

## *Índice*

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

## Primer Congreso Español de Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados

### Heterogeneidad, WAN y Nuevas Aplicaciones de los Algoritmos Evolutivos Paralelos



Lenguajes y Ciencias  
de la Computación

Dpto. Lenguajes y Ciencias de la Computación  
Universidad de Málaga

Enrique Alba, Antonio J. Nebro y Francisco Chicano

## Índice

➤ Introducción y objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

# Introducción y Objetivos

- **Estudiar comportamiento de PEA's en nuevos dominios:**
  - Heterogeneidad
  - WAN
- **Estudiar aplicabilidad de PEA's en problemas del mundo real:**
  - Telecomunicaciones
  - Bio-Informática
- **Identificar los principales problemas del trabajo en dichos entornos y aplicaciones.**

## Índice

➤ Introducción y objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

# Introducción y Objetivos

## • Justificación PEA's:

- Paralelización directa
- Múltiples soluciones simultáneamente
- Menor probabilidad de caer en óptimos locales
- Permiten trabajar con dominios multiobjetivo
- Líneas de investigación orientadas a su

ejecución en Internet:

**Heterogeneidad y WAN**

## Índice

➤ Introducción y objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

## • Algoritmo Genético Paralelo

### SUBALGORITMO #i

$t := 0$

inicializar:  $P(0) = \{\vec{a}_1(0), \dots, \vec{a}_\mu(0)\} \in I^\mu$ ;

evaluar:  $P(0) : \{\Phi(\vec{a}_1(0)), \dots, \Phi(\vec{a}_\mu(0))\}$ ;

**mientras no**  $\iota(P(t))$  **do** // *Ciclo Reproductor*

seleccionar:  $P'(t) := s_{\Theta_s} P(t)$  ;

recombinar:  $P''(t) := \oplus_{\Theta_{rec}} P'(t)$  ;

mutar:  $P'''(t) := m_{\Theta_m} P''(t)$  ;

evaluar:  $P'''(t) : \{\Phi(\vec{a}'_1(t)), \dots, \Phi(\vec{a}'_\lambda(t))\}$  ;

reemplazar:  $P(t+1) := r_{\Theta_r}(P'''(t) \cup Q)$  ;

<com. con los vecinos (sínc/asínc)>

$t := t + 1$ ;

**fin mientras**

## Índice

Introducción y  
objetivos

 Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

- Representación de datos

- XDR

- CDR

- Paso de mensajes

- PVM

- MPI

- Otros (Sockets, Globus, .NET, ...)

**JAVA**

## Índice

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

 WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

## • Aspectos técnicos

- Estado de la red
- Costes de envío
- Carga de los procesadores
- Equilibrado de la carga
- Estado de los subalgoritmos
- Acoplamiento débil
- Migración asíncrona
- Tolerancia a fallos

## • Proyectos

- DREAM
- MALLBA

*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

 Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

ONEMAX

$$f(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n x_i$$

☞ cadenas de 512 bits (n=512)

P-PEAKS

$$f(\vec{x}) = \frac{1}{N} \max_{i=1}^P \{N - \text{HammingD}(\vec{x}, \text{Peak}_i)\}$$

☞ cadenas de 512 bits (N=512)

☞ 512 picos (P=512)

*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

 Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

ECC

$$f(\vec{x}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1, i \neq j}^M \frac{1}{d_{ij}^2}}$$

☞ 24 palabras de código de 12 bits cada una

RND

$$f(\vec{x}) = \frac{\text{Cobertura}(\vec{x})^\alpha}{\text{Número de transmisores}(\vec{x})}$$

☞ 149 transmisores cubriendo 41 x 41

☞ área de 287 x 287

☞  $\alpha = 2$

## Índice

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

 Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

Objetivo:      **entrenamiento supervisado de  
ANN's usando EA's**

## Problemas:

### • **ECOLI**

- ☞ 336 patrones
- ☞ 8 atributos y 8 clases
- ☞ perceptrón multicapa 8 - 4 - 2 - 8

### • **BC**

- ☞ 683 patrones
- ☞ 9 atributos y respuesta booleana
- ☞ perceptrón multicapa 9 - 4 - 3 - 1

