

---

# **Computação Criativa em Abordagens bio- inspiradas em IA**

**Juan Romero, Rnasa-Imedir, Universidade da Coruña**





RNASA-IMEDIR. Laboratorio de la Fac. de  
informática de la Universidade da Coruña  
con 45 miembros.

# Ada Lovelace

## ... la primera programadora

- Hija de Lord Byron
- Colaboradora de Charles Babbage
- Hace más de 150 años planteó el uso de computadoras para tareas artísticas (musicales).



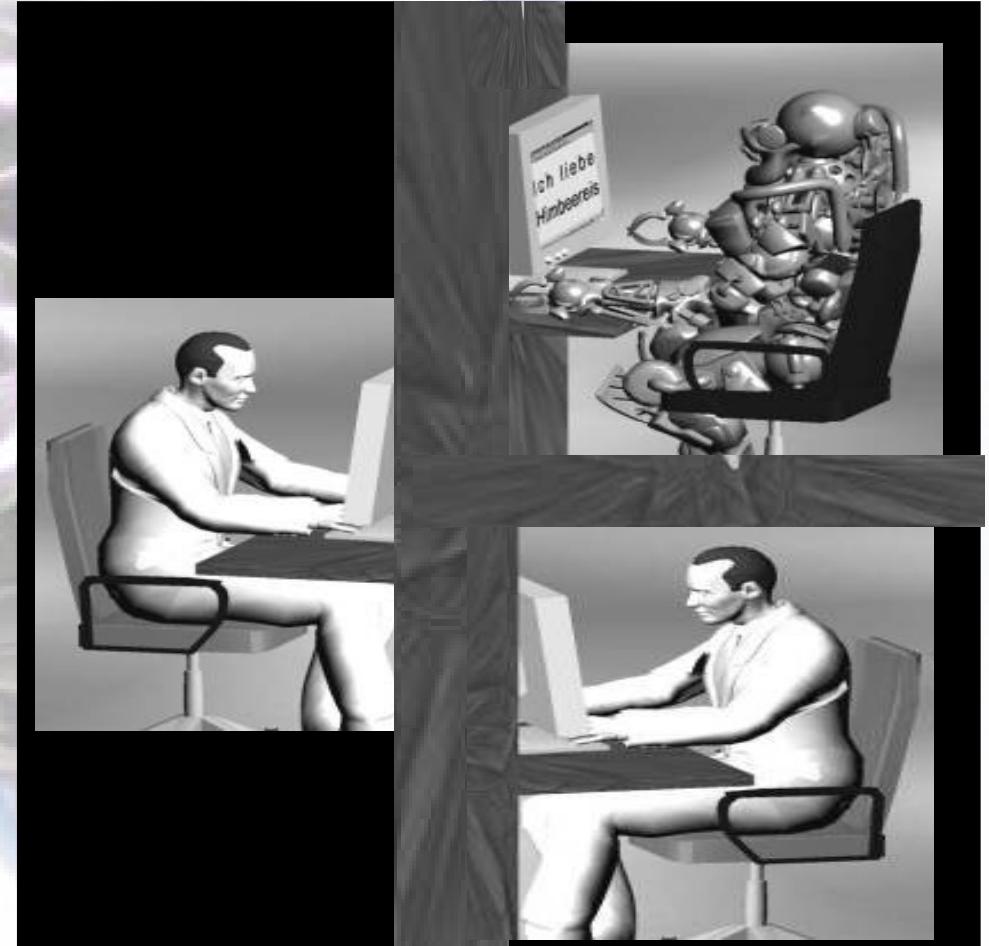
# Inteligencia Artificial

- Definición de Inteligencia
- Alan M. Turing (1950)
  - *“ser amable, hermoso, amistoso, tener recursos, iniciativa, sentido del humor, distinguir el bien del mal, cometer errores, enamorarse, disfrutar de las fresas con nata, hacer que alguien se enamore de él, aprender de la experiencia ,utilizar las palabras con propiedad, ser el sujeto de su propio pensamiento, comportarse de maneras tan diversas como las personas, hacer algo nuevo de verdad”*



# Test de Turing (TT)

- “El juego de la imitación debería aceptarse como un criterio básico, porque es así como reaccionamos entre nosotros”
- Test de referencia
- Foco de controversia en las discusiones acerca de la viabilidad de la IA



# Previsiones nuevos avances

- Ray Kurzweil
- 2009
  - Transacciones comerciales cotidianas se realizan entre una personalidad humana y otra virtual
- 2019
  - Ahora los ordenadores son invisibles en su mayor parte. Están en las paredes, en las mesas, sillas, en la ropa y joyas, insertados en el cuerpo
  - La mayor parte de la interacción con las máquinas se produce a través de gestos o diálogo en lenguaje natural
  - Las personas comienzan a establecer relaciones con personalidades virtuales, utilizando a éstas de compañeros, profesores, cuidadores, amantes, etc.
  - Los artistas virtuales aparecen en todas las ramas del arte

# Previsiones nuevos avances

- 2029
  - Implantes biológicos para los ojos y oídos se utilizan para establecer conexión directa con la red informática mundial. Sin interfaces. De la retina a la Red
  - Las máquinas afirman ser conscientes. Nadie se escandaliza por ello
- 2049
  - Las computadoras se diseñan por completo a sí mismas: esto produce una mayor aceleración en el perfeccionamiento de la inteligencia digital
- 2099
  - Ya no existe distinción entre seres humanos y ordenadores

# Creatividade Computacional

# Creatividad

- Def: “Ver lo que todo el mundo ha visto y pensar como nadie ha pensado” [SZEN-62]
- Características de un producto creativo
  - Social
  - Novedoso, original
  - Interesante, bueno, estético
- Capacidades de un ser creativo
  - Desarrollar productos (productor)
  - Detectar la creatividad en ellos (crítico)
- Tareas creativas típicas
  - Arte
  - Descubrimiento Científico

# Estado actual Creatividad Computacional

- Área muy diversificada
- Trabajos aislados en dominios artísticos (arte visual y música)
- Muy pocos trabajos en descubrimiento científico
- Área muy prometedora pero con carencias importantes

“Parece claro que ningún modelo de Inteligencia Artificial es hasta ahora demasiado creativo, a pesar de las distintas ideas últimamente propuestas al respecto” [SHAN-87]

# ¿Por qué trabajamos en Arte Artificial?

- El arte es una de las tareas más excitantes, misteriosas y más “humanas”.
- Además, presenta una serie de características que la hacen compleja y difícil desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial:
  - Subjetiva
  - Social
  - Cultural
  - Cambiante
  - Componente Irracional
  - Aprendizaje Socrático o Ambiental
  - Creativa

# Sistemas creativos

## terminología

- Herramientas de soporte a la creatividad
  - El usuario es responsable de la generación de la idea.
- Sistema Generativo Interactivo
  - La idea emerge de la interacción entre el usuario y el sistema.
- Artista Artificial
  - El computador es el creador de la idea.

# Nuestra aproximación

- Nadie sabe como se construye un artista
  - Nadie sabe como “funciona” un artista humano
- Solución:
  - Criar en vez de Crear
- Efectos secundarios
  - Comportamiento inesperado
  - Seguimos sin conocer como funciona
  - La evolución requiere tiempo

# evomusart

## 10th International Conference on Artificial Intelligence in Music, Sound, Art and Design

April 2021, Seville, Spain  
part of **evo\*** 2021

Following the success of previous events and the importance of the field of Artificial Intelligence applied to Music, Sound, Art and Design, EvoMUSART has become an evo\* conference with independent proceedings since 2012. Thus, EvoMUSART 2021 is the 10th



### LAST UPDATE OF EVOMUSART

Genetic Programming and Evolvable Machines (Q2, IF: 1.78) will publish a Special Issue on "Evolutionary computation in Art, music & Design" edited by Juan Romero and Penousal Machado. Some authors from EvoMUSART 2021 will be invited to submit a new paper to this Special Issue.

### IMPORTANT DATES

#### [EvoAPPs Special Session Proposal](#)

10 September 2020

#### [Submission deadline](#)

1 November 2020

#### [EvoStar Conference](#)



ICCC'20

[Registration](#) [Program](#) [Conference](#) [Calls](#) [Organisation](#)**Announcement****ICCC'20 Keynote sessions**

Live stream on YouTube:

[JOIN HERE!](#)**Recent Posts****Proceedings**[September 07, 2020](#)

The ICCC'20 Proceedings are already available! They follow a category-based structure, equal to the sessions in ICCC'20 program: Co-Creativity and Support, Language and Narrative, Visual Creativity, Performance, Music and Poetry, Philosophy and Evaluation and Design and CC. You can download the Proceedings [here](#).

[in Conference](#)**ICCC'20 has started!**[September 07, 2020](#)

ICCC'20 has already started. Check the program at: <http://computationalcreativity.net/iccc20/program/> If you haven't yet registered, you can still join us: <http://computationalcreativity.net/iccc20/registration/>

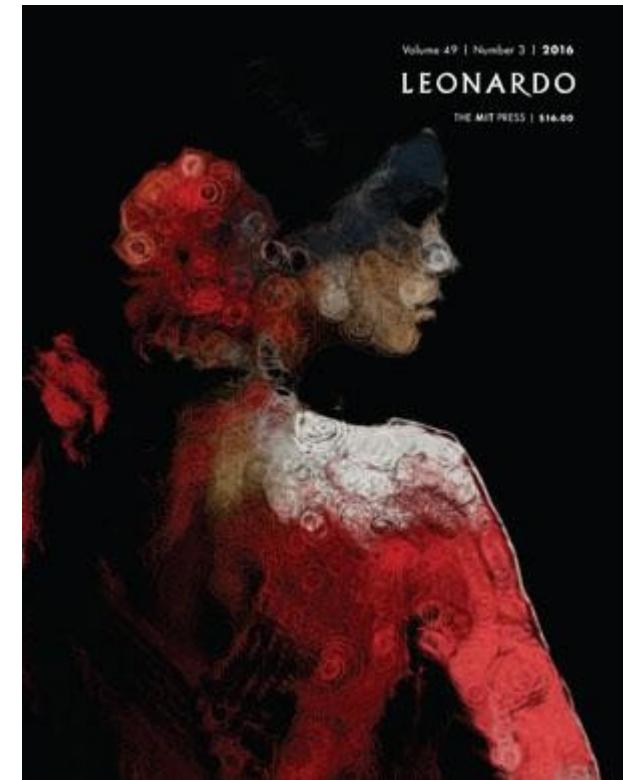
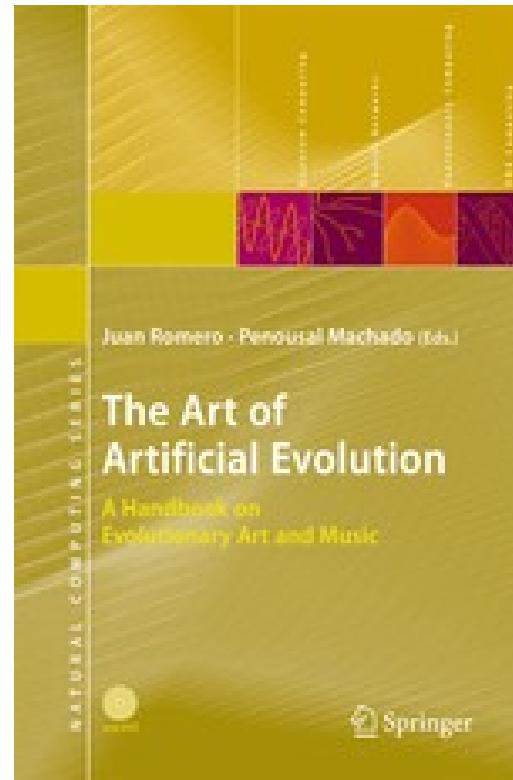
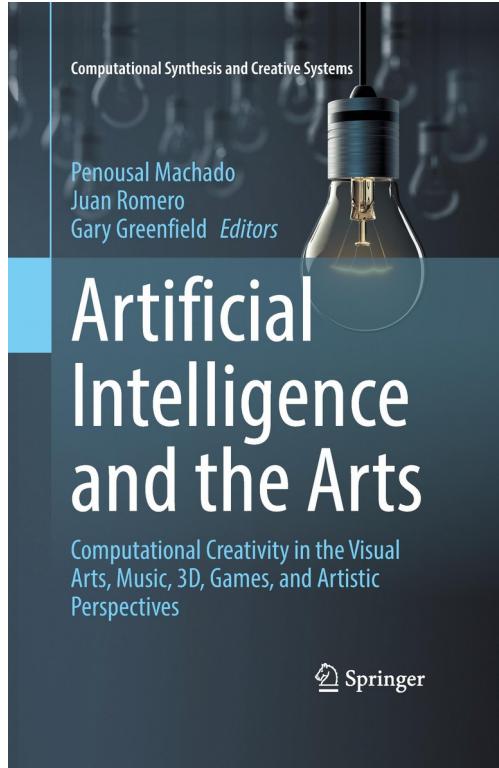
[in Conference](#)**Doctoral Consortium**[July 21, 2020](#)

Submissions due: August 17, 2020 Acceptance notification: August 31, 2020 Doctoral Consortium: September 7 – 8, 2020 Conference: September 7 – 11, 2020 The Doctoral Consortium at ICCC'20 (DC-ICCC20) is an online workshop designed to support PhD students in the field of computational creativity by providing them with opportunities to share their ongoing research, connect [...]

[in Conference](#)[About ICCC'20](#)**Welcome to the Eleventh International Conference on Computational Creativity, ICCC'20!****Important Dates****Full Paper Submissions:**[March 8, 2020 \(extended\)](#)**Short Paper Submissions:**[May 25, 2020](#)**Conference:**

# Libros y revistas no JCR editadas

---



# Special Issues en Revistas JCR publicadas

- **2013 Genetic Programming and Evolvable Machines (Q3)**  
Evolutionary Computation in Art, Sound and Music.
- **2019 Complexity (Q1)**
- **2020 Neural Computing & Applications (Q1, IF>4).**  
*Networks in Art, Sound and Design*
- **2020 Entropy (Q2, IF: 2.419)**  
*Artificial Intelligence and Complexity in Art, Music, Games and Design*
- **2021 Genetic Programming and Evolvable Machines (Q2)**

# Técnicas Adaptativas

- Redes de Neuronas Artificiales (RR.NN.AA.) y Sistemas de Filosofía Híbrida
- Computación Evolutiva
  - Algoritmos Genéticos
  - Programación Genética
- Vida Artificial

# Evolutionary Computation

# Evolutionary Computation

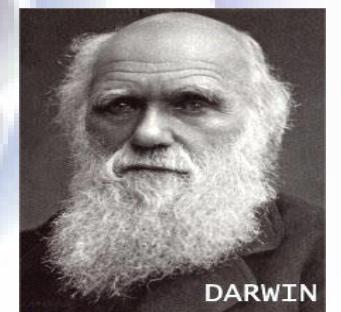
- Técnicas adaptativas de inteligencia artificial, inspiradas en la naturaleza (tratamos de copiar el mecanismo que nos creo en nosotros).
- Son capaces de crear soluciones (p.e. programas) que resuelvan un problema dado (si les dices si un resultado es bueno o no)...
  - Si les dices si van bien o mal ... ellas buscan el como.
- Tienes que darles un mecanismo de codificación.

# Algoritmos Genéticos (I)

- John Holland crea los algoritmos genéticos.
- Sistemas basados en los trabajos de Darwin sobre evolución natural utilizados para búsqueda.
- Trabajan sobre poblaciones de individuos que representan soluciones al problema (Codificación).
- Utilizan la selección (función de evaluación), el cruce y la mutación.



