

# Redes neuronales y algoritmos genéticos

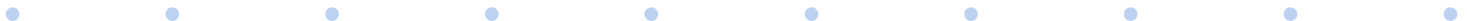
Mario Valdemaro García Roque

Manuel Reyes Sánchez



# Índice

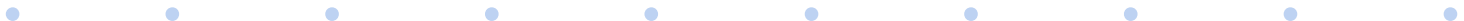
- Algoritmos genéticos
- Codificando un algoritmo genético
- Mezclar algoritmos genéticos y retropropagación
- Redes neuronales y algoritmos genéticos juntos
- Costes
- Datos utilizados. Proceso de preparacion
- Resultados
  - Análisis
  - Calidad de predicciones frente a retropropagación
  - Tiempo de entrenamiento



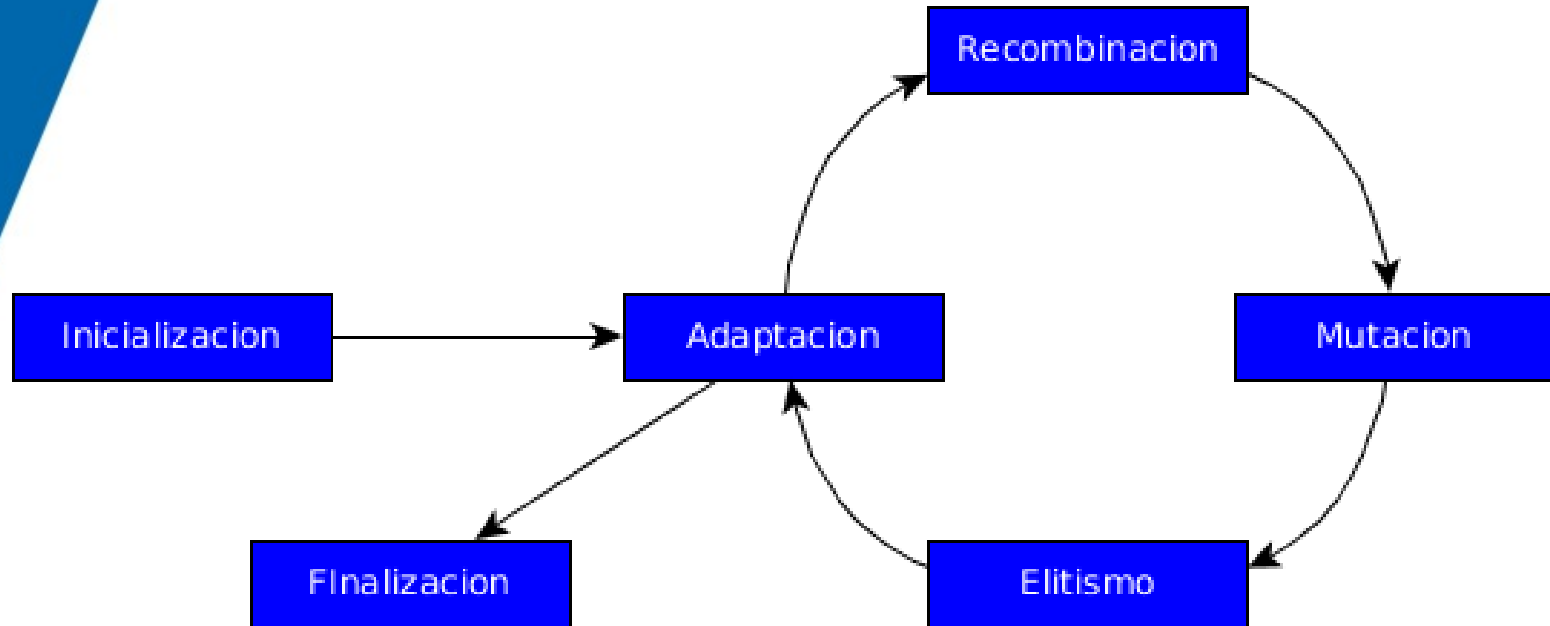
# Algoritmos genéticos

Tratan de imitar:

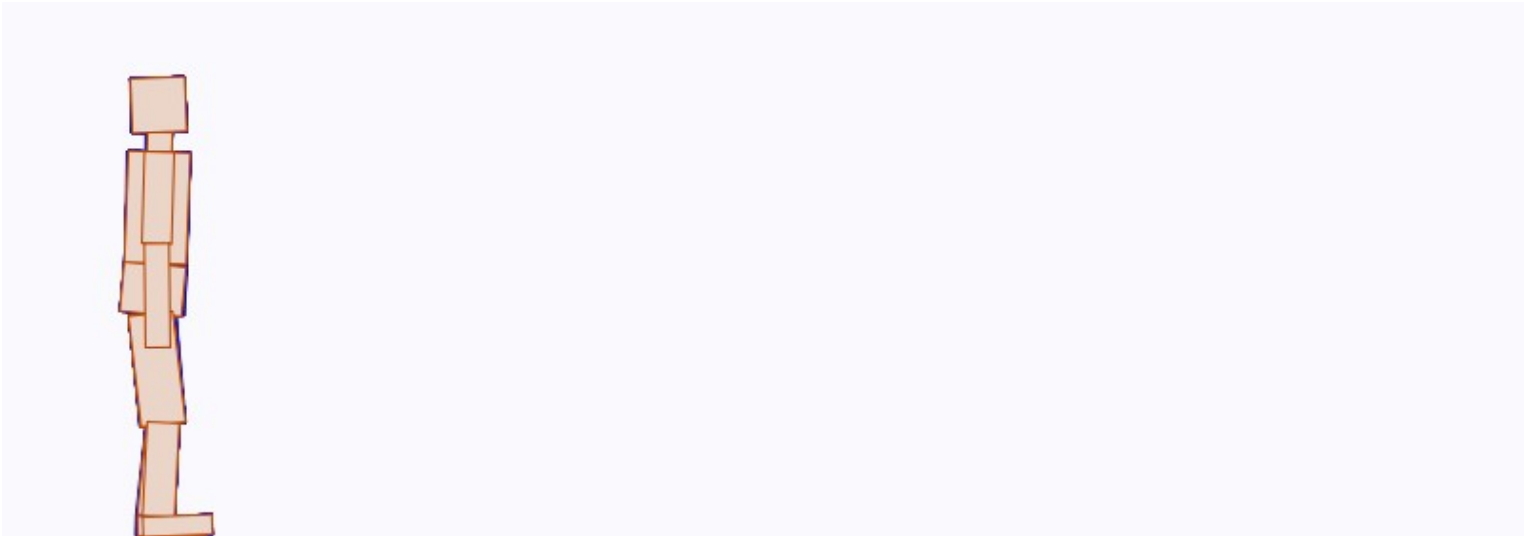
- La manera de transmitir información entre generaciones de especies biológicas.
- El proceso de adaptación al medio de las especies.
- Procesos como la selección natural, mutaciones o combinación genética.



# Algoritmos genéticos



# Algoritmos genéticos



• • • • • • • • • •

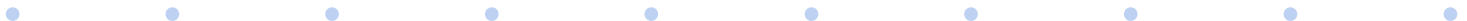
# Algoritmos genéticos



# Algoritmos genéticos

Supervivencia del individuo mas apto:

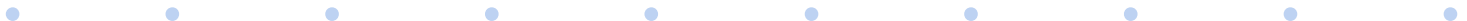
- Solo un individuo, que compite con el resto.
- Cuanto mas adaptado esté mas probabilidad de sobrevivir.
- Se recombinan partes de los individuos mas aptos.



# Algoritmos genéticos

Supervivencia coevolutiva:

- Varios individuos que viven en simbiosis.
- Conjunto de clasificadores.
- Cuanto mas adaptados estén mas probabilidad de sobrevivir.
- Recombinacion mas imaginativa, mezclando poblaciones, mezclando individuos, ambas, etc.





# Algoritmos genéticos

Coevolucion:



• • • • • • • • • •

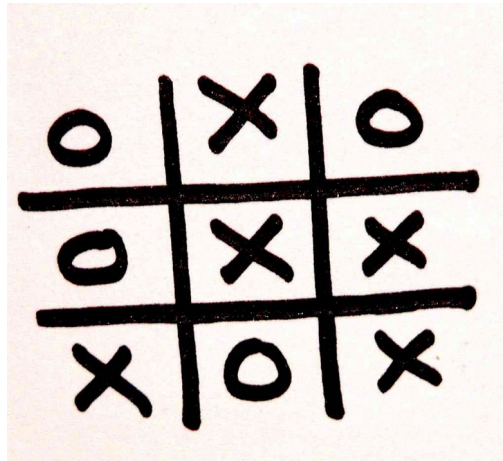
# Codificando un algoritmo genético

Distintas maneras de codificar un genoma:

- Problemas de lógica: se pueden codificar de manera binaria.

Casillas: 00(vacia), 01(círculo) o 10(equis)

Resultados: 00(empate), 01(ganan círculos), 10(ganan equis)



# Redes neuronales y algoritmos genéticos juntos

Tenemos diversas alternativas:

- Un individuo tiene una sola red neuronal
  - Los pesos de las conexiones son los genes
  - Las distintas neuronas son los genes
- Individuos de varias redes
  - Todas las redes son topológicamente iguales
  - Redes diferentes
  - Los genes son distintos clasificadores



# Redes neuronales y algoritmos genéticos juntos

Cuando utilizar un algoritmo genético:

- Inicializar pesos para retropropagación
  - En la inicialización para intentar conseguir una red que no sea mínimo local.
- Individuos de varias redes
  - Comunidades de redes entrenadas por retropropagación que compiten y se mezclan entre ellas.



