul style="list-style-type: none">• 12 hs 40 min Tiempo total: <ul style="list-style-type: none">• 2.5 días

}
bineado de los
datos acordes a los
clusters usados

MULATONA VS EULOGIA

1/2 vuelta en Eulogia
2 vueltas en Mulatona

MULATONA (64 hilos) User JobID State Elapsed

ccorrea 1593 COMPLETED 01:12:02
1593.batch COMPLETED 01:12:02
1593.0 COMPLETED 01:12:02

EULOGIA (64 hilos) User JobID State Elapsed

ccorrea 3406 COMPLETED 08:03:21
3406.batch COMPLETED 08:03:21
3406.0 COMPLETED 08:03:19

MULATONA (256 hilos) User JobID State Elapsed

ccorrea 1592 COMPLETED 03:52:13
1592.batch COMPLETED 03:52:13
1592.0 COMPLETED 03:52:12

EULOGIA (256 hilos) User JobID State Elapsed

ccorrea 3407 COMPLETED 08:26:27
3407.batch COMPLETED 08:26:27
3407.0 COMPLETED 08:26:24

1 vuelta en Eulogia
8 vueltas en Mulatona