John H. Holland



DARWIN

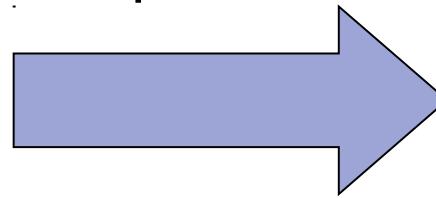
# Computación Evolutiva

## Ingredientes

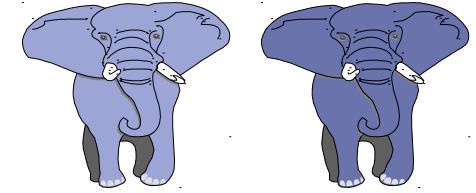
Genotipo



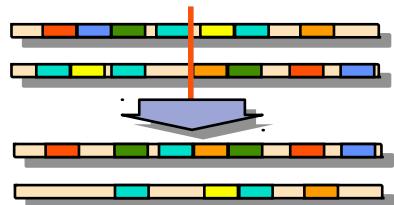
Expresión



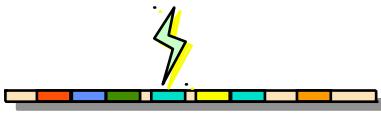
Fenotipo



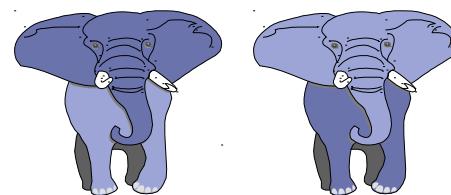
operadores



cruze



Mutación

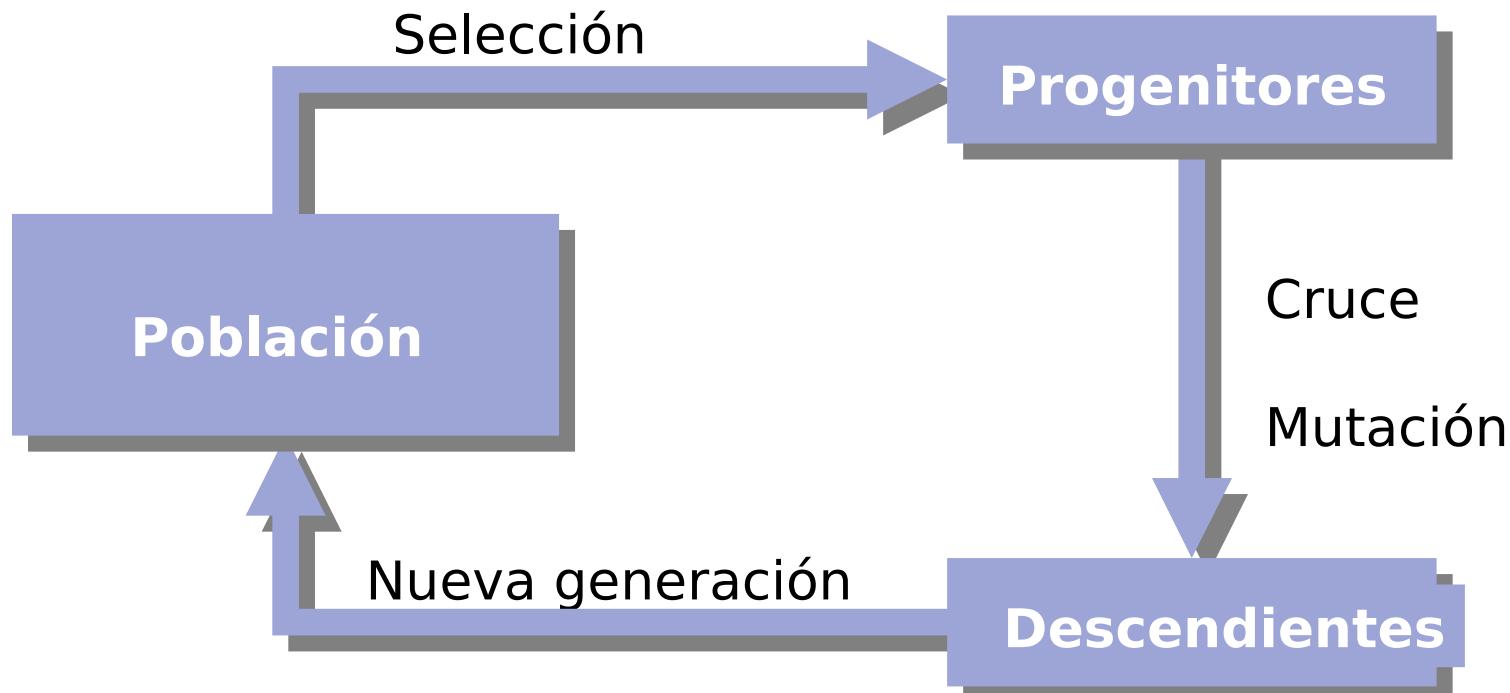


adaptación



# Computación Evolutiva

## Ciclo evolutivo

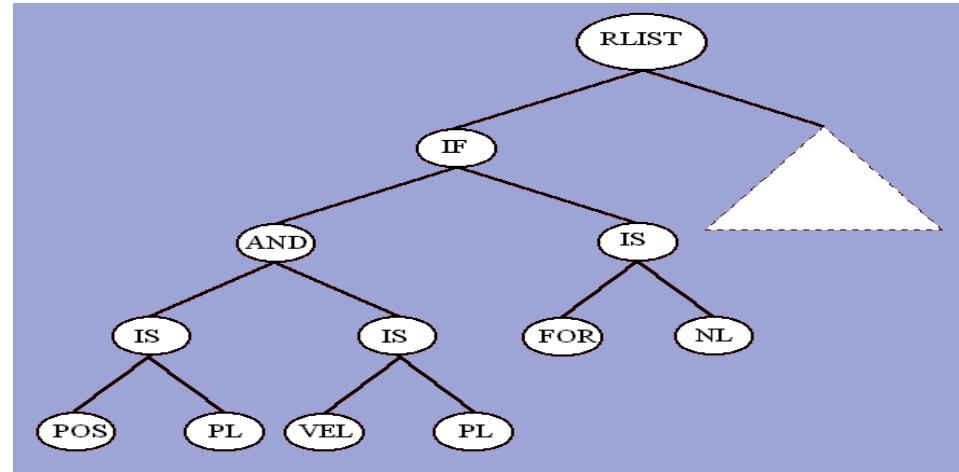


# Algoritmos genéticos (II)

- Mediante individuos se codifican diferentes **soluciones** al problema, inicialmente aleatorias
- Luego estos individuos se agrupan en una **población** y se van combinando entre sí de forma que a medida que pasan las **generaciones** se van ajustando más a la solución final.
- Los individuos de una generación genética compiten entre sí para ofrecer la mejor solución al problema que se está tratando de resolver

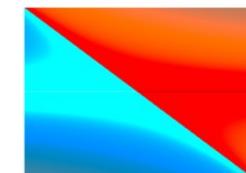
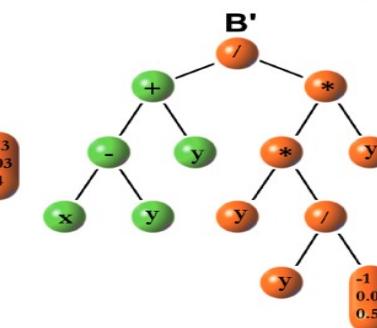
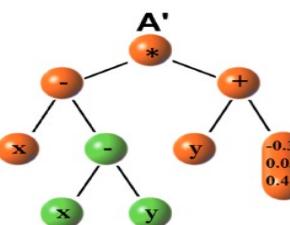
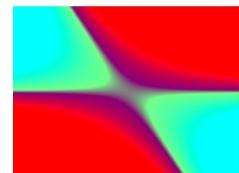
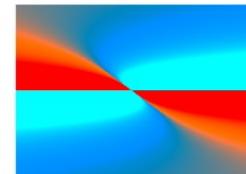
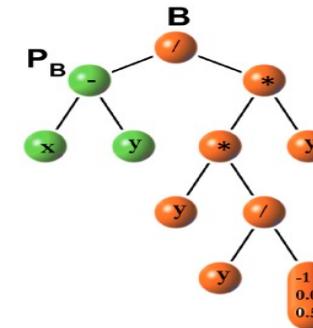
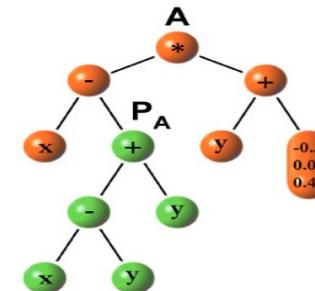
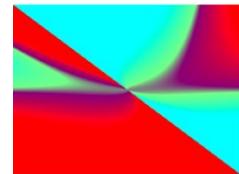
# Programación Genética (I)

- Uso de las ideas de los algoritmos genéticos para la construcción automática de programas.
- El programa se codifica como un árbol y tiene una longitud variable.
- Los operadores de cruce y mutación afectan a trozos de árbol.



# Operadores Genéticos

- Mutación
- Cruce



# Programación genética (II)

- Es muy potente pero compleja
- Requiere especificar el juego de instrucciones con el fin de delimitar el problema
- Se utiliza mucho en robótica y optimización
- A pesar de su complejidad es legible, robusta y versátil

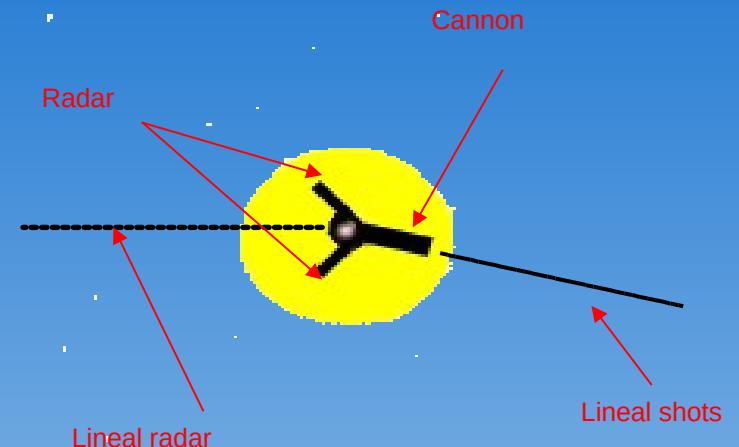
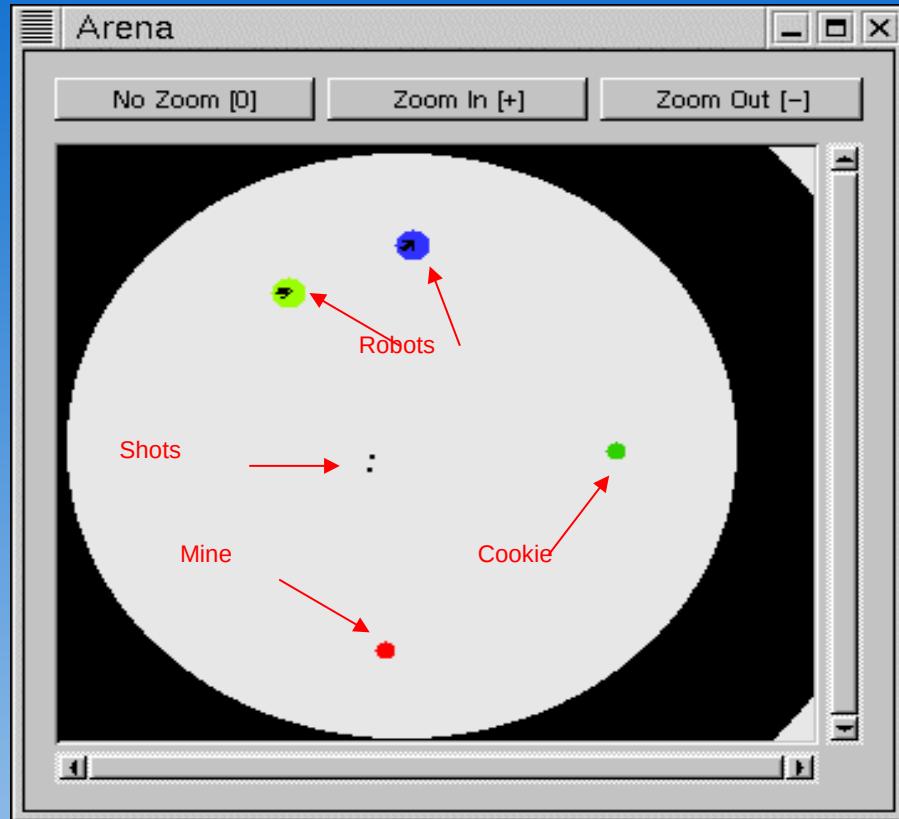
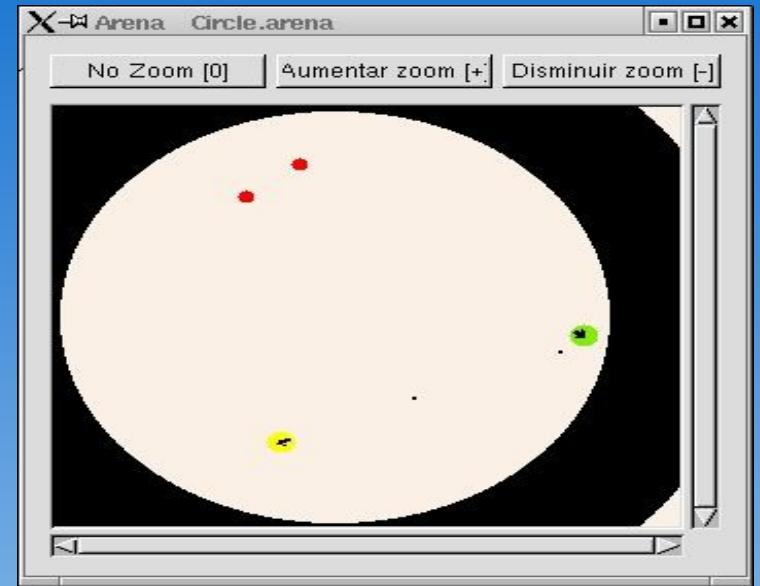


Fig. 1. Representation of the battle scene and the robot's components.

## 1. 4.- Real Time Battle

---

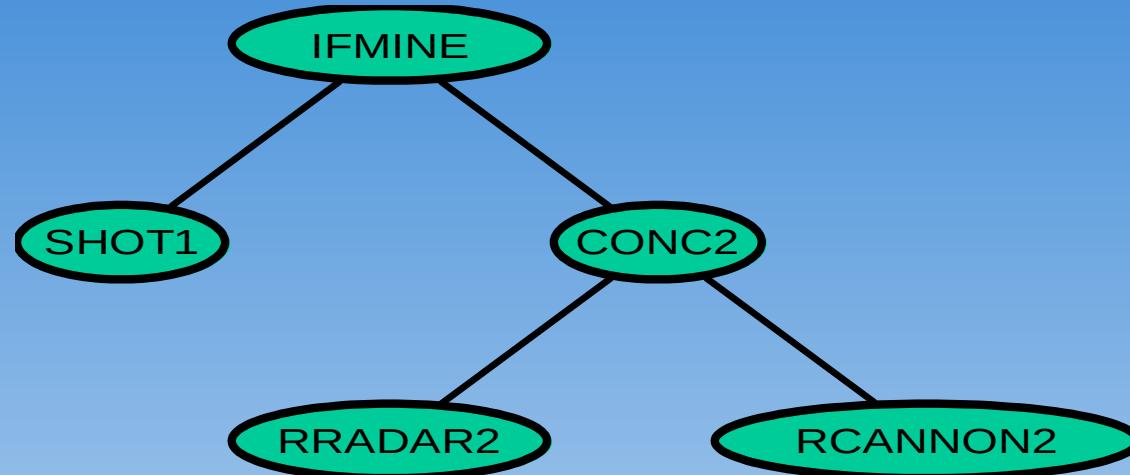
- Objetivo: destruir al rival
- Comportamiento de los robots
  - Movimiento
  - Obtención de información mediante un radar
  - Uso de un cañón para disparar
- Objetos adicionales: minas y comida



## 3. 1.- Primera base de reglas (I)

---

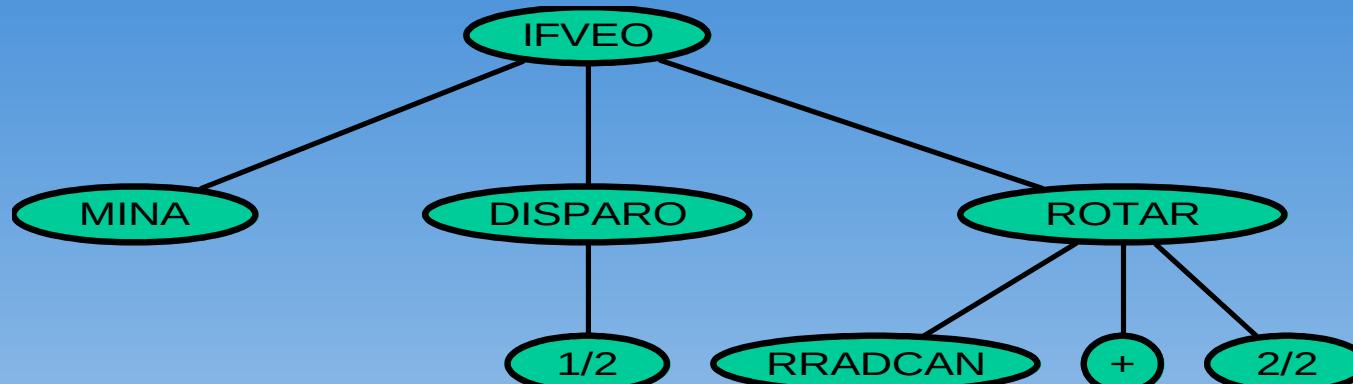
- Funciones: estructura IF-THEN-ELSE
- Acciones: cuatro niveles de fuerza
- No se han definido restricciones de tipado



Ejemplo de un robot que destruya las minas

### 3. 3.- Tercera base de reglas (I)

- Restricciones de tipado
  - Reducir la variación entre generaciones
- División de las comprobaciones y acciones

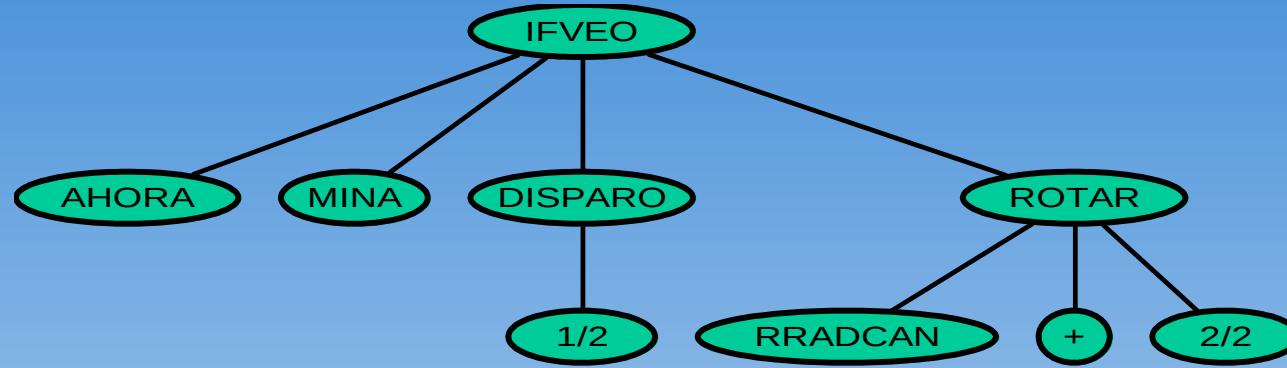


Ejemplo de un robot que destruya las minas

### 3. 4.- Cuarta base de reglas (I)

---

- Proporcionar más conocimiento a los robots
  - Conocimiento del pasado
  - Comparar un dato en dos instantes de tiempo



Ejemplo de un robot que destruya las minas

# Computación Evolutiva

- Imágenes 2d
- Vídeo
- Escultura
- Música
- Síntesis de sonido
- Poesía
- Coreografía
- ...

