

# Herramienta basada en computación evolutiva interactiva para arquitectos software

**Aurora Ramírez, Rafael Barbudo,  
José Raúl Romero, Sebastián Ventura**

Dpto. Informática y Análisis Numérico. Universidad de Córdoba.

***XI Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB). Salamanca (España). 13-16 de Septiembre de 2016.***

# Índice de contenido

1. Introducción
2. Algoritmo evolutivo interactivo
3. Herramienta
4. Resultados preliminares
5. Conclusiones

# Introducción

## ■ Computación evolutiva interactiva (IEC)

- Dificultad a la hora de definir la **función de fitness**
- **Involucrar** al experto en el proceso de optimización
- Principal problema: **fatiga**



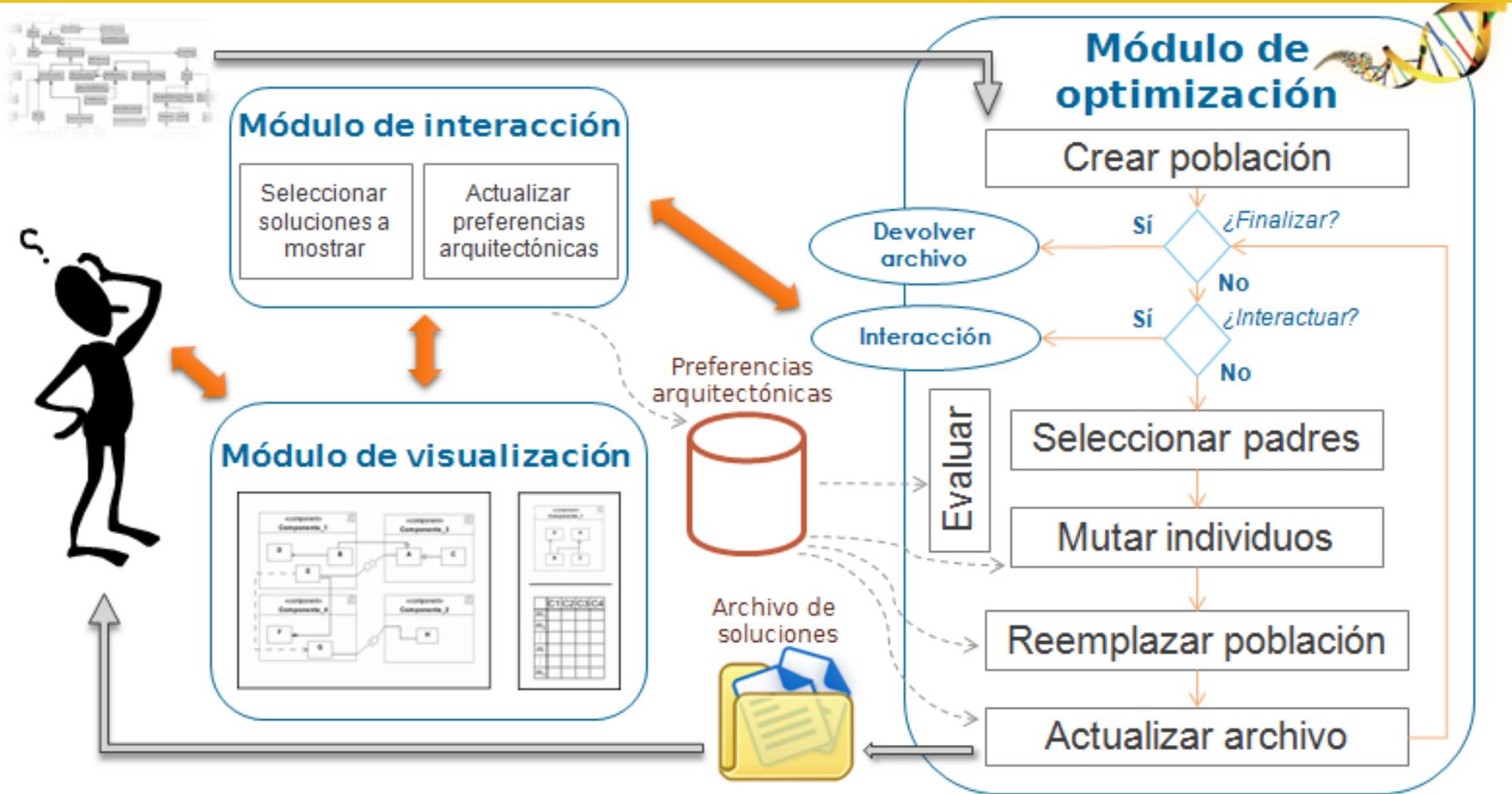
# Introducción

- **Ingeniería del Software basada en búsqueda (SBSE)**
  - Generación o mejora de **artefactos software**
  - La evaluación automática puede ser **insuficiente**
  - Rol del ingeniero: **experiencia, subjetividad**

Abordar tareas complejas como la optimización de arquitecturas software requiere de la combinación de las habilidades de la computación evolutiva y el ingeniero software



# Algoritmo evolutivo interactivo



# Algoritmo evolutivo interactivo

## Evaluación cuantitativa (medidas software)

Función *maximin*:  
convergencia y diversidad en  
el frente de Pareto

$$f_{obj}(i) = \frac{1 + \max_{j \neq i} (\min_k (f_k^i - f_k^j))}{2} \quad \forall j \in [1, t]$$

## Evaluación cualitativa (preferencias de diseño)

Grado de cumplimiento de  
las características de interés  
para el experto

