

Unidad 1

Inteligencia artificial: *Computación Bioinspirada*

Dra. Soledad Espezua
sespezua@pucp.edu.pe



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ



Contenido

- ▶ Unidad 1
 - Computación Bioinspirada
 - Conceptos de evolución
 - Computación evolutiva
- ▶ Unidad 2
 - Introducción a los Algoritmos Genéticos
 - Mecanismos de evolución
 - Algoritmos Genéticos
- ▶ Unidad 3
 - Evolución diferencial
 - Algoritmos para optimización multiobjetivo
- ▶ Unidad 4
 - Introducción
 - Definición de IC
 - Principales Algoritmos

1. Computación Evolutiva

2. Inteligencia colectiva

Introducción

- ▶ Computación Bioinspirada busca desarrollar sistemas artificiales inspirados en la naturaleza, para la solución de problemas.

Estos sistemas imitan aspectos tales como:

- Comportamiento de los seres vivos
 - ❖ Aprendizaje
 - ❖ Percepción
 - ❖ Raciocinio
 - ❖ Evolución
 - ❖ Adaptación
- Convivencia colectiva
- Aspectos biológicos:
 - ❖ Reproducción celular
 - ❖ Funcionamiento del Sistema nervioso



Computación Bioinspirada

▶ Áreas de investigación

- **Computación Evolutiva**

Algoritmos basados en los principios Darwinianos o Neo-darwinianos de la Evolución Natural



Computación Bioinspirada

► Áreas de investigación

- **Inteligencia Colectiva**

Algoritmos basados en la simulación del comportamiento o inteligencia colectiva de: hormigas, abejas, aves migratorias, peces, mamíferos, etc.



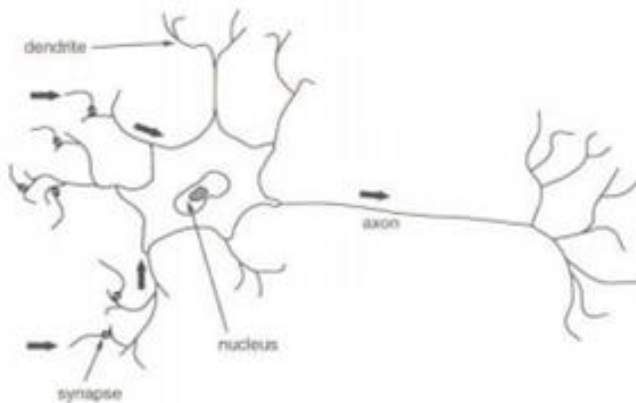
Computación Bioinspirada

▶ Áreas de investigación

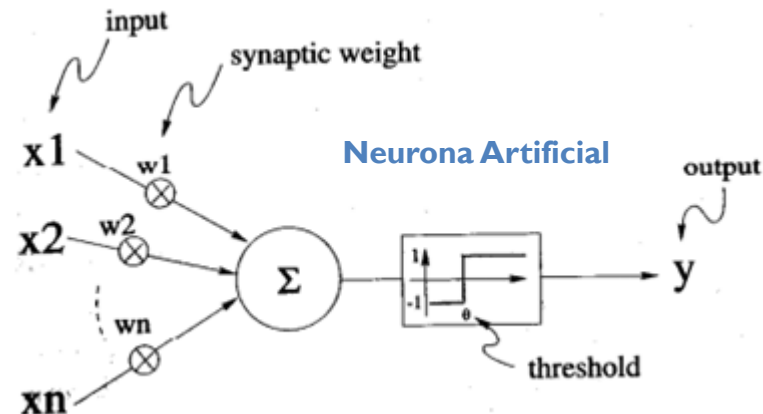
- **Neurocomputación**

Algoritmos basados en la simulación del comportamiento del Sistema Nervioso

Neurona Biológica



Redes Neuronales



Warren McCulloch y Walter Pitts (1943)

Computación Bioinspirada

► Áreas de investigación

- **ArtificialLife** Estudio/investigación de la vida en sistemas artificiales, a través de modelos de simulación.