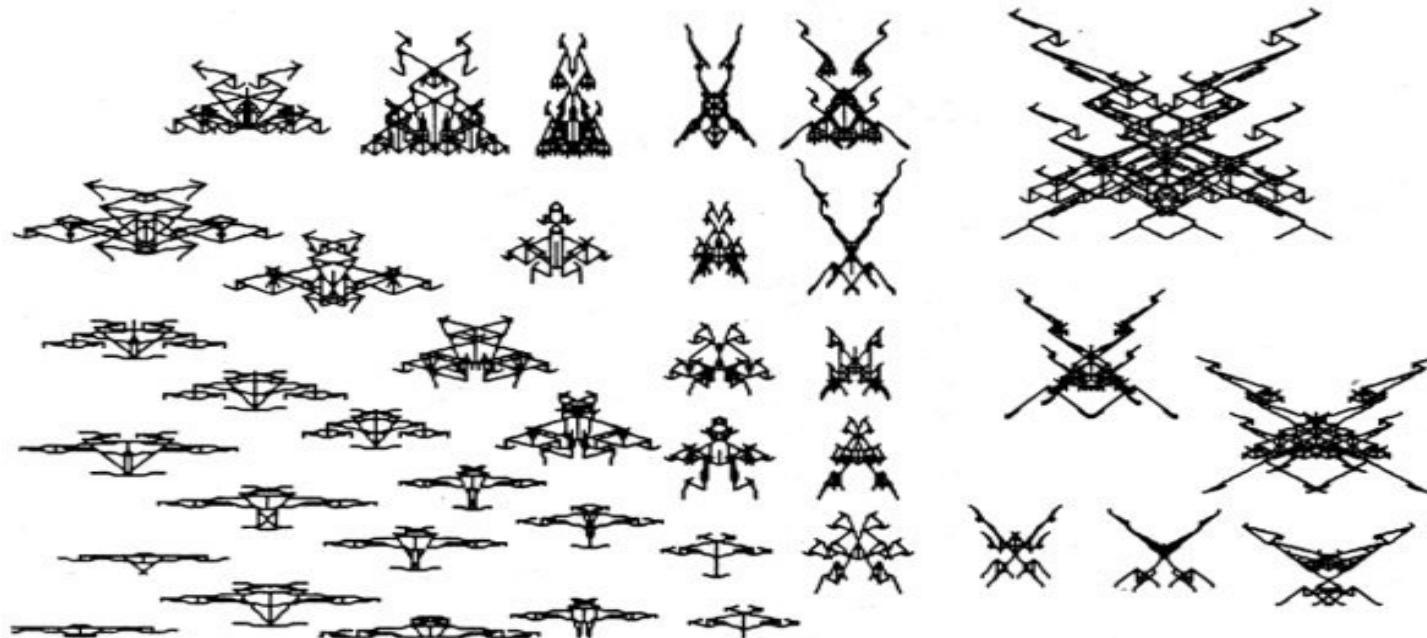
# Computación Evolutiva Interactiva

- Típico sistema de computación evolutiva
- El usuario determina la “adaptación” de cada individuo
- Abordaje popular en música e imágenes

# Computación Evolutiva Interactiva

## Richard Dawkins

- The Blind Watchmaker, 1987.



# Computación Evolutiva Interactiva

## Karl Sims

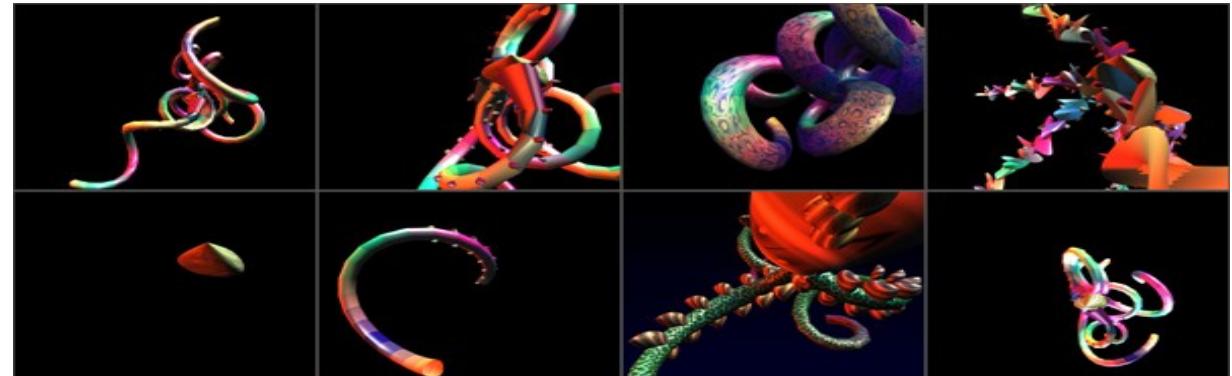
- Programación Genética



# Computación Evolutiva Interactiva

## Karl Sims

- Galapagos



- Primordial Dance

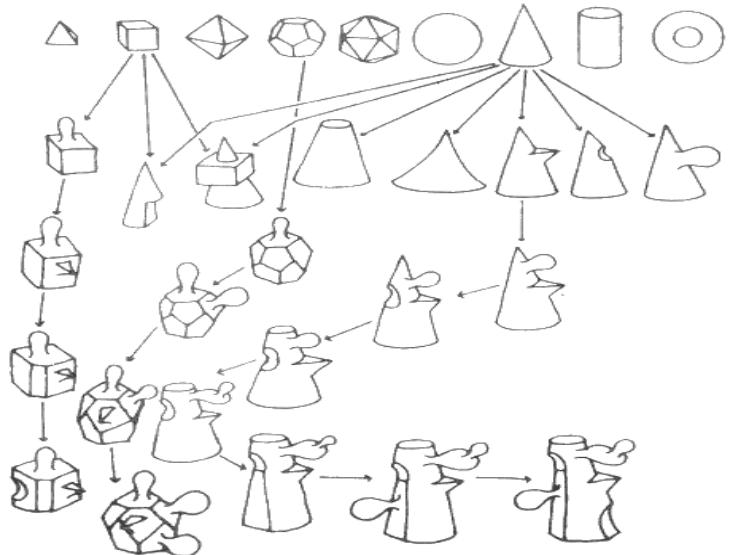


<http://www.biota.org/ksims/>

# Computación Evolutiva Interactiva

## William Latham

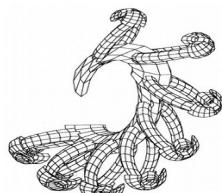
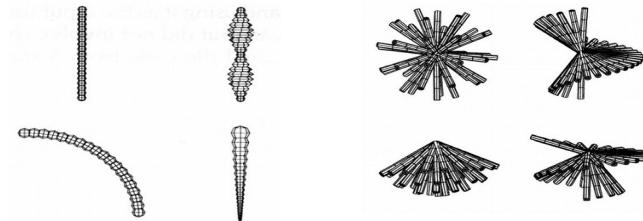
- Inspiration
  - Crystal Growth
  - Repetition of simple steps



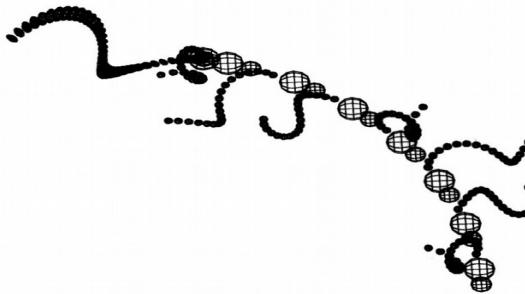
# Computación Evolutiva Interactiva

## William Latham

- Primitives



- Combination



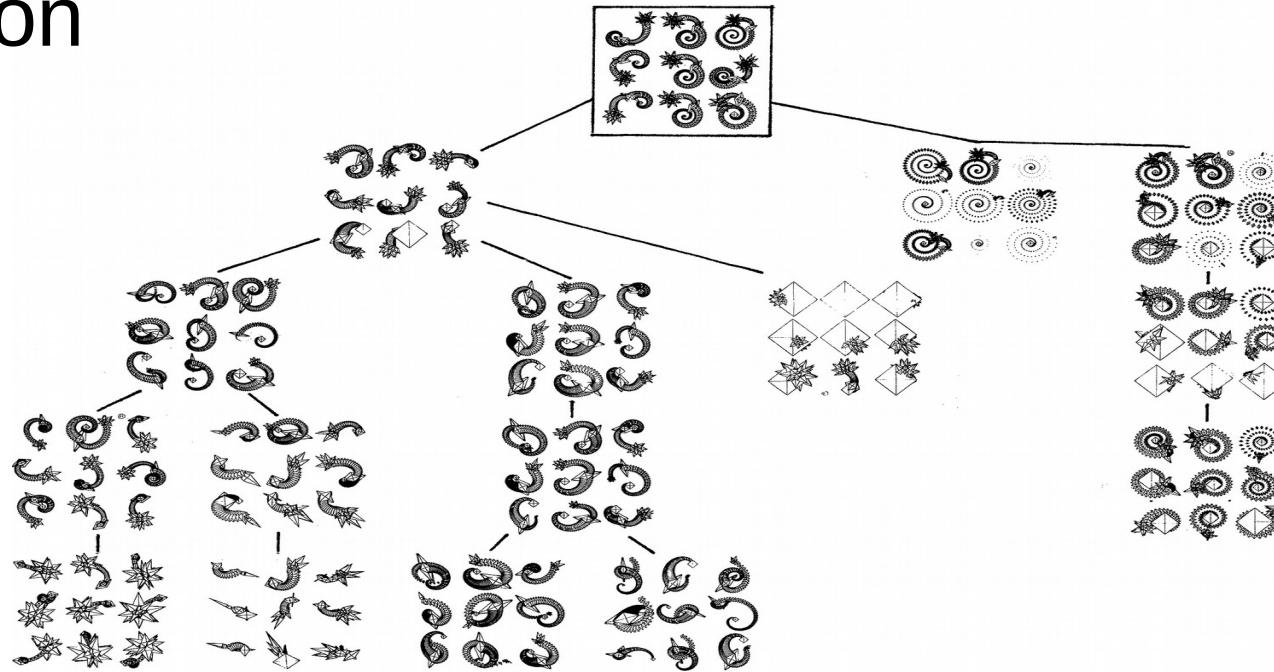
```
hh1: = horn ribs (20)      /* make a horn with 20 ribs */
      sphere (0.4)          /* out of spheres */
      stack (12) twist (400,2) bend (60); /* deformed thus */
```

```
hhorn: = (horn ribs (20)      /* another horn */
          sphere (1)          /* uses three input forms */
          sphere (1.5)         /* two spheres of different size */
          (csg (hh1) xrot (90)) /* and the old horn */
          stack (40) twist (400) bend (40))
          /* This makes a list of horns */
          (horn ribs (40)        /* that joins this one */
          ellipsoid (1, 0.5, 0.3) /* to the tail of the other. */
          stack (20) twist (400,4) bend (40))
```

# Computación Evolutiva Interactiva

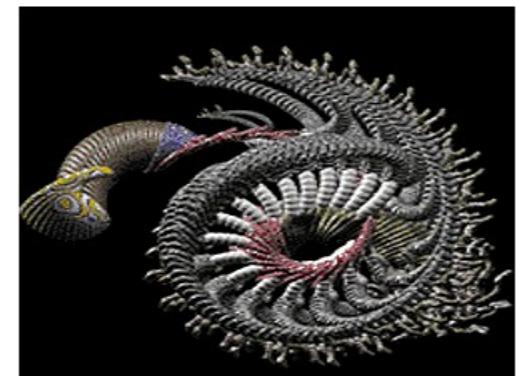
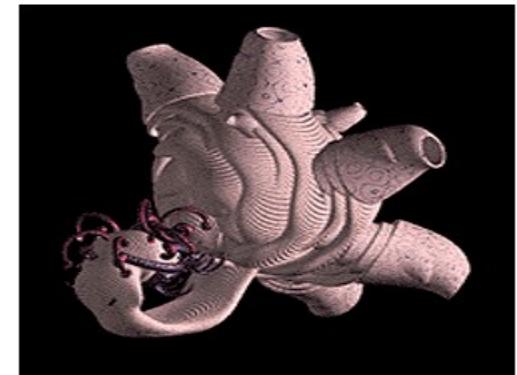
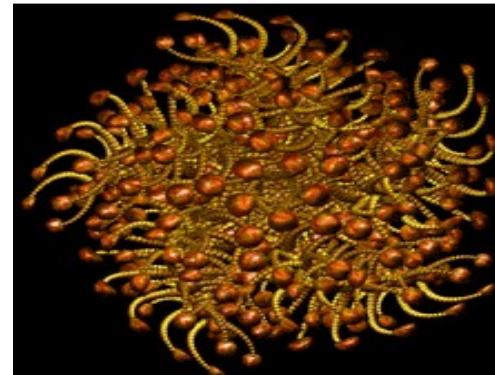
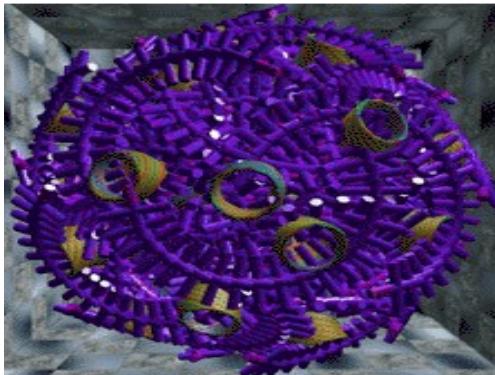
## William Latham

- Exploration

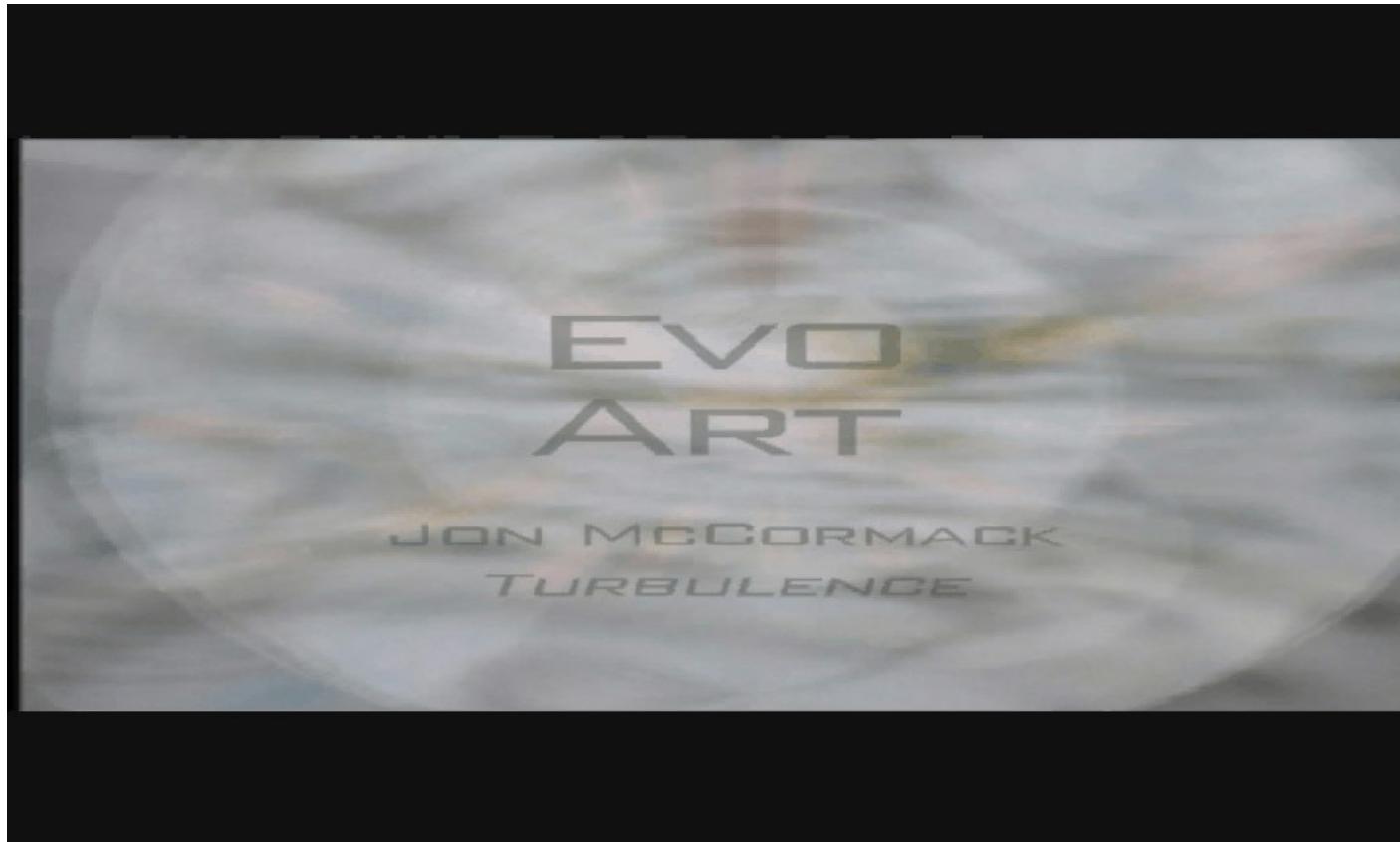


# Computación Evolutiva Interactiva

## William Latham



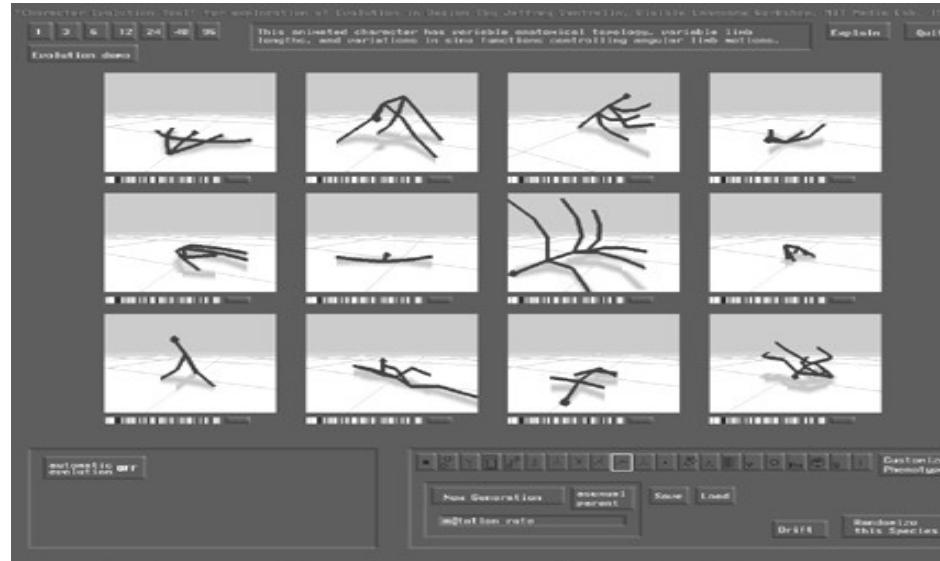
# Computación Evolutiva Interactiva Jon McCormack