$$f_{sub}(i) = 1 - \frac{1}{P} \cdot \sum_{p=1}^P \text{preferencia}_p(i)$$

## Función de fitness

$$\text{fitness}(i) = w_{obj} \cdot f_{obj}(i) + w_{sub} \cdot f_{sub}(i)$$

# Herramienta



Estadísticas sobre la evolución

**USER INTERACTION**

**POPULATION STATISTICS** Current generation: 66  
Mean fitness in population: 0.75 Std. Dev. in population: 0.0  
% Infeasible solutions: 0.0 Distribution of solutions (from 2 to 4 components): 10.0 0.0 0.0

**ARCHITECTURAL SOLUTION**

- Component-based Architecture
  - components
    - component-1
      - classes
        - C
        - B
      - required-interfaces
        - interface-1
          - A.methodA1 [ B ]
      - provided-interfaces
    - component-2
      - classes
        - E
        - D
        - A
      - required-interfaces
      - provided-interfaces
      - interface-1
    - connectors
      - connector

**OPTIONAL ACTIONS**

- Add solution to the archive
- Remove solution from population

Frozen component

- Component 1  Component 2

**ARCHITECTURAL PREFERENCES**

Best component: [ dropdown menu ]

Best component

- Component 1  Component 2

**OBJECTIVE VALUES**

Range [0,1], to be minimised for the overall architecture (last row)

Element	icd (max)	erp (min)	gcr (min)
Component-1	0.44999999999...	3.0	1.0
Component-2	0.30000000000...	3.0	2.0
Architecture	0.625	0.27272727272...	0.33333333333...

**FITNESS VALUE**

Achievement of user's preferences (range [0,1], to be maximised): 0.0  
Trade-off among software metrics (range [-1,1], to be minimised): 0.0  
Overall fitness (range [0,1], to be minimised): 0.75