ENFOQUES:

a) Soft



<http://www.swimbots.com>

b) Hard



Ingo Rechenberg

<https://www.youtube.com/watch?v=jGP5NxcCyjE>

<https://www.festo.com/group/en/cms/13129.htm>

c) Wet

Sync3.0 bacteria creada



Hutchison, C.A., et al (2016).
Design and synthesis of a
minimal bacterial genome.
Science, 351 (6280)



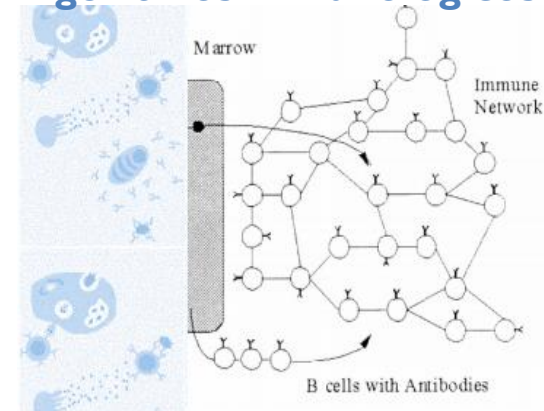
Computación Bioinspirada

► Áreas de investigación

- **Sistemas inmunológicos artificiales**

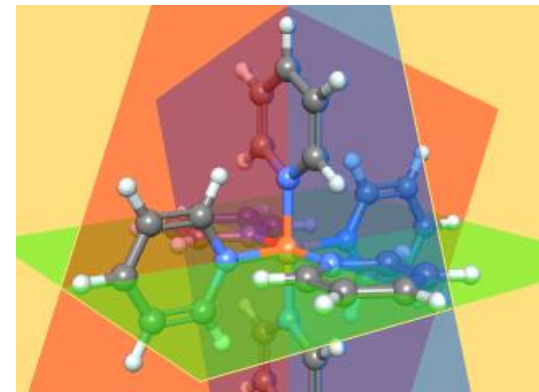
Algoritmos basados en la simulación del comportamiento inmunológico