## Índice

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

➔ Heterogeneidad  
Telecomunicaciones  
Bio-informática

Conclusiones

## Resultados: Heterogeneidad (ONEMAX)

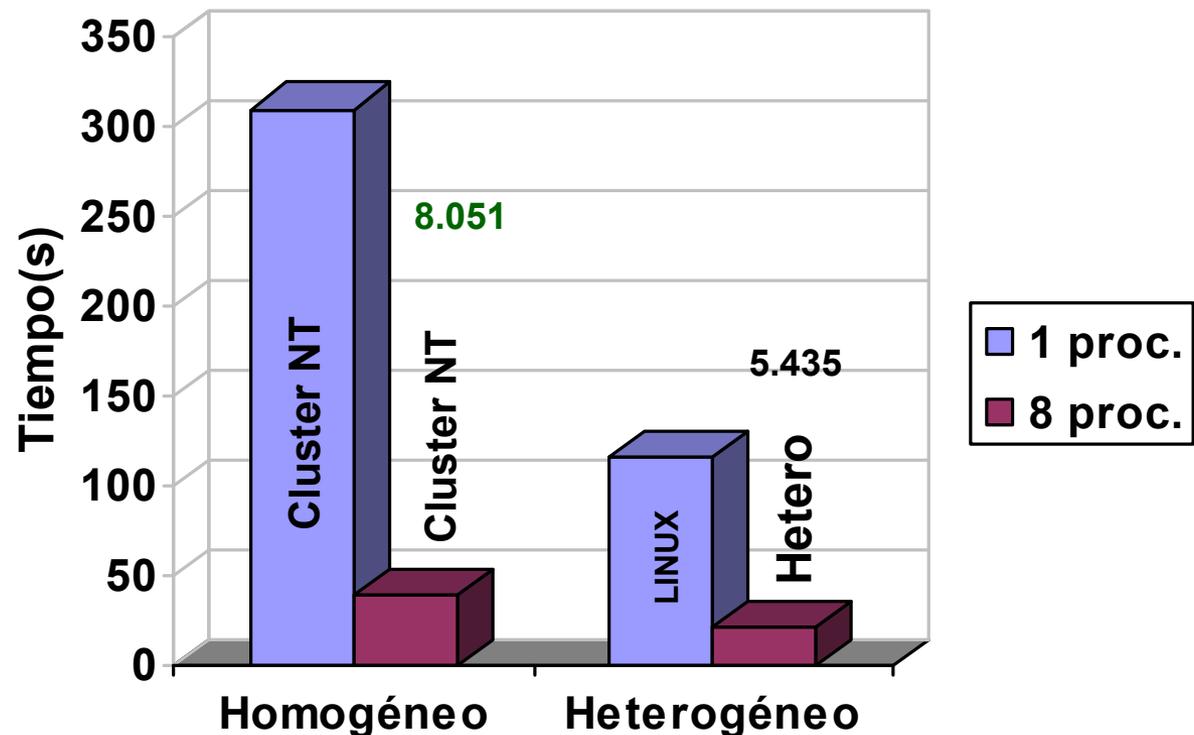
☞ dssGA:

8 subpoblaciones

Torneo binario

TPX

Anillo unidireccional asíncrono



*Índice*

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

➔ Heterogeneidad  
Telecomunicaciones  
Bio-informática

Conclusiones

## Resultados: Heterogeneidad (P-PEAKS)

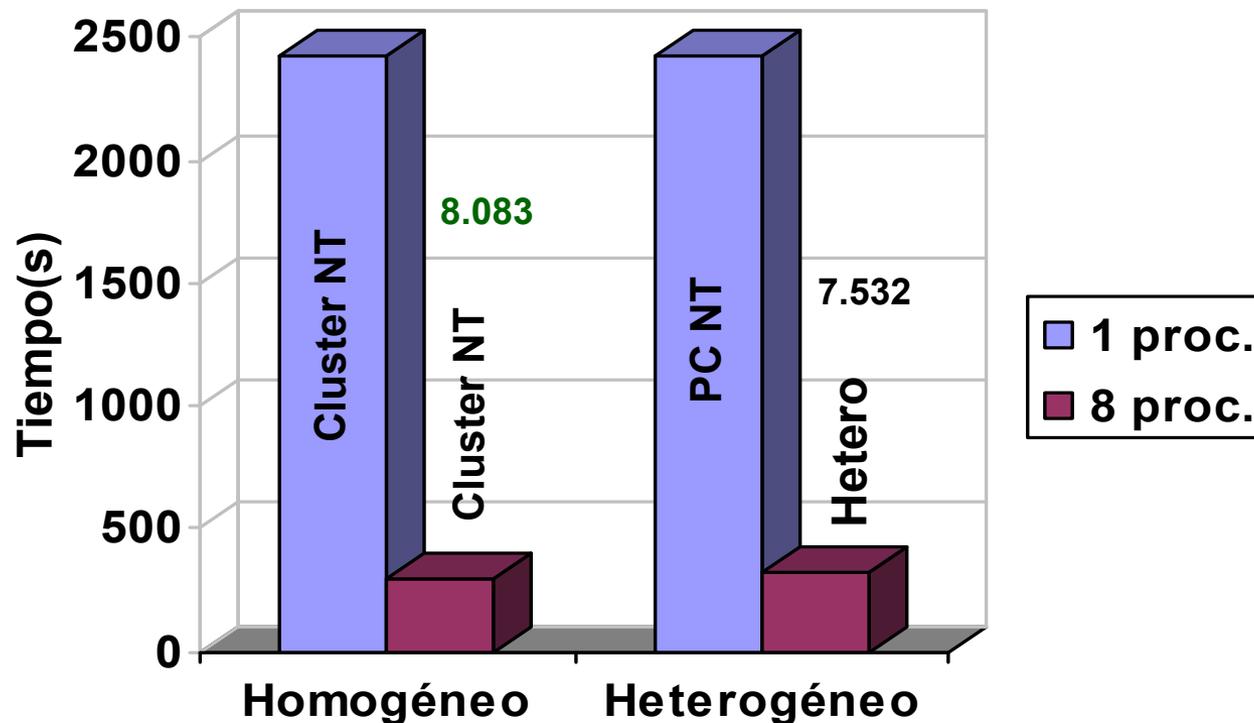
☞ dssGA:

8 subpoblaciones

Torneo binario

TPX

Anillo unidireccional asíncrono



*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad  
 Telecomunicaciones  
 Bio-informática

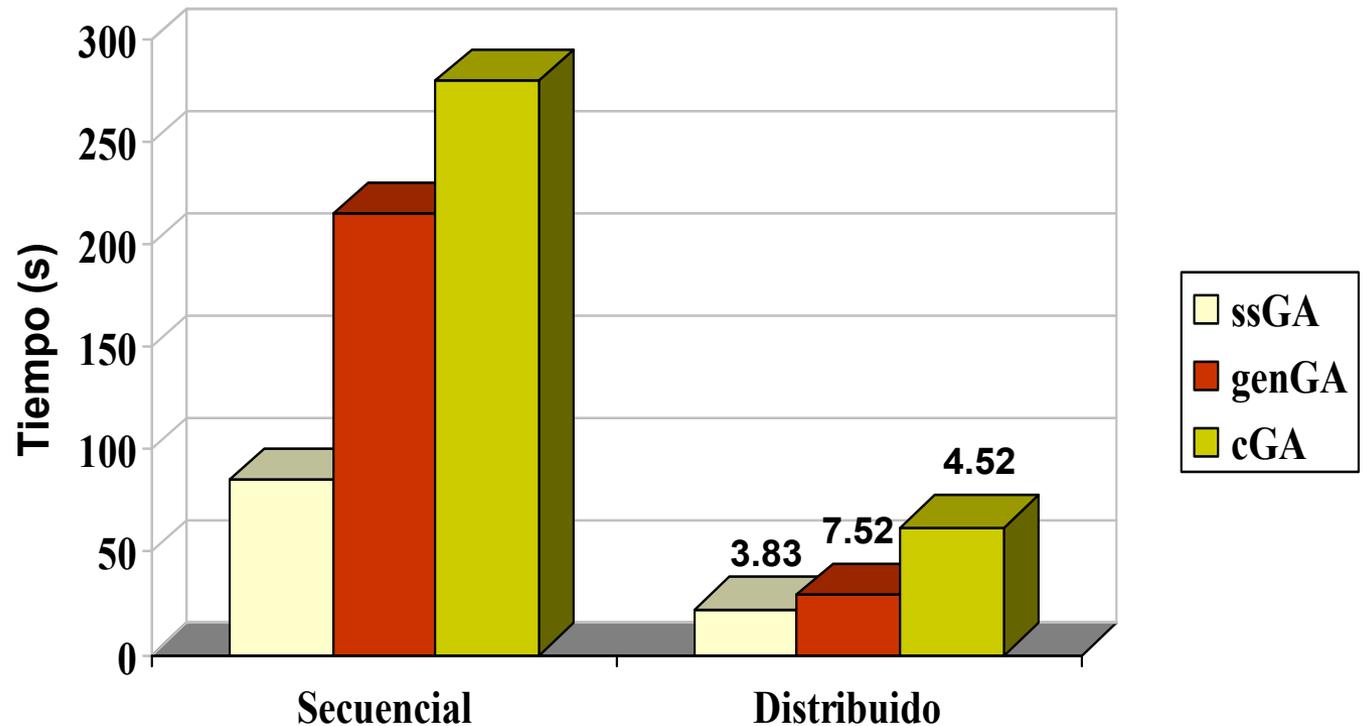
Conclusiones

☞ GA:

Ruleta

UX ( $p_c = 1.0$ ,  $p_b = 0.6$ )Mutación ( $p_m = 1/\text{long}$ )

Reemplazo del peor



*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

 Telecomunicaciones  
Bio-informática

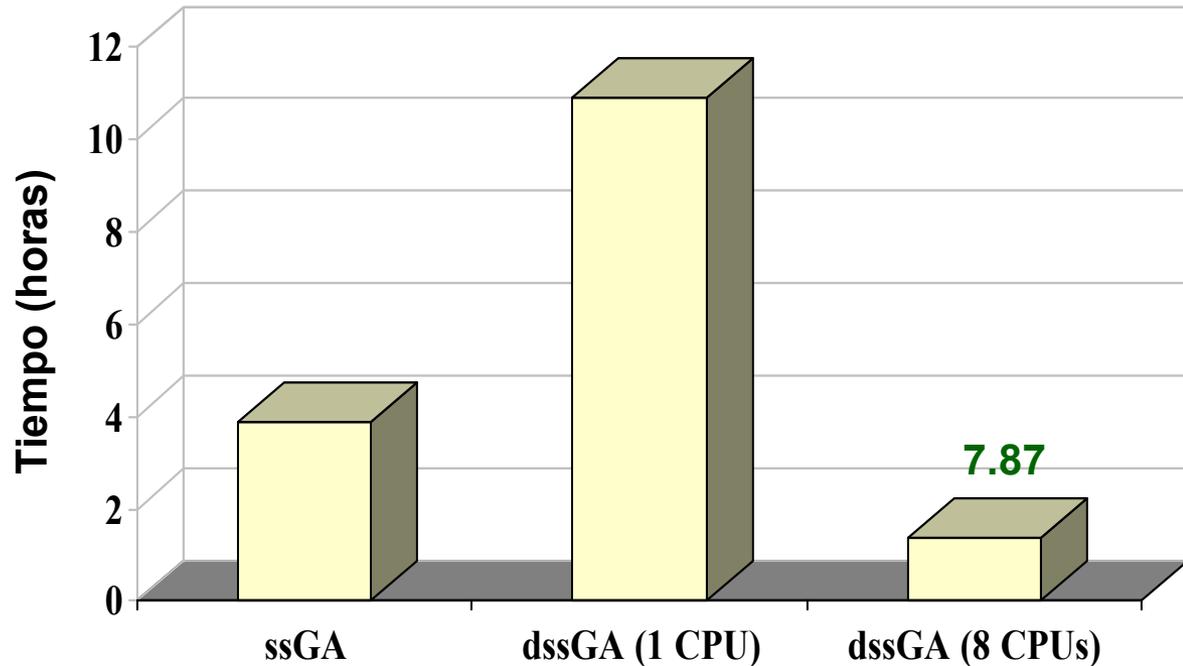
Conclusiones

 GA:

Ruleta

TPX ( $p_c = 1.0$ )Mutación ( $p_m = 1/\text{long}$ )