# Computación Evolutiva Interactiva

## Jeffery Ventrella

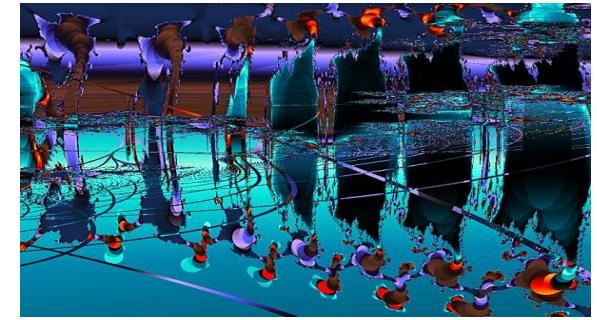
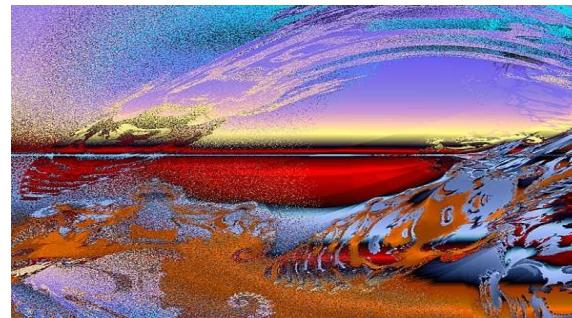
- Disney Meets Darwin



# Computación Evolutiva Interactiva

## Steven Rooke

- Artista que utiliza CE.
  - Vendía obras
  - Usa directivas fractales



# Computación Evolutiva Interactiva

## Matthew Lewis

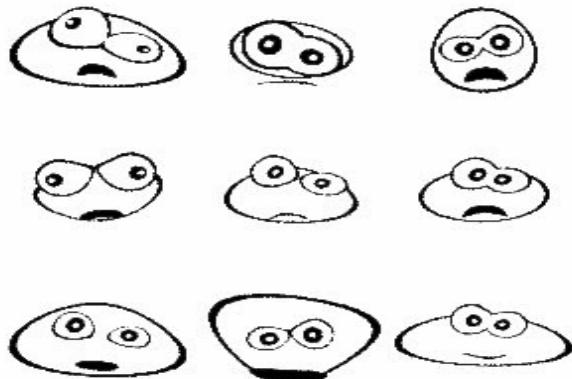
- Crea texturas para RenderMan
- Algoritmo genético
- Evolución de los parámetros
- 250 parámetros



# Computación Evolutiva Interactiva

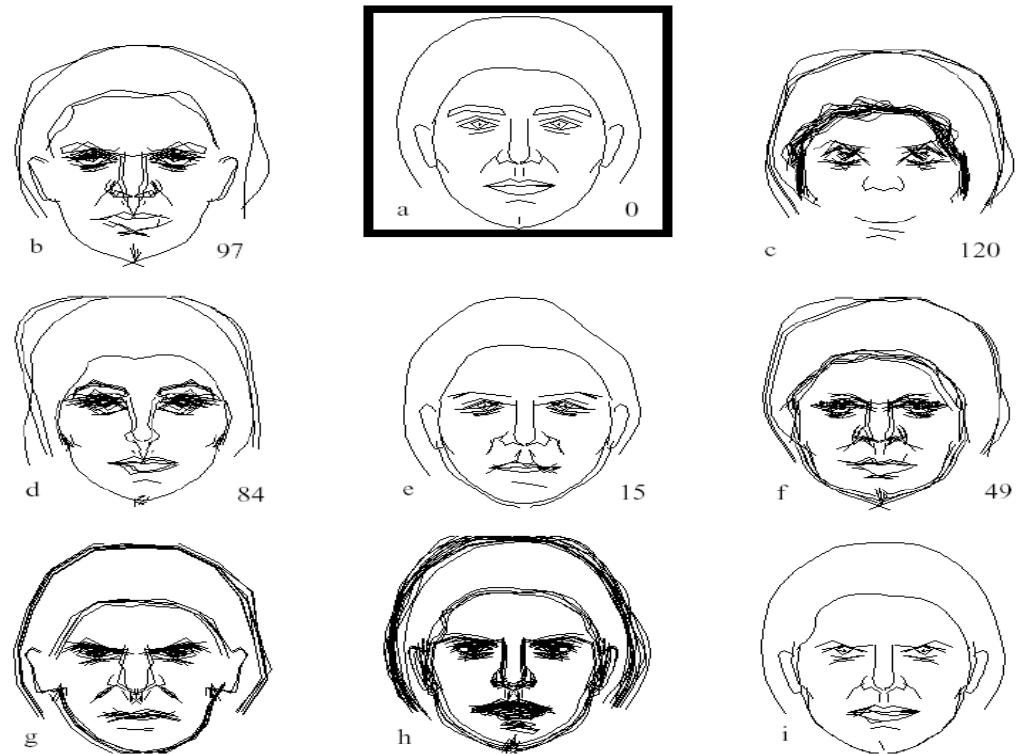
## Matthew Lewis

- Caras de personajes
- Figuras humanas



# Computación Evolutiva Interactiva Ellie Baker

- Dibujos



# J Computación Evolutiva Interactiva effery Ventrella & Kevin Kelly

- Botellas de Absolut Vodka



# Computación Evolutiva Interactiva

## Steven Rooke

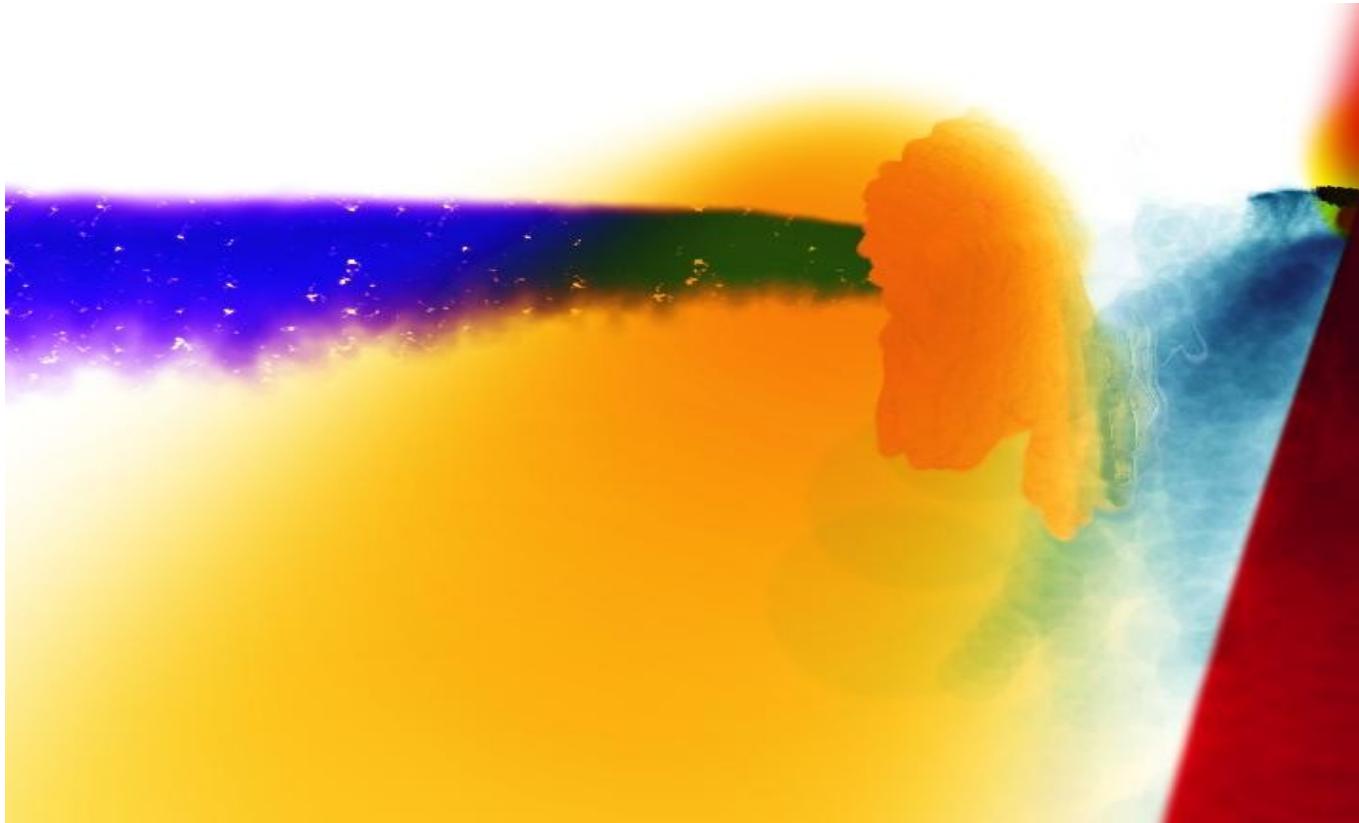


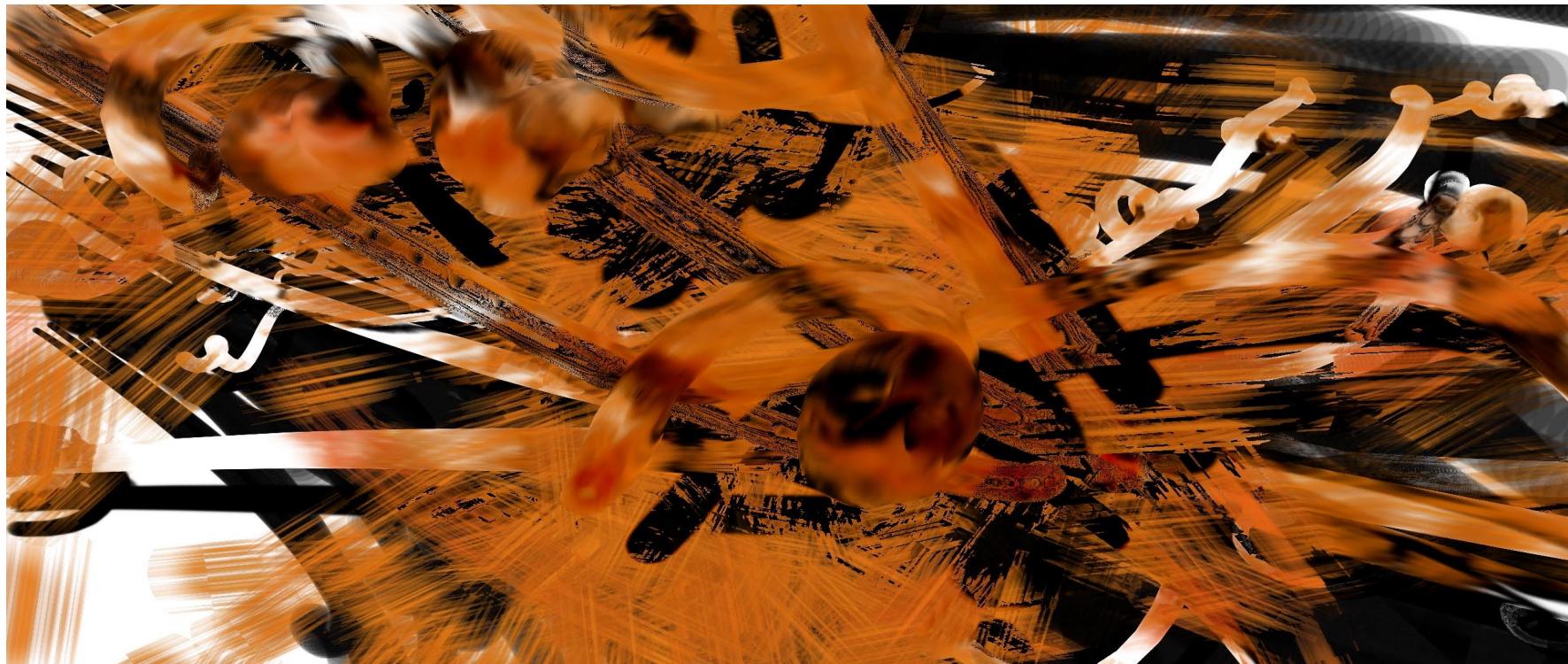
# Computación Evolutiva Interactiva M. Lewis - MetaEvolve

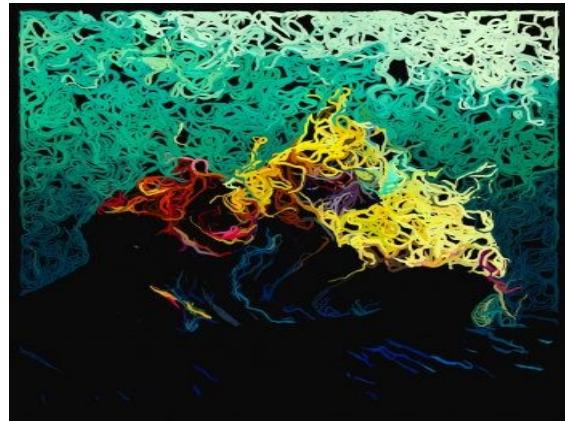
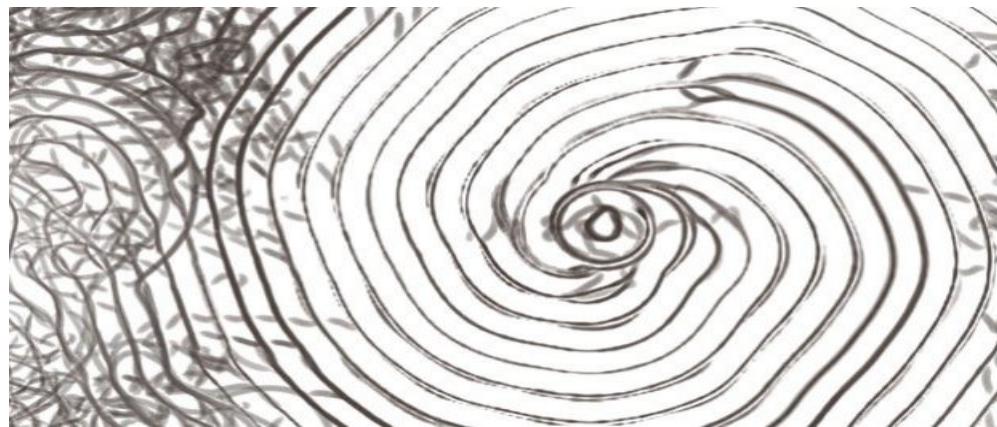


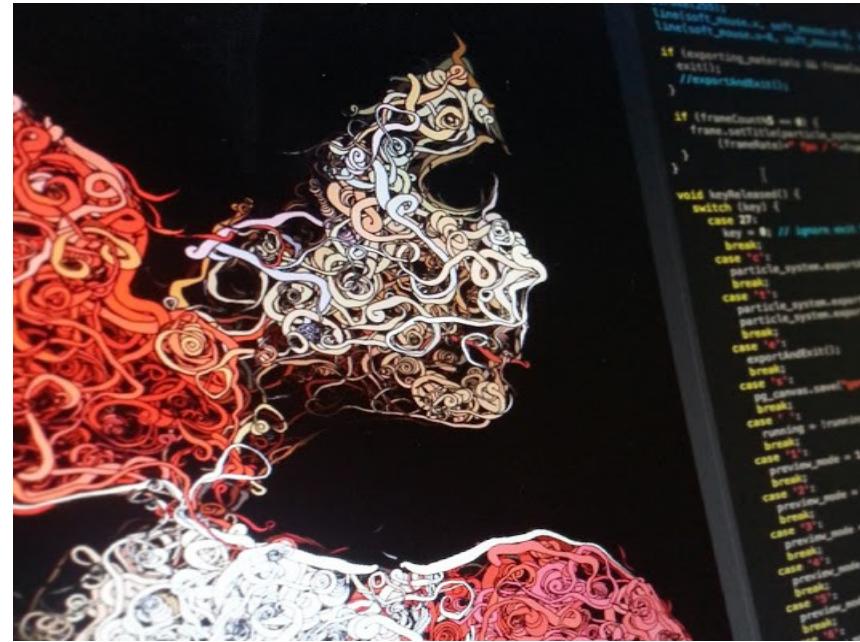
# Computación Evolutiva Interactiva

## Alain Lioret











Automatic Shoe Customization

Generations: +1 +5 +20 +50 Select a Material: Select a Price: Select a Color

Fit: 0.517 3075€ (I) (II)

Fit: 0.417 2430€

Fit: 0.415 2440€

Fit: 0.399 885€ (a) (b)

Fit: 0.383 785€

Fit: 0.380 1005€ (c) (d)