Algoritmos Inmunológicos

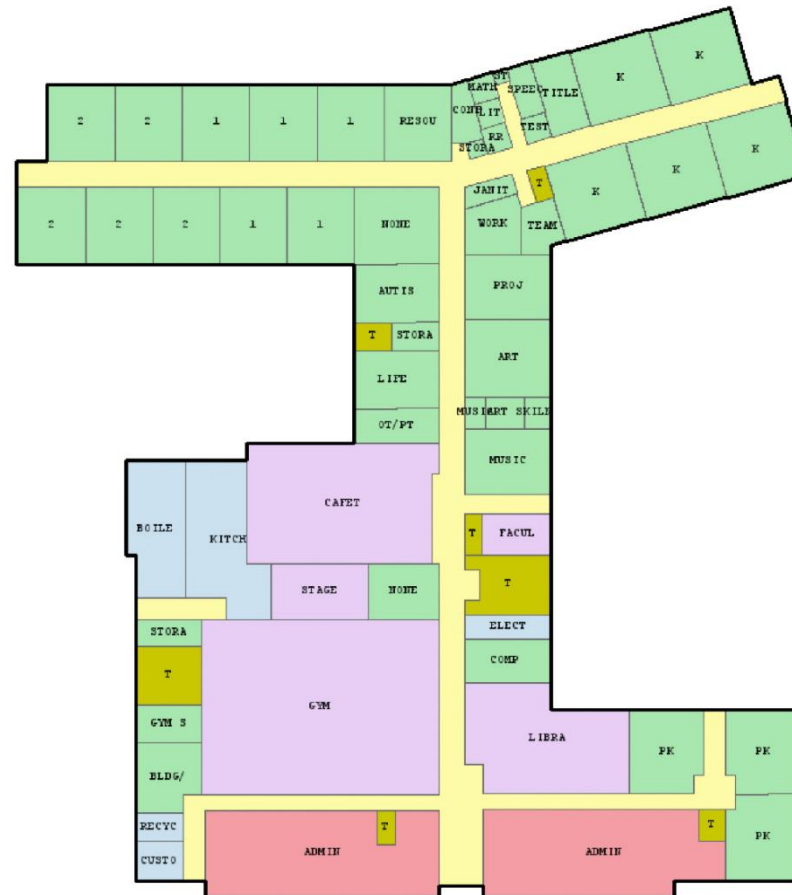


- **Computación molecular**

Basada en el uso de macromoléculas (ADN,ARN o proteínas) como unidades de procesamiento.



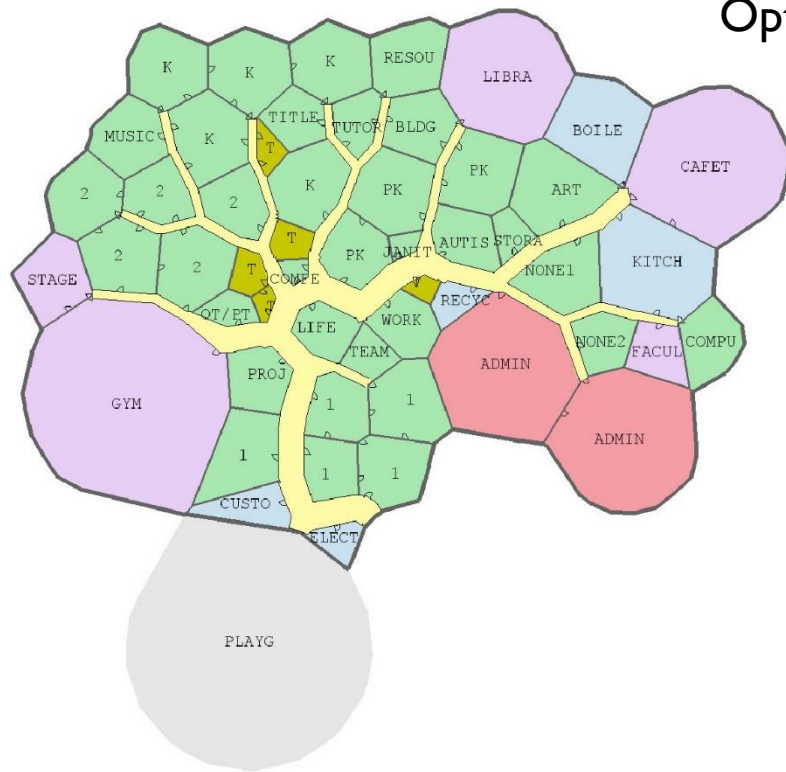
- Evolving Floorplans



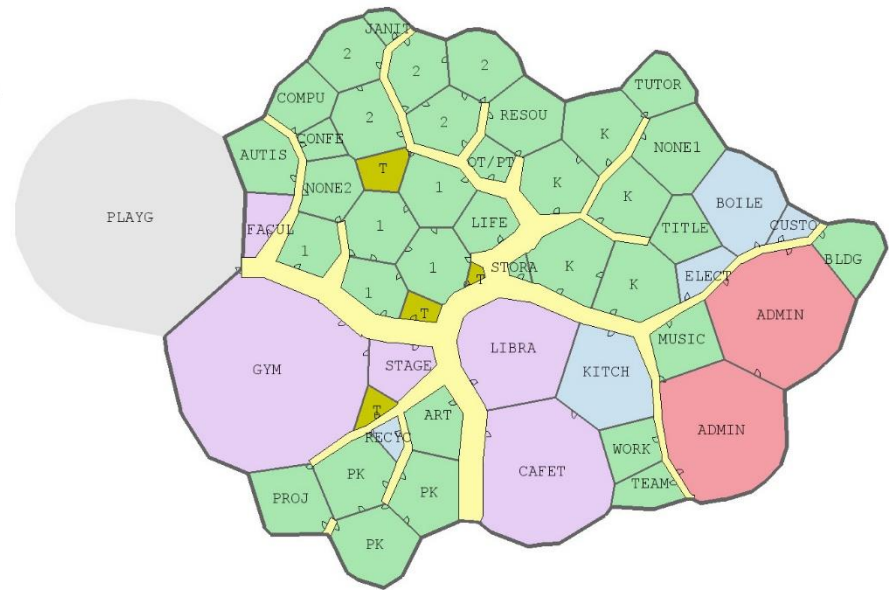
Evolving Floorplans by Joel Simon
http://www.joelsimon.net/evo_floorplans.html