Reemplazo del peor



*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

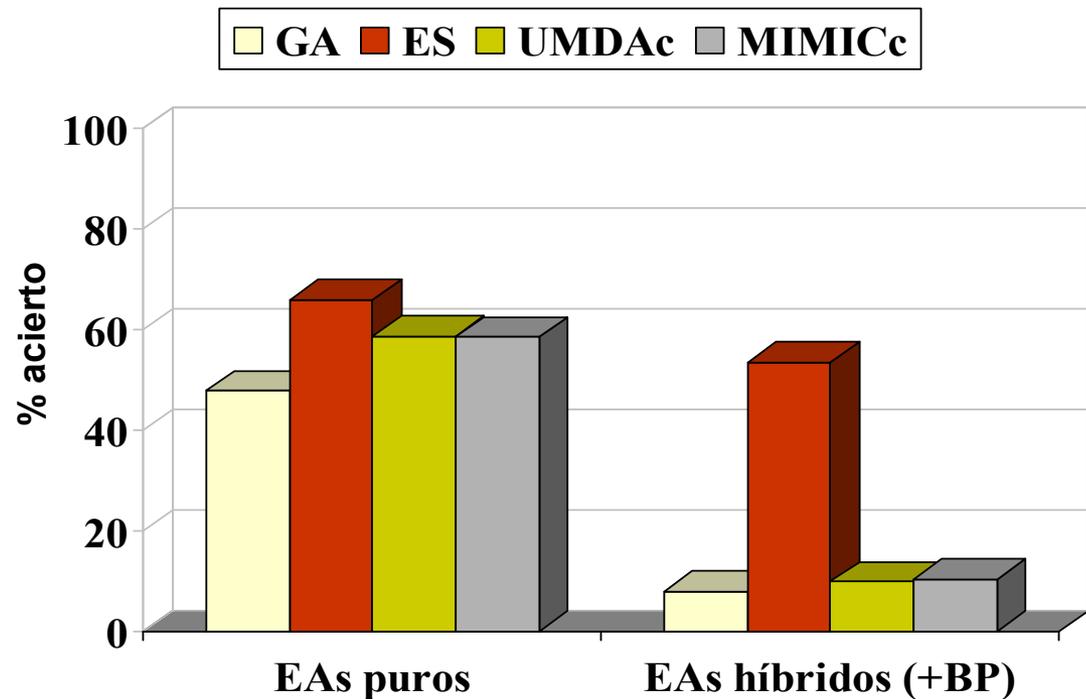
Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

 Bio-informática

Conclusiones



*Índice*Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

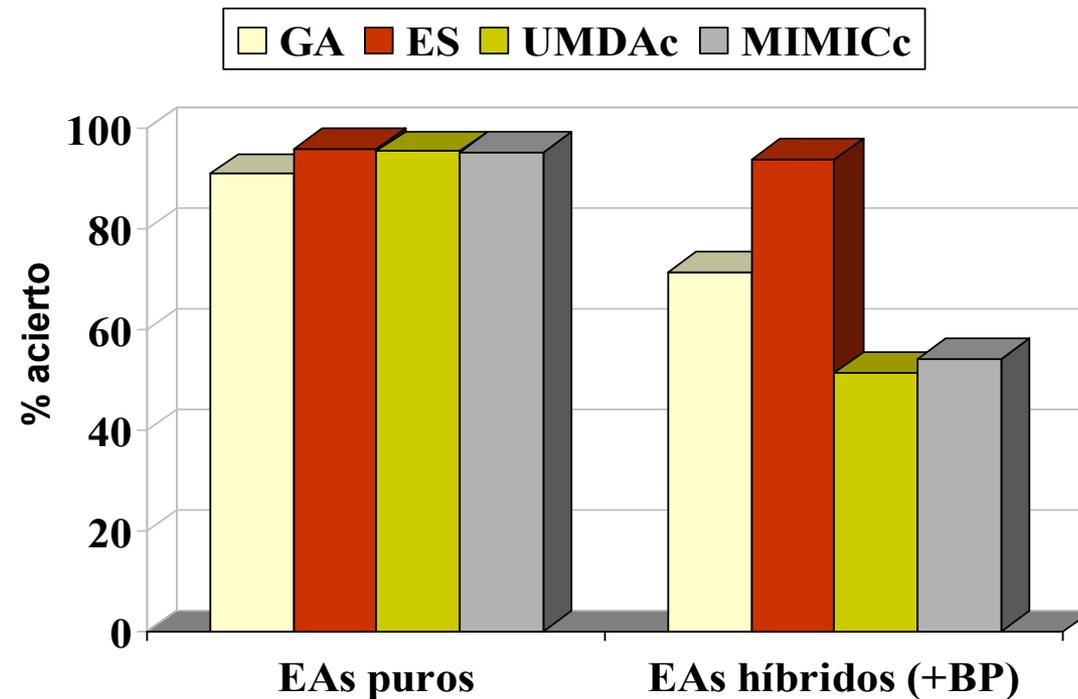
Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

➡ Bio-informática

Conclusiones



## Índice

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

 Conclusiones

# Conclusiones

- La heterogeneidad es una alternativa prometedora
  - Máquinas antiguas y nuevas a veces mejor que nuevas
- Problemas técnicos en WAN
  - En Internet se necesitan protocolos
- Buenos resultados usando PEAs
  - Telecomunicaciones
  - Bio-informática: Hemos identificado por donde seguir

AEB'02

# Fin de la Presentación

## *Índice*

Introducción y  
objetivos

Heterogeneidad

WAN

Problemas

Resultados:

Heterogeneidad

Telecomunicaciones

Bio-informática

Conclusiones