Fit: 0.377 2715€

Fit: 0.374 1185€

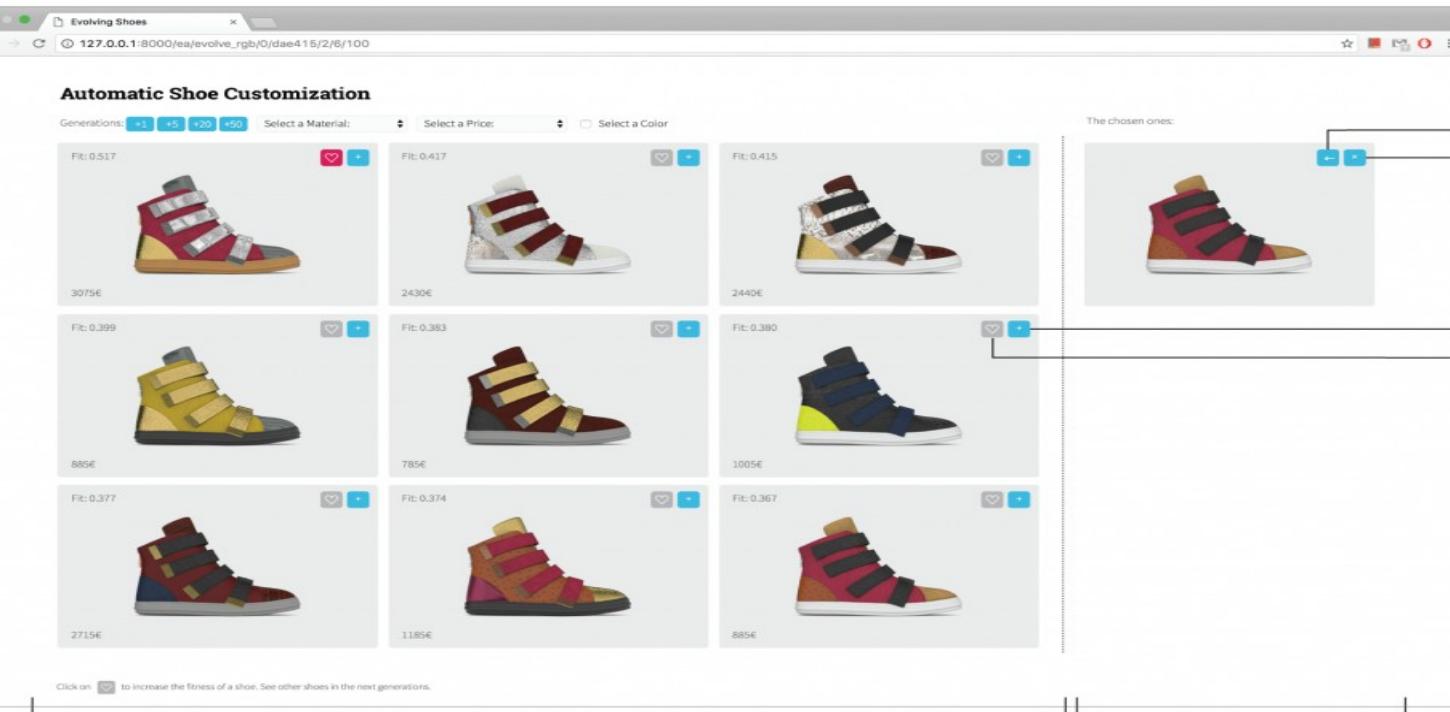
Fit: 0.367 885€

The chosen ones:

Click on  to increase the fitness of a shoe. See other shoes in the next generations.

**COSTUMISATION AREA**

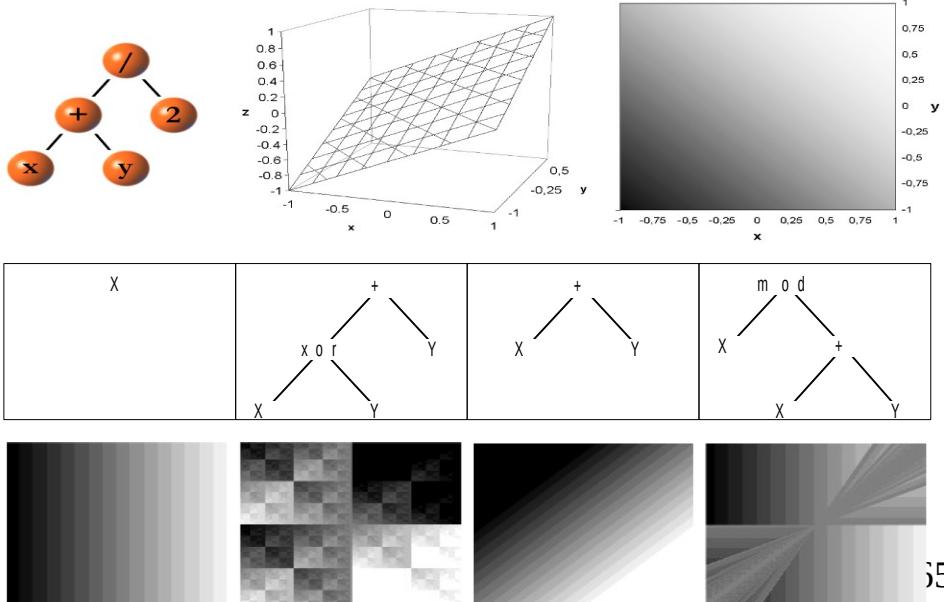
**ARCHIVE AREA**



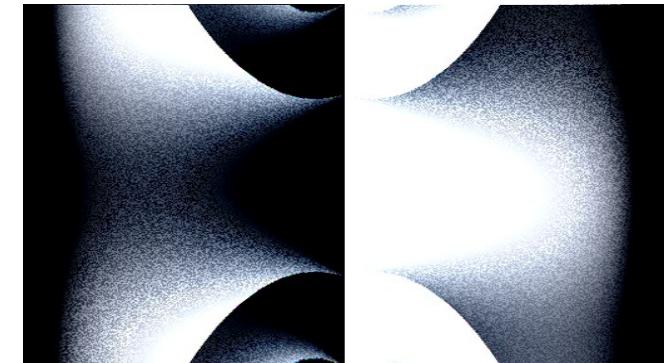
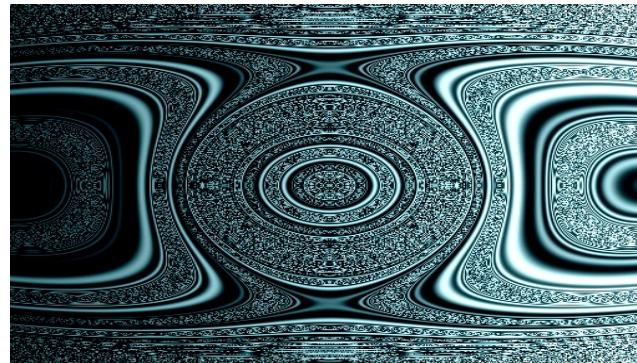
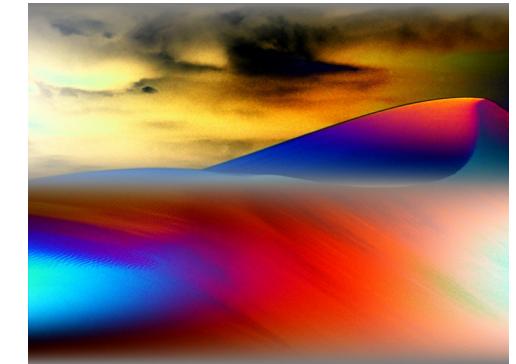
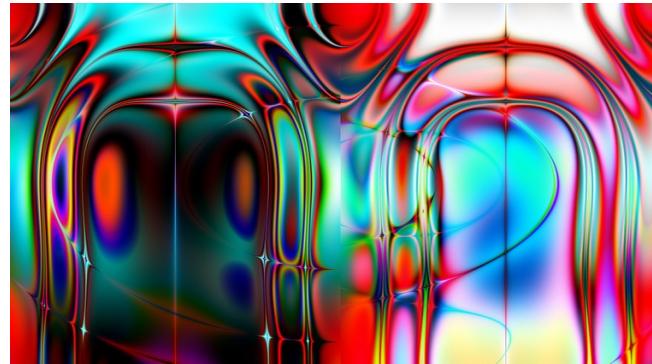
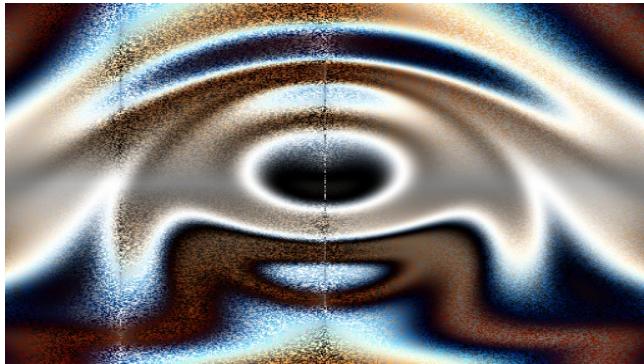
# NEvAr - Representación

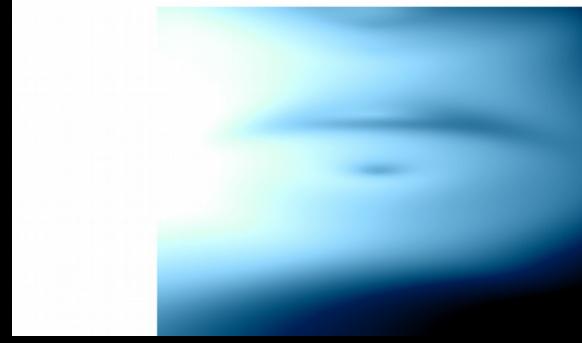
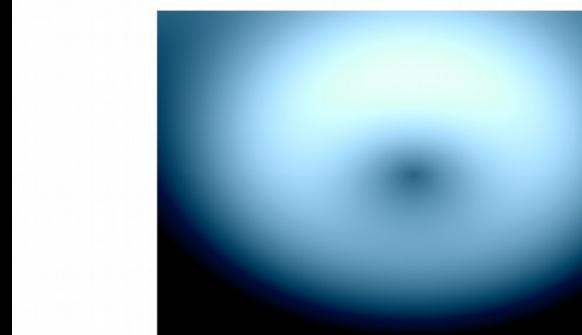
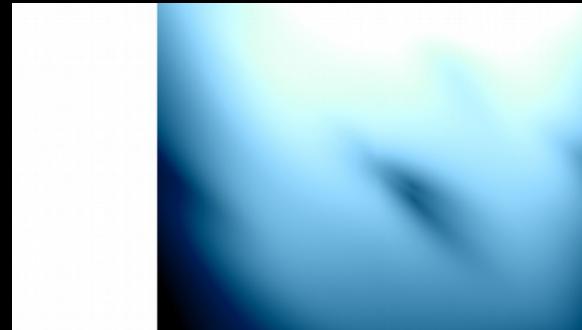
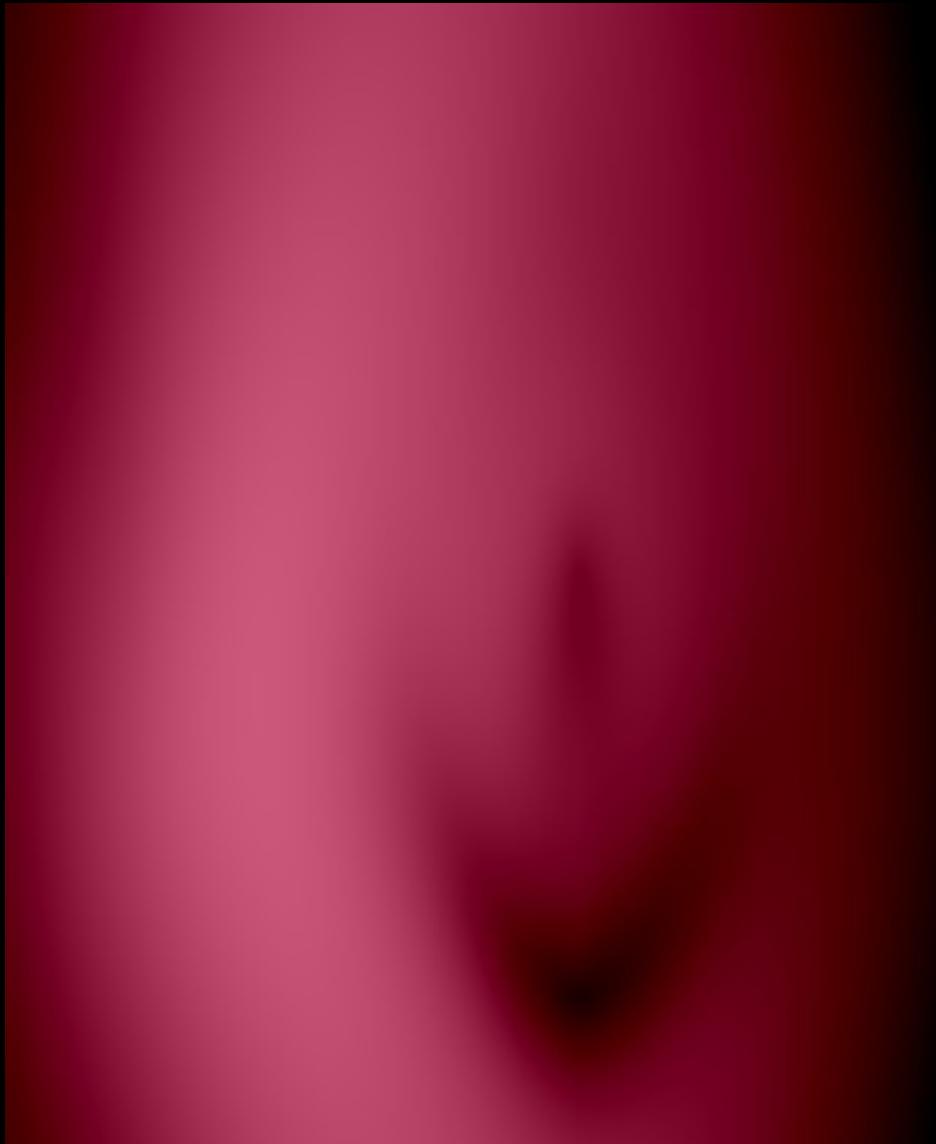
- Los individuos son árboles (programas)
  - Funciones
    - +, -, ×, %, sin, if, xor, ...
  - Terminales
    - x, y, Constantes
    - 3d-vectores (para color)