Ejemplos de C. Bioinspirada

Optimized



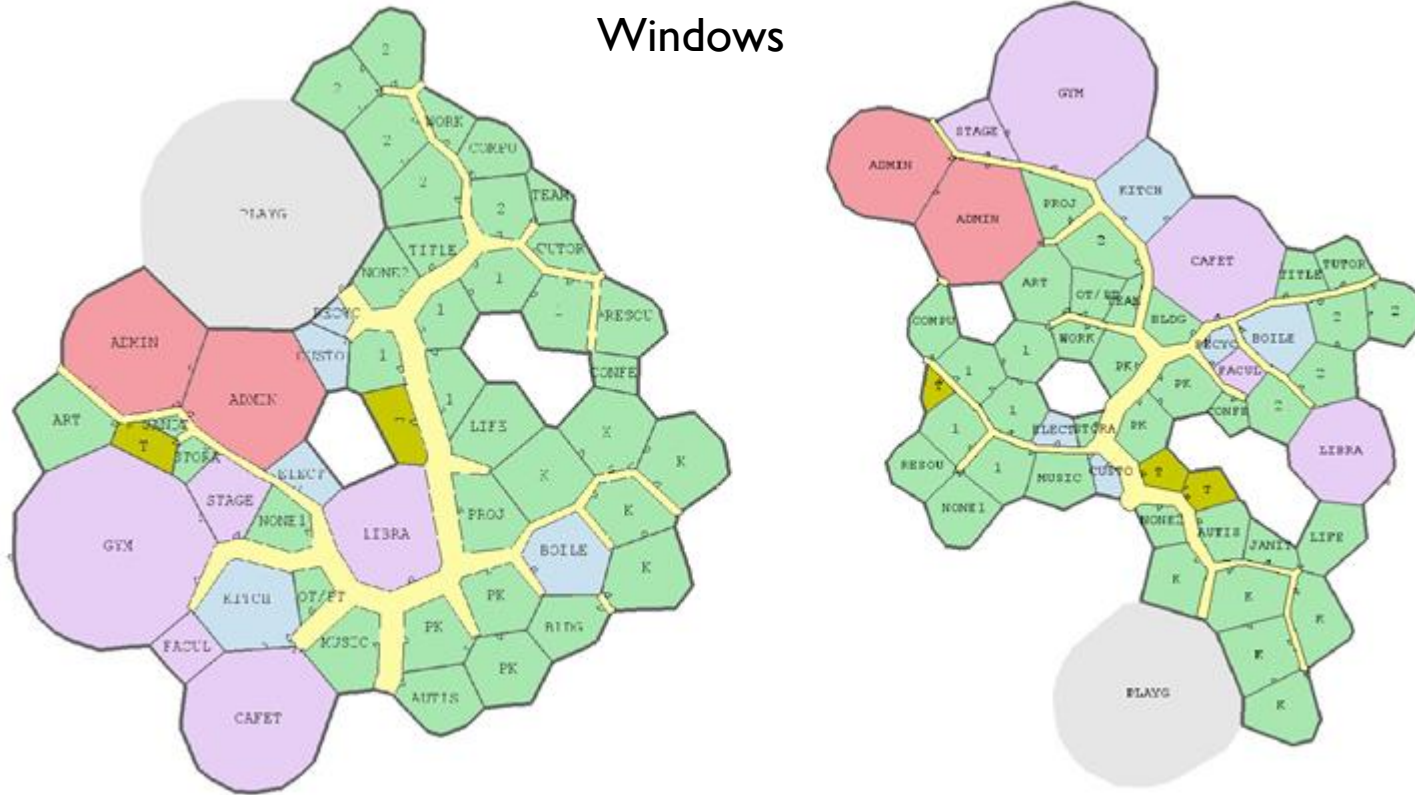
Optimización para minimizar el flujo de tráfico entre clases y el uso de materiales.