Acciones opcionales

Catálogo de preferencias arquitectónicas

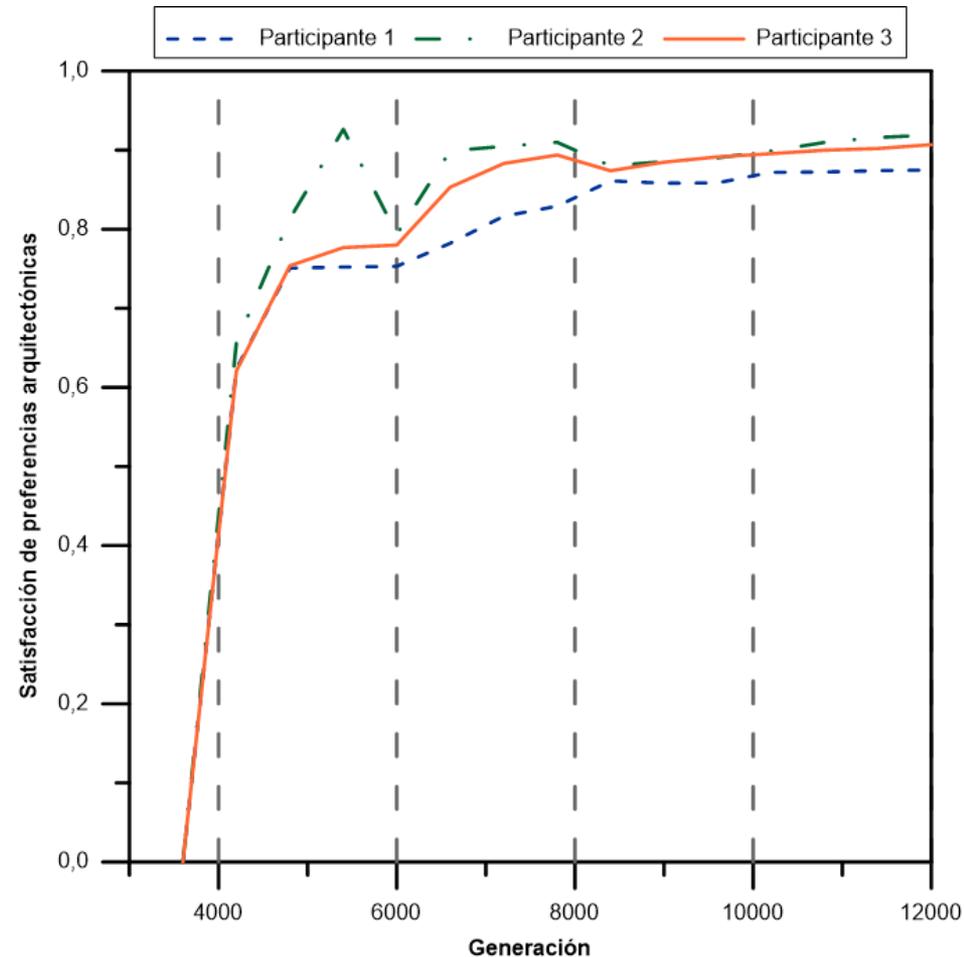
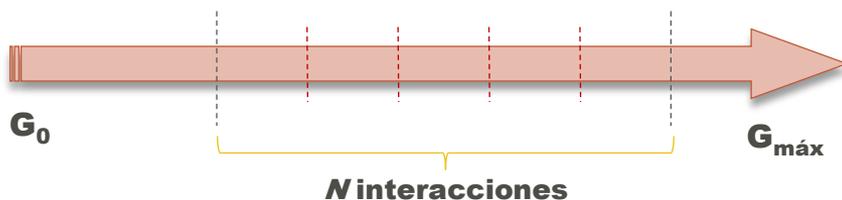
Modelo arquitectónico (individuo)

Información sobre la calidad de la solución

Botones de control

# Resultados preliminares

- ✓ **Distribución automática de las interacciones** (4x3)
- ✓ Incremento en el grado de cumplimiento de las preferencias **tras cada interacción**
- ✓ Selección del **mejor componente**
- ✓ Aplicación de **otras acciones**



# Conclusiones

- Idoneidad de **enfoques interactivos** en SBSE:
  - Combinación de criterios de evaluación **cuantitativos y cualitativos**
  - Mantenimiento de la perspectiva multi-objetivo
  - Herramienta de **visualización** y soporte a la **decisión**
- Trabajo futuro
  - Preferencias **negativas**
  - Otras **acciones** durante la interacción
  - Mejoras en la herramienta
  - Estudio experimental completo

# Herramienta basada en computación evolutiva interactiva para arquitectos software

¡Gracias!



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

**Aurora Ramírez**

Email. [aramirez@uco.es](mailto:aramirez@uco.es)

Web. <http://www.uco.es/users/aramirez>

***XI Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB). Salamanca (España). 13-16 de Septiembre de 2016.***