- Ejemplo:
  - $f(x,y) = (x+y)/2$



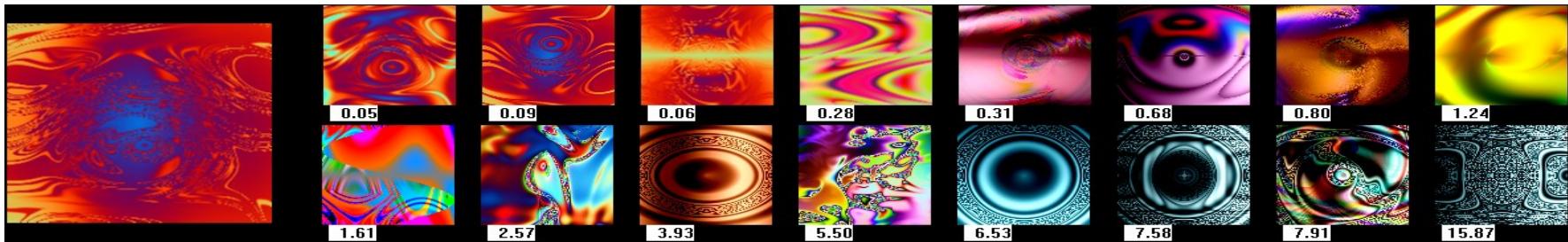
# NEvAr - Ejemplos



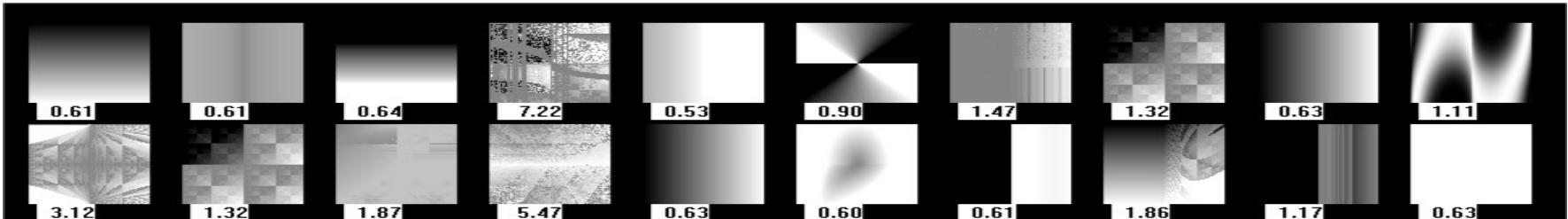


# NEvAr – Parcialmente Automático

- Búsqueda
  - Búsqueda basada en la complejidad



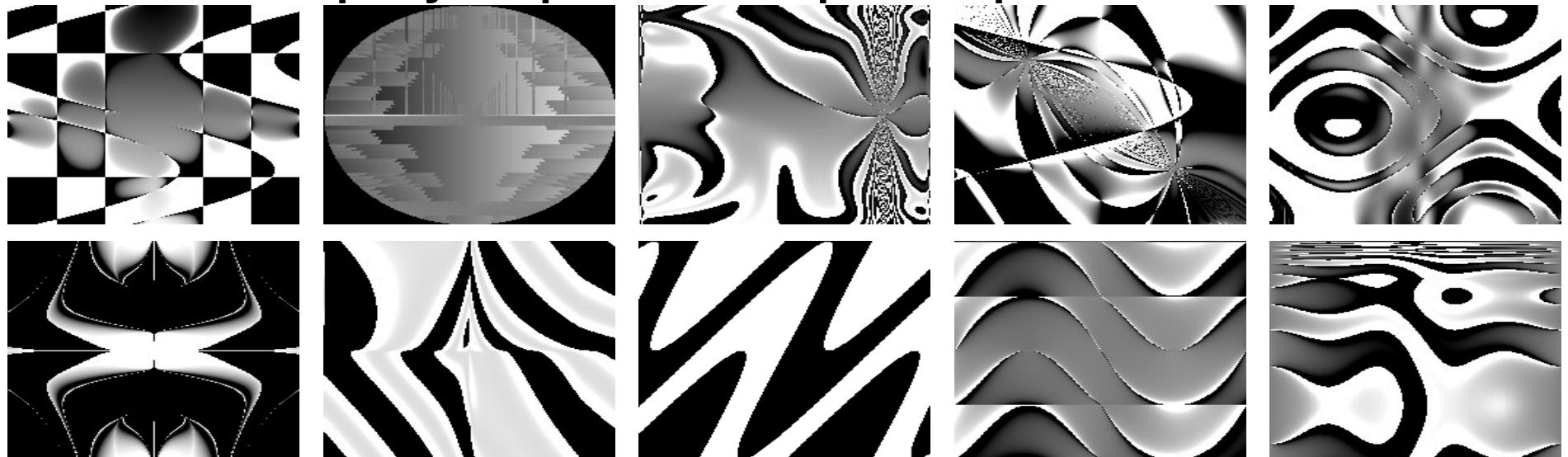
- Filtrado



# NEvAr

## Totalmente Automático (bw)

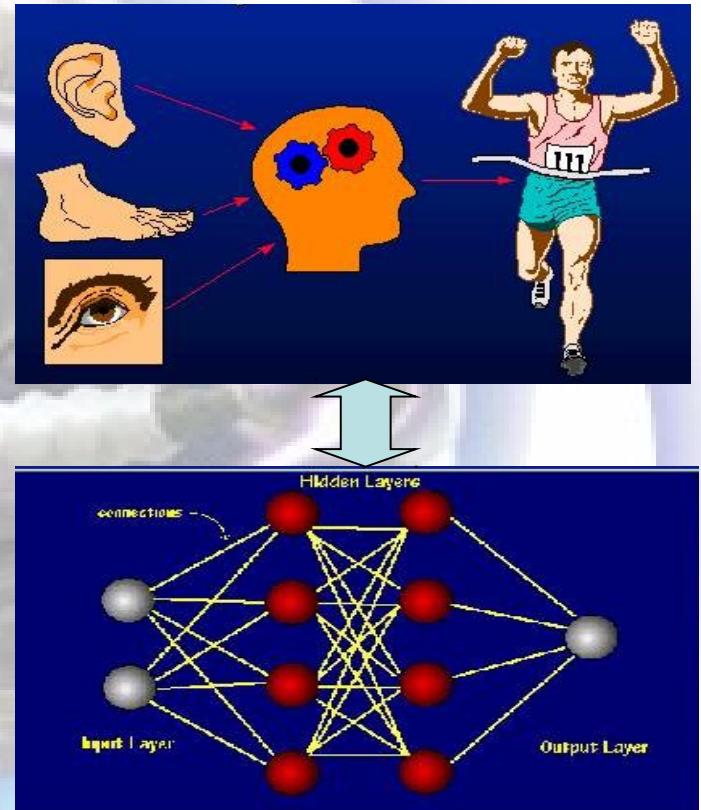
- Selección basada en imágenes que son a la vez complejas pero su “percepción” es sencilla.



# Redes Neuronales Artificiales

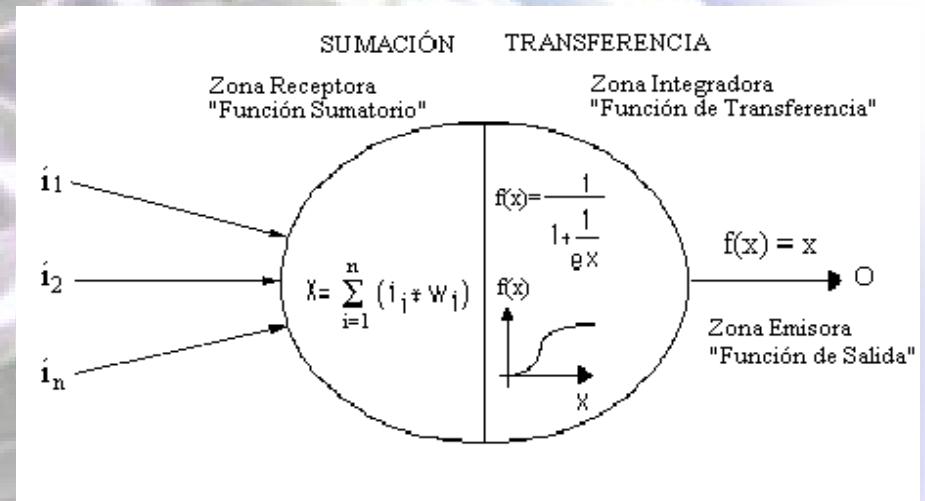
# Redes de Neuronas Artificiales (RR.NN.AA.)

- Las redes neuronales artificiales son un sistema de procesamiento de información inspirado en el funcionamiento del sistema nervioso biológico (paradigma de sistema inteligente).
- Representan:
  - \* un intento de emular el comportamiento del cerebro y aumentar nuestros conocimientos acerca de él
  - \* funciona como un sistema masivamente paralelo que se ha mostrado eficiente para la resolución inteligente de distintos tipos de problemas



# RR.NN.AA.

- Constan de:
  - \* **Elementos de proceso**, normalmente organizados en capas (basados en las neuronas biológicas)
  - \* **Conexiones** entre las neuronas (basadas en las sinapsis)



# RNA - Breve Historia (I)

- Cajal, entre otros, propone las bases biológicas de los futuros modelos.
- El primer modelo de neurona artificial fue propuesto por McCulloch y Pitts en 1943
- En 1949 Hebb introduce dos ideas fundamentales para las RNA:
  - \* Una percepción o un concepto se representa en el cerebro por un conjunto de neuronas activas simultáneamente
  - \* La memoria se localiza en las conexiones entre las neuronas (sinapsis)

# RNA - Breve Historia (II)

- A finales de los 50 Widrow diseña el Adaline y Rosenblatt el Perceptrón
- En 1969 Minsky y Papert publican *Perceptrons*, donde realizan una seria crítica del Perceptrón (debido principalmente a su naturaleza lineal)
- Años 70: Época oscura
- Años 80: Hopfield promueve el resurgimiento de las RNA



# Experimento predicción de complejidad visual (2015)

# Dataset de Complejidad perceptual

- Usamos un dataset empleado en trabajos de psicología
- Contiene **800 imágenes** evaluadas por **30** alumnos de psicología por imagen según complejidad perceptual

Category	Examples
Abstract Artistic	
Abstract non-artistic	
Representational artistic	

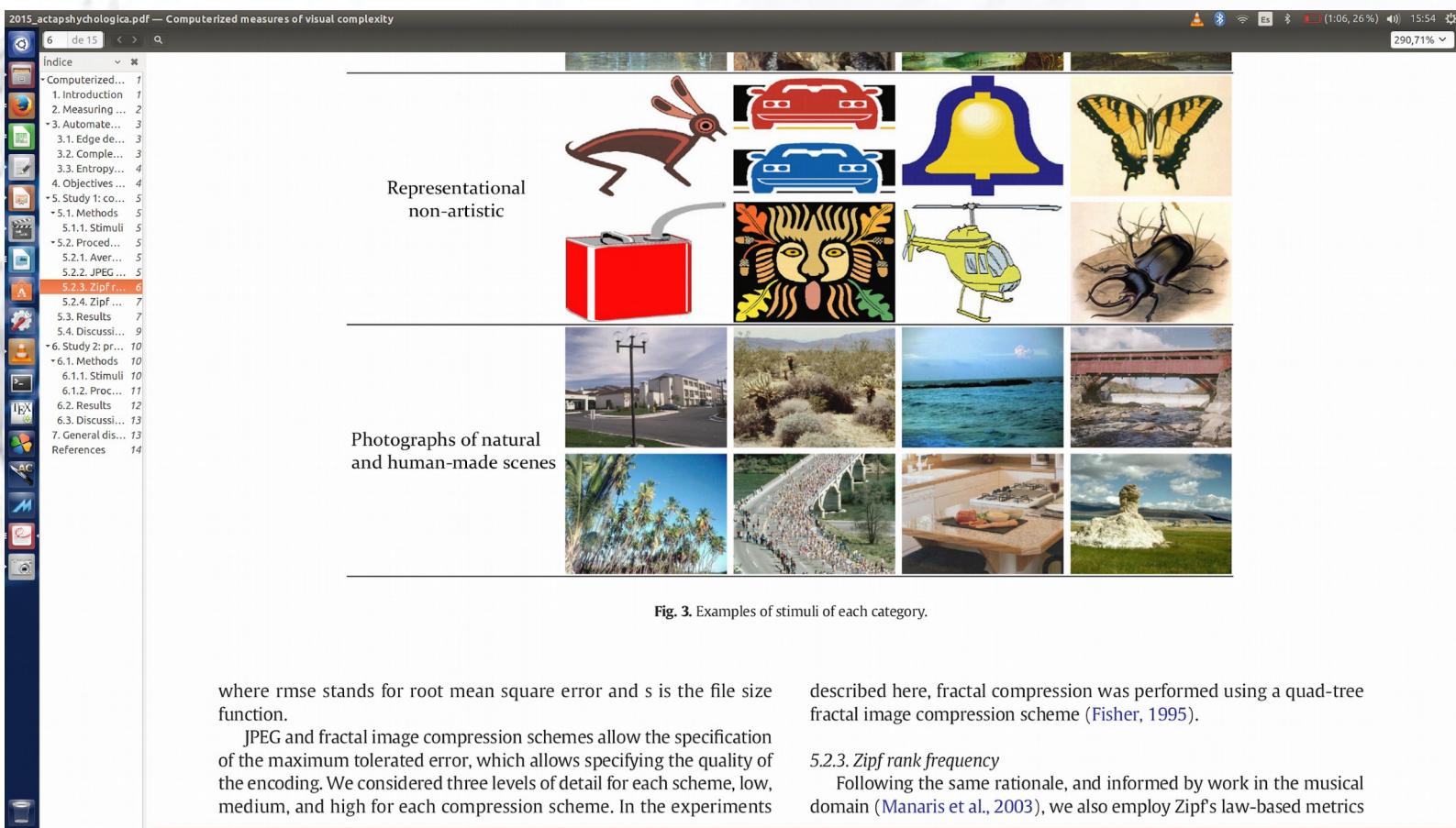


Fig. 3. Examples of stimuli of each category.

where rmse stands for root mean square error and  $s$  is the file size function.

JPEG and fractal image compression schemes allow the specification of the maximum tolerated error, which allows specifying the quality of the encoding. We considered three levels of detail for each scheme, low, medium, and high for each compression scheme. In the experiments

described here, fractal compression was performed using a quad-tree fractal image compression scheme (Fisher, 1995).

#### 5.2.3. Zipf rank frequency

Following the same rationale, and informed by work in the musical domain (Manaris et al., 2003), we also employ Zipf's law-based metrics

# Estado del arte

Computational measures have also been applied to attempt to quantify the complexity of artworks. Forsythe, Nadal, Sheehy, Cela-Conde and Sawey (2011) examined the correlation between people's judgment of complexity for 800 artistic and nonartistic, abstract and representational, visual stimuli and JPEG and GIF compression measures, as well as with a perimeter detection measure. Their results showed that the three computational measures significantly correlated with judged complexity, with GIF compression exhibiting the strongest relation ( $rs = .74$ ) and perimeter detection the weakest ( $rs = .58$ ), though there were certain differences according to the kind of stimuli.

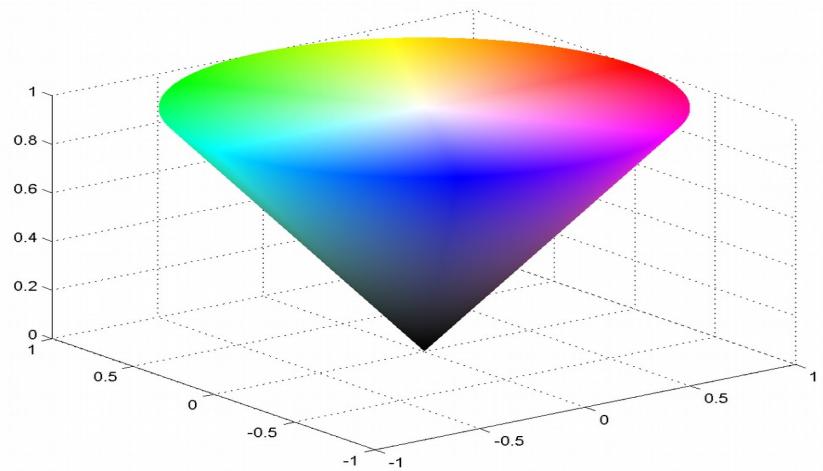
# Canales

- *Para obtener las métricas de cada imagen:*

Se separa la imagen en canales siguiendo el modelo **HSV**

- *Se generan cuatro imagen auxiliares por cada imagen*

- *H-Channel*
- *S-Channel*
- *V-Channel*
- *S  $\times$  V Channel*



# Filtros

- Se aplican dos filtros para determinar los objetos y foco de atención:
  - **Sobel**
  - **Canny**
  - **No filter**



# Métricas

- Error de compresión (JPEG y Fractal)
- Ley Zipf (estimador de entropía)
- Dimensión fractal (eliminado posteriormente)
- Media y desviación típica

# Resultados métricas individuales

Filter/ Colour	Sobel <sub>All</sub>	Sobel <sub>Vertic al</sub>	Sobel <sub>Horiz ontal</sub>	Canny <sub>All</sub>	Canny <sub>Verti cal</sub>	Canny <sub>Hori zontal</sub>	No Filter
H	0.682	0.671	0.661	0.624	0.575	0.566	0.596
	ZipfSize M	Fractal <sub>Hi gh</sub>	Fractal <sub>Hi gh</sub>	JPEG <sub>Low</sub>	Fractal <sub>Lo w</sub>	Fractal <sub>Lo w</sub>	JPEG <sub>High</sub>
S	<b>0.771</b>	0.764	0.761	0.766	0.737	0.719	0.743
	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>Low</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>
V	<b>0.715</b>	0.718	0.705	0.708	0.711	0.674	<b>0.704</b>
	JPEG <sub>High</sub>	Fractal <sub>Me dium</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>	Fractal <sub>Lo w</sub>	JPEG <sub>High</sub>	JPEG <sub>High</sub>

# Resultados Red de Neuronas

Colour Channels	With complexity metrics		Without complexity metrics	
	With filters	Without filters	With filters	Without filters
All colour channels	<i>NET1</i>	<i>NET2</i>	<i>NET3</i>	<i>NET4</i>
	Input: 329	Input: 47	Input: 70	Input: 10
	Spearman: <b>0.833</b>	Spearman: 0.806	Spearman: 0.809	Spearman: 0.471
	Avg Error: 0.095	Avg Error: 0.103	Avg Error: 0.103	Avg Error: 0.152
Saturation	<i>NET5</i>	<i>NET6</i>	<i>NET7</i>	<i>NET8</i>
	Input: 84	Input: 12	Input: 14	Input: 2
	Spearman: 0.791	Spearman: 0.782	Spearman: 0.766	Spearman: 0.343
	Avg Error: 0.104	Avg Error: 0.108	Avg Error: 0.110	Avg Error: 0.169

# Conclusiones Complejidad

- Por primera vez se ha realizado una predicción de complejidad perceptual de una imagen
- Los resultados son muy superiores al estado del arte (.83 Vs .74).
- El error obtenido es inferior a 0.1 (que se corresponde con 0,4 en una escala de 1-5).
- El trabajo publicado en “Acta Psychologica” una revista Q2 de psicología

# Resultados Predicción complejidad

- FSMKL:  $Rs=0.86$
- CGS:  $Rs =0.89$  (la correlación entre mujeres y hombres en el estudio de complejidad es de  $r_s =0.9187$ ).