Optimización para minimizar las rutas de escape en caso de incendios.

Ejemplos de C. Bioinspirada

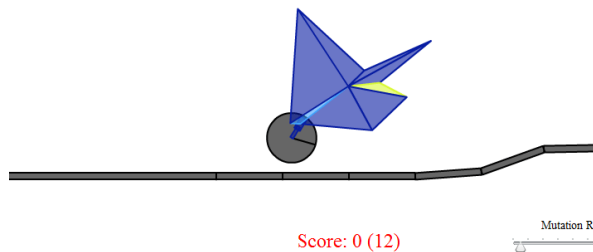
Windows



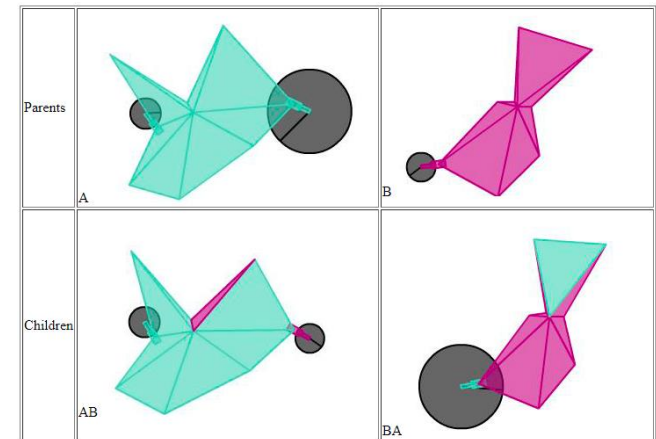
También se experimentó con las ventanas, objetivando el ingreso de luz.
Las aulas tendrían mayor prioridad que las salas de almacenamiento.
Esto condujo a crear muchos patios interiores.

Ejemplos de C. Bioinspirada

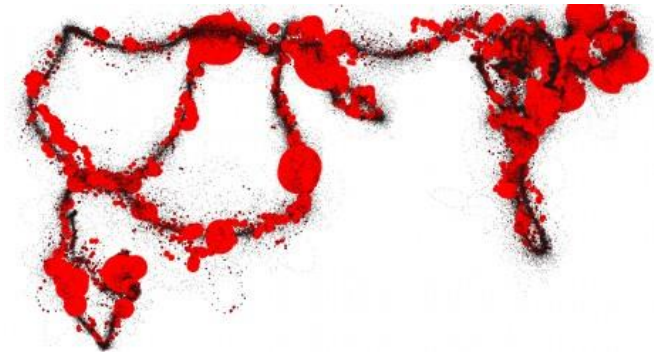
- Genetic Algorithm Car Evolution Using Box2D



<http://boxcar2d.com/version1.2.html>



- Screenshot of *Musical Flocks*



<https://cdv.dei.uc.pt/musical-flocks/>

GENETIC AND EVOLUTIONARY COMPUTATION CONFERENCE

► Los temas incluyen:

- Algoritmos genéticos,
- programación genética,
- optimización de colonias de hormigas e inteligencia de enjambres,
- sistemas complejos (vida artificial/ robótica/ hardware evolutivo)/ sistemas generativos y de desarrollo/ sistemas inmunes artificiales),
- tecnología y artes de entretenimiento digital,
- optimización combinatoria evolutiva y meta-heurísticas,
- aprendizaje automático evolutivo,
- optimización multi-objetivo evolutivo,
- optimización numérica evolutiva, aplicaciones del mundo real,
- ingeniería de software basada en búsquedas, teoría y más.