# Spin-off Photoilike



Correo: Juan Jesús Rome | ISEP - Instituto Superior | Gmail - Recibidos | Panel de inicio: mejora la | PhotoILike

PhotoILike v1.5.17 https://photoilike.com

Documentación Entidades Administración Idioma Cuenta

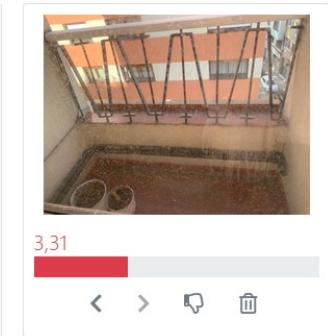
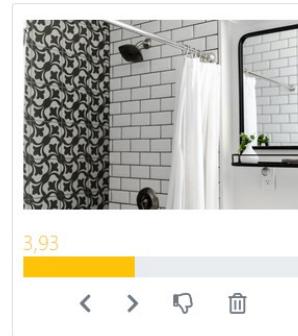
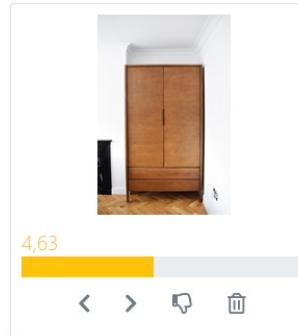
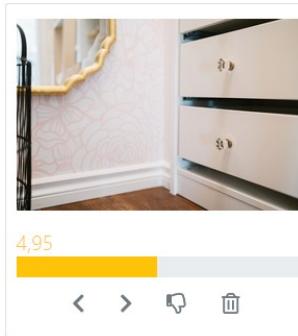
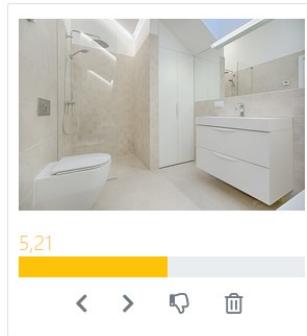
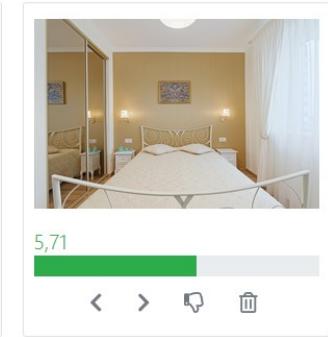
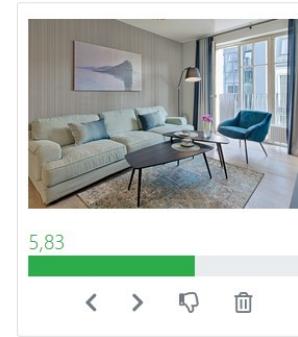
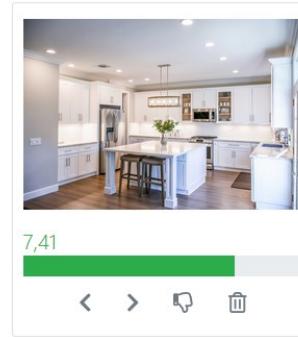
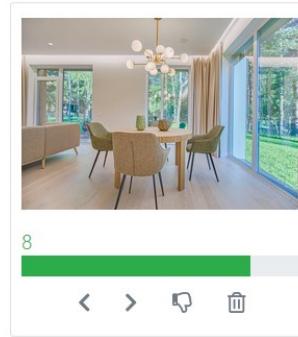
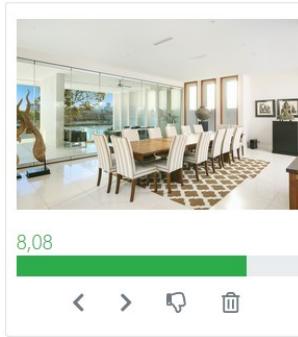
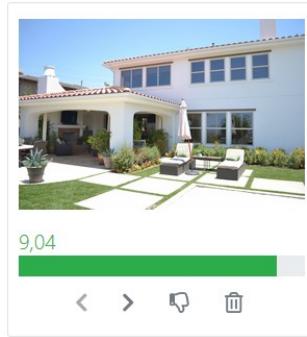
**Te ayudamos a vender tu casa**

Seleccionamos las mejores fotografías para tu anuncio mediante técnicas de Inteligencia Artificial

Pruébalo

# PhotoILike

- Herramienta que selecciona la mejor fotografía de un anuncio inmobiliario. Con esta foto el anuncio obtiene más visitas.
- Aplicable a coches, a mercados internacionais, a fotos de viajes, fiestas...
- Se vende como servizo a agencias inmobiliarias y portales inmobiliarios.
- Mas de 3000 agencias en España están usando Photollike (hoy en día gratis).



Actividades Navegador web Firefox vie 12:12 Inmuebles Mobilia - Mozilla Firefox 120% 97%

Acrobadas Correo: Ju Inmueble 24 | Descar Gmail - Reci María Vanin Juan Estebe RNASA-IME hosting\_dos Results | M forocoches Una encue El Porsche jSerá el pr El Porsche ¿Están las m El curioso Los fabrican grado video

https://demo.mobiliagestion.es/intranet/inmuebles#Action=editar&idinmueble=381158

Inmuebles Mobilia - Mozilla Firefox

Inmuebles

Dashboard Inmuebles Clientes Demandas Agenda Solicitudes Otros

Inmuebles

Volver Opciones Imprimir Enviar Guardar

Referencia Buscar propietario... Alias/Dirección Código Postal ¿Carteras de Inmueble? ¿Mostrar a colaborador? Provincia Población Zona Subzona Urbanización ¿Cruza con alguna den? Grupo Excluye Grupo Campaña Mostrar más inmueble

Se envía informe del propietario

Tipo de Inmueble Estado Actual Revisión ¿Publicado Web? ¿Disponible? ¿Cuentas? ¿En Rentabilidad? Calificación ¿Promociones?

Agentes

Precios

Características

Mandatos

Portales

Guardar Búsqueda Buscar

1004 PISO en Barcelona, Barrio Gótico BCN Carrer de la font de Sant Miquel, 4

Modo Previsualización

En venta ( 870.000 € - 4438,77 €/m<sup>2</sup> )

Creado: Julian Navarro (07/10/2019). Modificado el 10/12/2019 13:46:11 por Emilio Rodríguez (actualización para web el 07/10/2019 22:04:48)

196m<sup>2</sup> construidos, 182m<sup>2</sup> útiles, 3 habitaciones, 3 baños, ascensor, aire acondicionado

Se enviará un informe al propietario el 19/12/2019

5 ★★★★★

Fotos del Inmueble + Añadir Fotos

Escoga el idioma de la descripción:

Seleccionar Eliminar Descargar Obtener descripción PhotoLike Información Adicional

Ver en Grid Ver en Miniaturas

Imagen	Nombre	Estado	Características	Valoración
	pis_bcn_02	Destacada	Cocina	8,2
	pis_bcn_05	Pública	Habitación	6,3
	pis_bcn_01	Pública	Salón	8,1
	pis_bcn_06	Pública	Cocina	5,9
	pis_bcn_04	Pública	Habitación	5,8
	pis_bcn_03	Pública	Salón	7,1
	260343925	Pública	Parking	3,5
	260343926	Pública	Parking	4,5
	260343924	Pública	Habitación vacía	3,9
	260343928	Pública	Baño	2,7
	260343923	Pública	-	2,7
	260343922	Pública	Habitación vacía	4,1
	260343921	Pública	Baño	3,8
	260343920	Pública	Habitación vacía	3,1



### CASA EN VENTA EN LA CALLE MARAVILLAS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**80.000€**

### CASA EN VENTA EN LA CALLE PRINCESA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**450.000€**



### CASA EN VENTA EN LA AV. AFONSO HENRIQUEZ

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**300.000€**



### CASA EN VENTA EN LA CALLE DE LOS MILAGROS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**285.000€**



### PISO EN VENTA EN LA AV. DE ESPAÑA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**225.000€**



### CASA EN VENTA EN LA CALLE FARO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**405.000€**



### CASA EN VENTA EN LA CALLE BRASIL

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**127.500€**



### PISO EN VENTA EN LA AV. DE LOS REYES

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**130.500€**



### CASA EN VENTA EN LA CALLE ARGENTINA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**205.700€**



### CASA EN VENTA EN LA CALLE RIBERA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**240.000€**



### PISO EN VENTA EN LA CALLE GUARDIA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**100.000€**



### DÚPLEX EN VENTA EN AVENIDA PORTUGAL

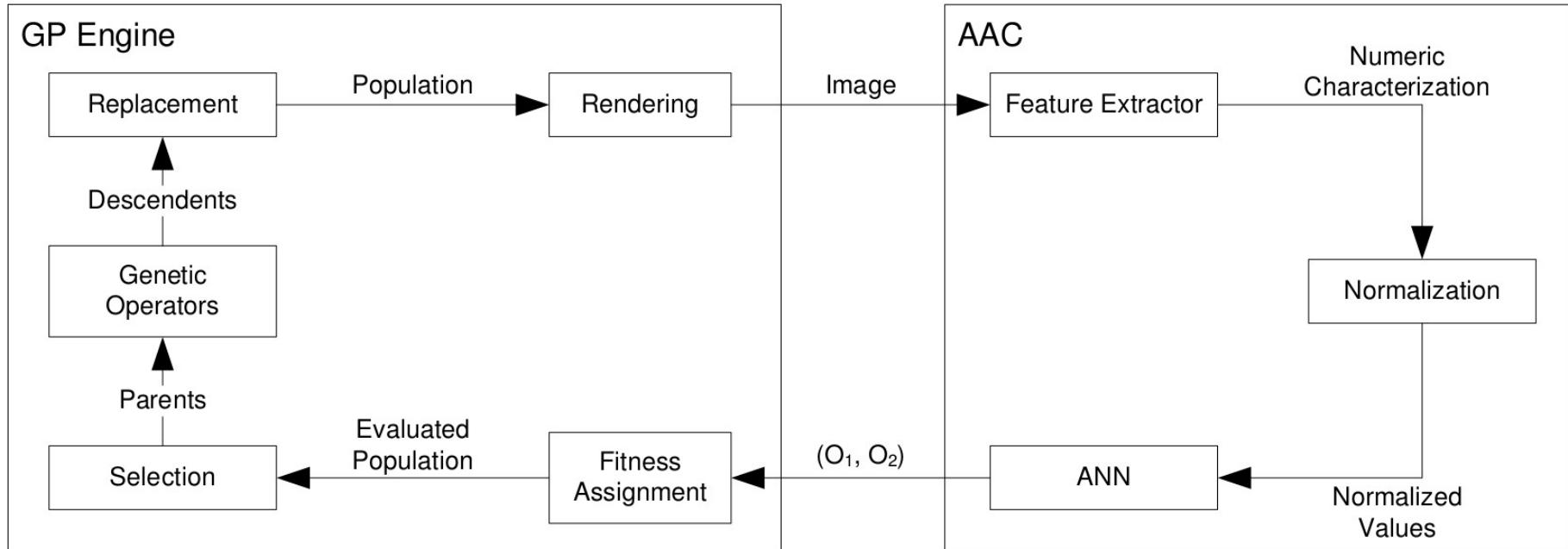
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam leo magna, sollicitudin id tempus quis, cursus sed sem. Etiam nibh neque, molestie vel fringilla eget, cursus eu purus.

**185.500€**



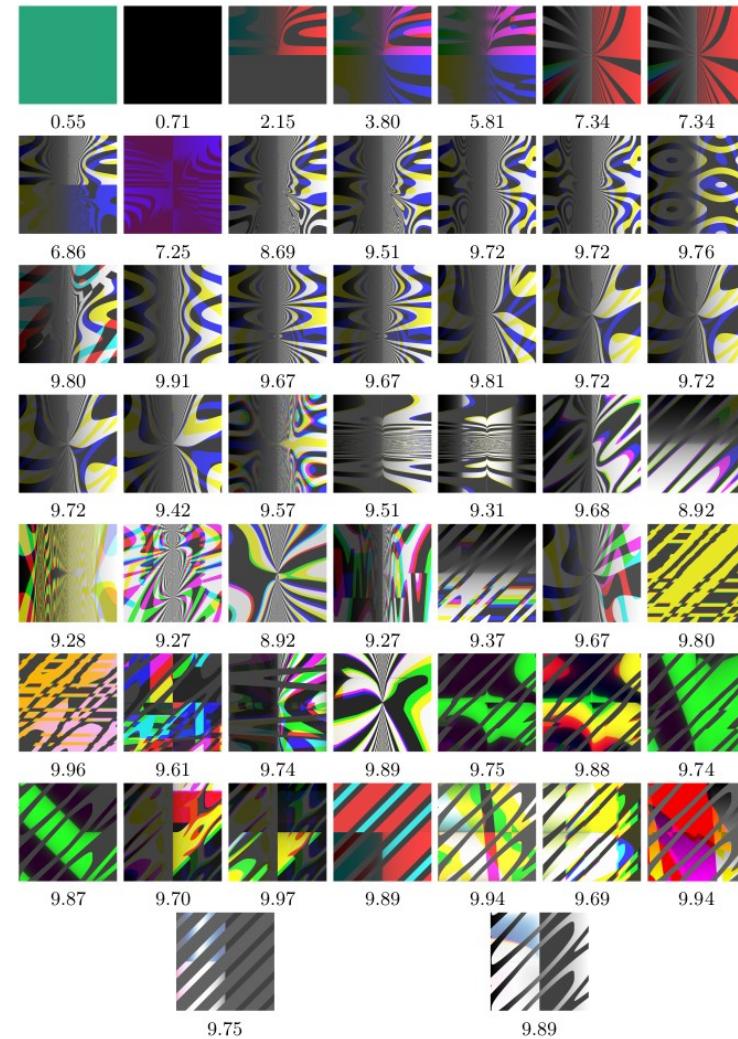
# Experimento co-evolución de imágenes

# 1 Experiments in Computational Aesthetics



**Fig. 1.2.** Overview of the system

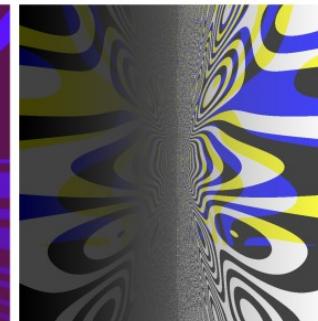
## 1 Experiments in Computational Aesthetics 19



20 Penousal Machado, Juan Romero, and Bill Manaris



Pop.12, Ind.6 Fit.7.84



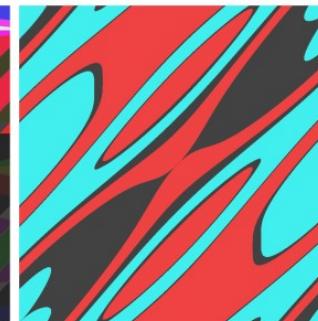
Pop.13 Ind.12 Fit.9.12



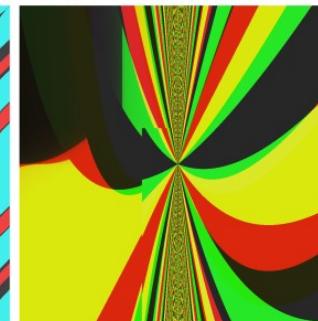
Pop.20 Ind.44 Fit.7.38



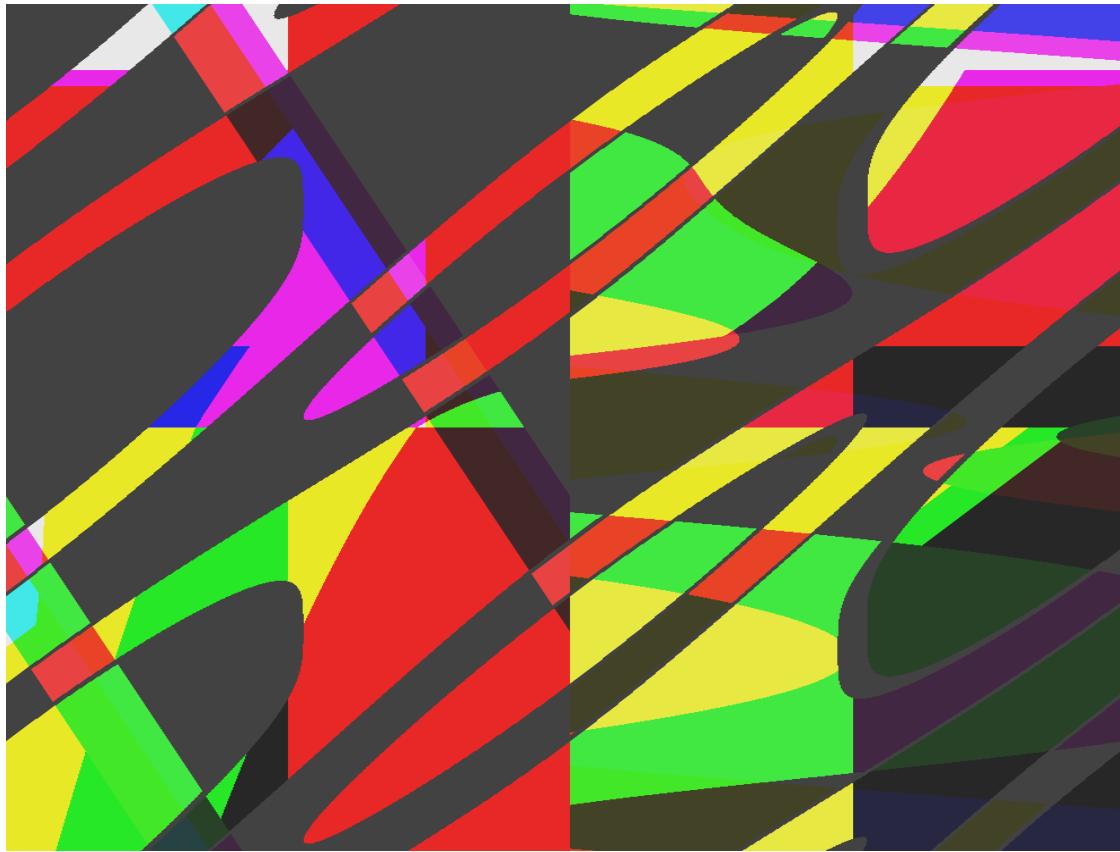
Pop.39 Ind.49 Fit.9.64

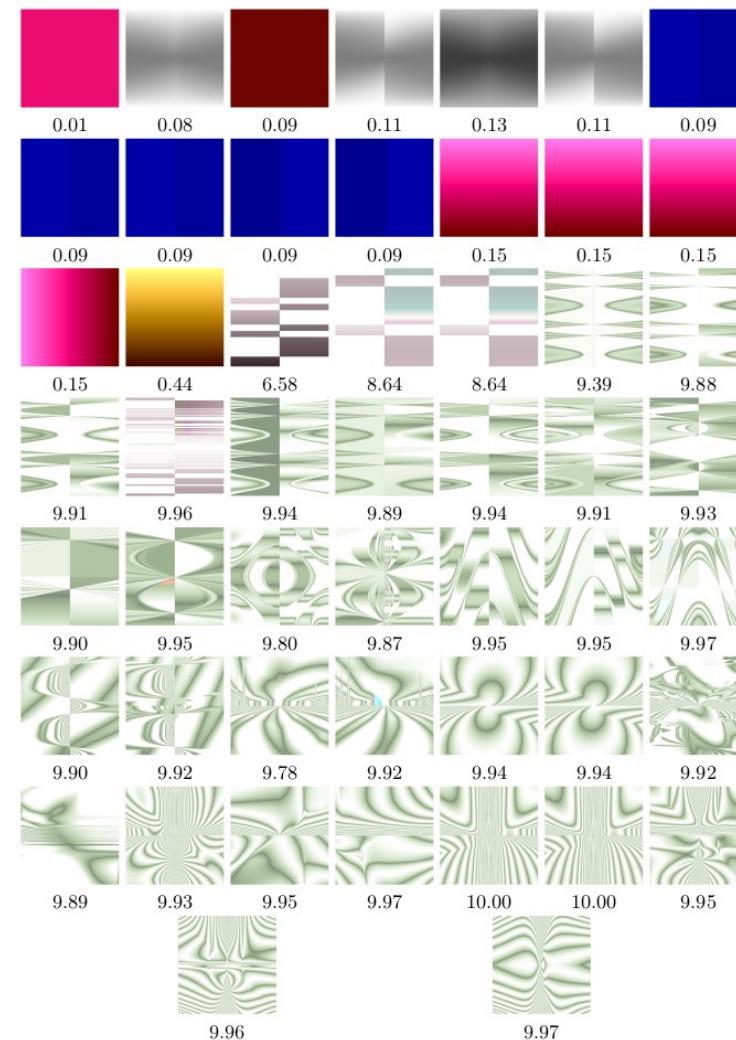


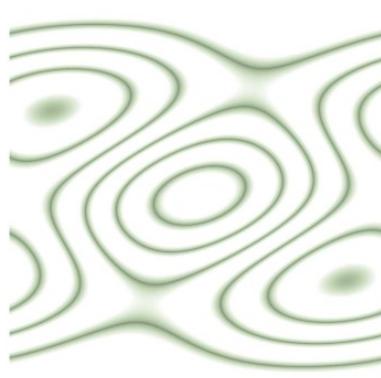
Pop.41 Ind.24 Fit.9.6



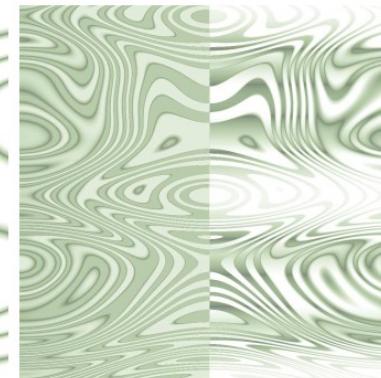
Pop.49 Ind.42 Fit.9.65







Pop.26 Ind.23 f 8.82



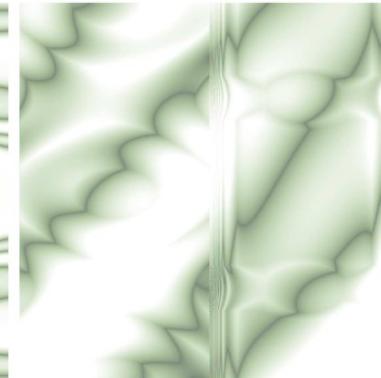
Pop.28 Ind.22 Fit.9.46



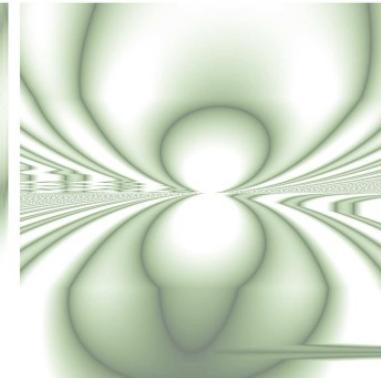
Pop.29 Ind.48 Fit.9.03



Pop.30 Ind.25 f 9.8



Pop.37 Ind.35 Fit.9.47



Pop.40 Ind.31 Fit.9.89

**Fig. 1.9.** Selected images from the eleventh iteration





**Table 1.11.** Percentage of images classified as external by the ANNs used to guide evolution in iterations 1 and 11, and difference among them

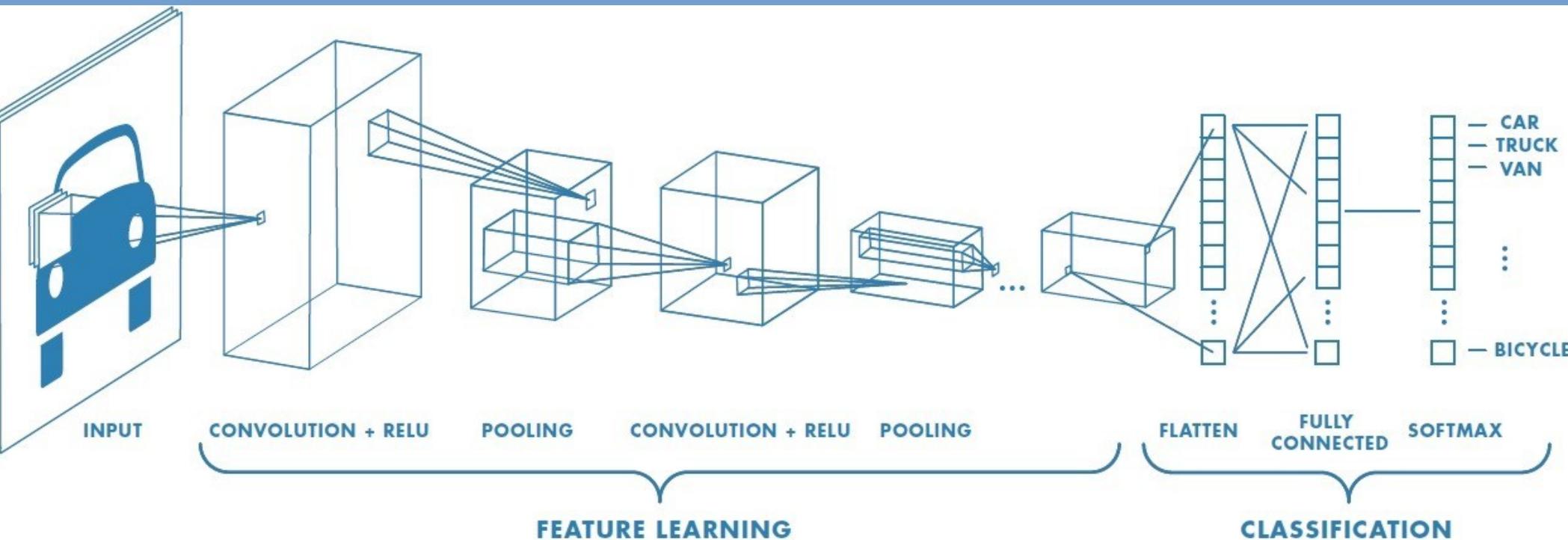
Set	Iteration 1	Iteration 11	Difference
Painting masterpieces	99.68%	96.88%	-2.80%
Images retrieved with Google	96.41%	90.92%	-5.49%
User-guided evolution	17.99%	10.07%	-7.91%

---

<sup>10</sup> <http://sion.tic.udc.es/jornadas/>

# Deep Learning

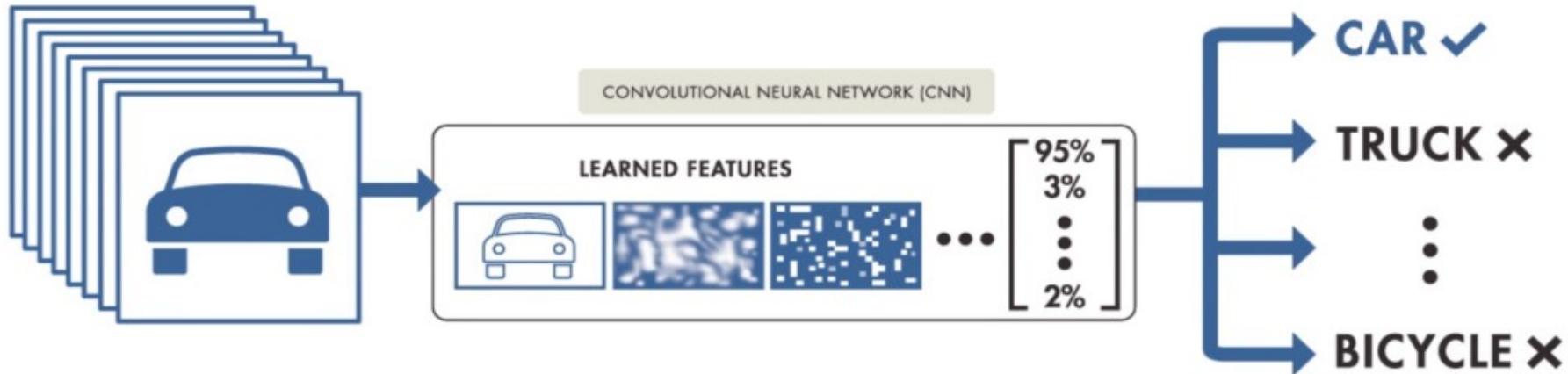
- Modelos de Redes de Neuronas Artificiales enormes,  
Ya entrenados con datasets de millones de ejemplos.



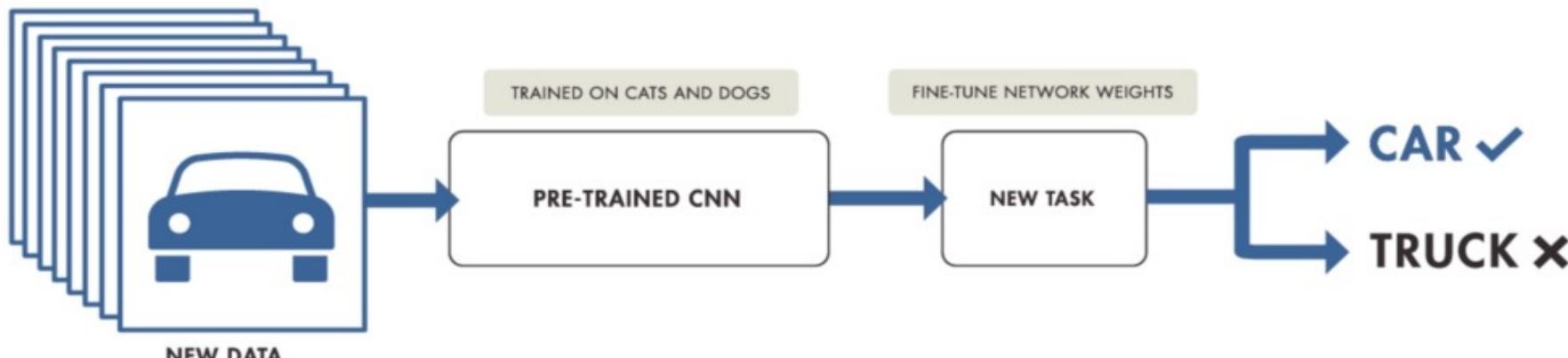
## Deep Learning

- Pueden ser usados directamente
- Pueden ser re-entrenados para otra tarea
- Puedes usar las neuronas intermedias para alimentar otros sistemas de IA (evolutivos, ML).

# TRAINING FROM SCRATCH

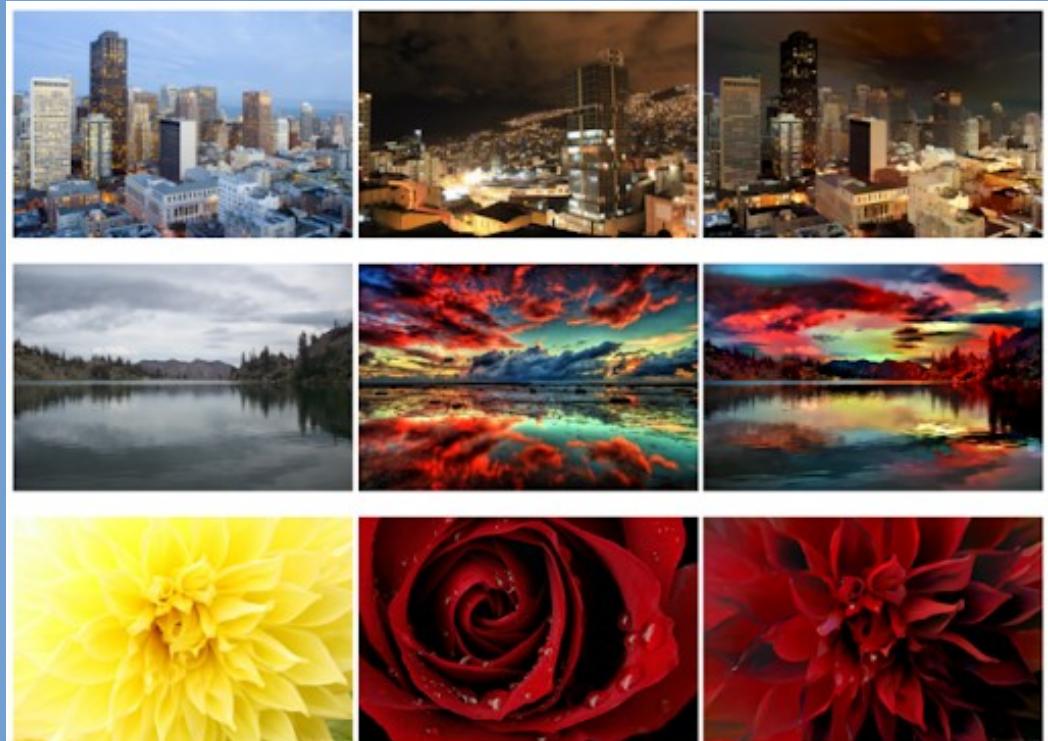


# TRANSFER LEARNING

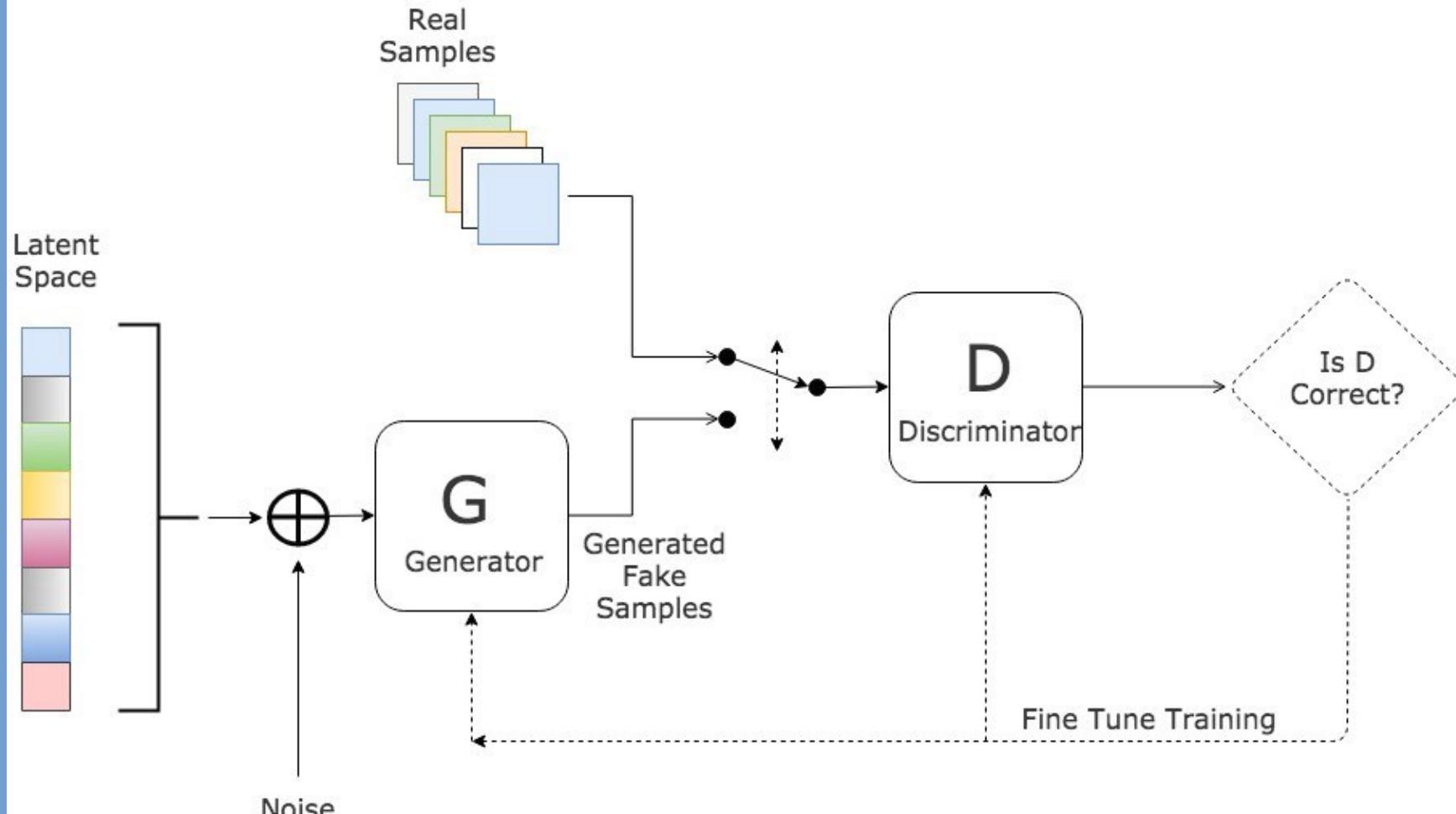


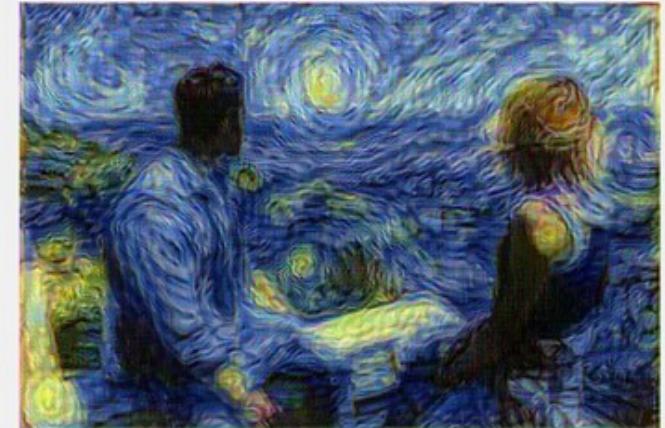
## Generative Adversarial Networks

- Dos redes compiten entre si. Una red generativa y una red que discrimina.
- Una trata de hacer imágenes que parezcan auténticas.
- Otra trata de reconocer la autenticidad.



# Generative Adversarial Network





Coarse styles copied

## destination

### source





---

—

# Thank you.