# Coste de retropropagación

Problemas de utilizar varias redes:

-Coste computacional retropropagación:

    Iniciar pesos;

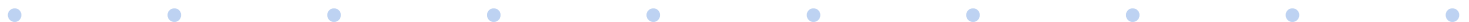
    De 1 a Épocas:

        De 1 a NumDatos:

            Actualización de la red; //  $(N_{entr} * N_{int}) + (N_{int} * N_{sal}) + N_{sal}$

            Actualización de los pesos; //  $N_{sal} + N_{int} + (N_{int} * N_{sal}) + (N_{int} * N_{sal})$

Coste  $O ( \text{Épocas} * \text{NumDatos} * ( N_{ent} * N_{int} + N_{int} * N_{sal} ) )$



# Coste de nuestra versión del algoritmo genético

Problemas de utilizar varias redes:

-Coste computacional retropropagación:

    Iniciar pesos;

    De 1 a Épocas:

        De 1 a NumDatos:

            De 1 a NumIndiv:

                Actualización de la red; //  $(N_{entr} * N_{int}) + (N_{int} * N_{sal}) + N_{sal}$

                Recombinaciones;

Coste  $O ( NumIndiv * Épocas * NumDatos * ( N_{ent} * N_{int} + N_{int} * N_{sal} ) )$

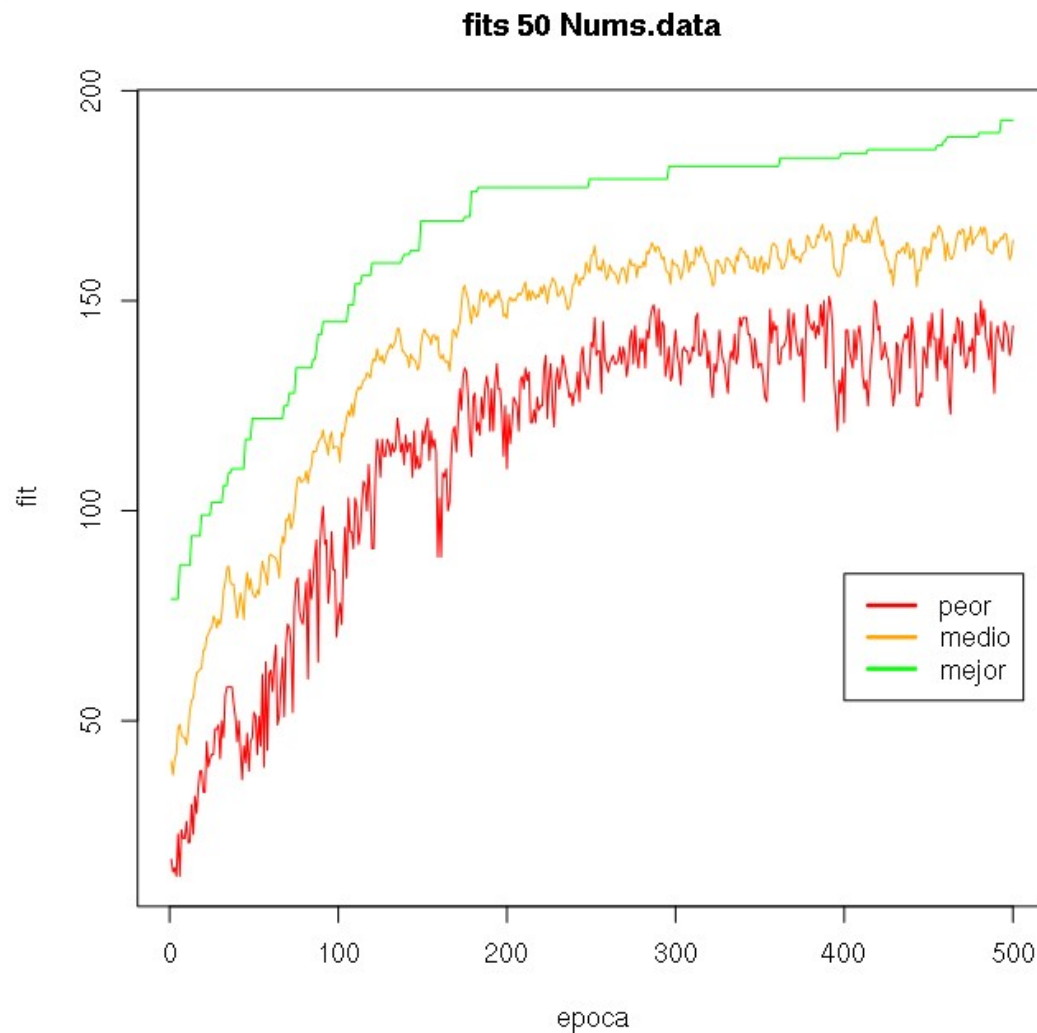


# Datos utilizados. Numeros

1. Delimitamos la intensidad del color
2. Seleccionamos cada uno de los números
3. Transformamos los datos

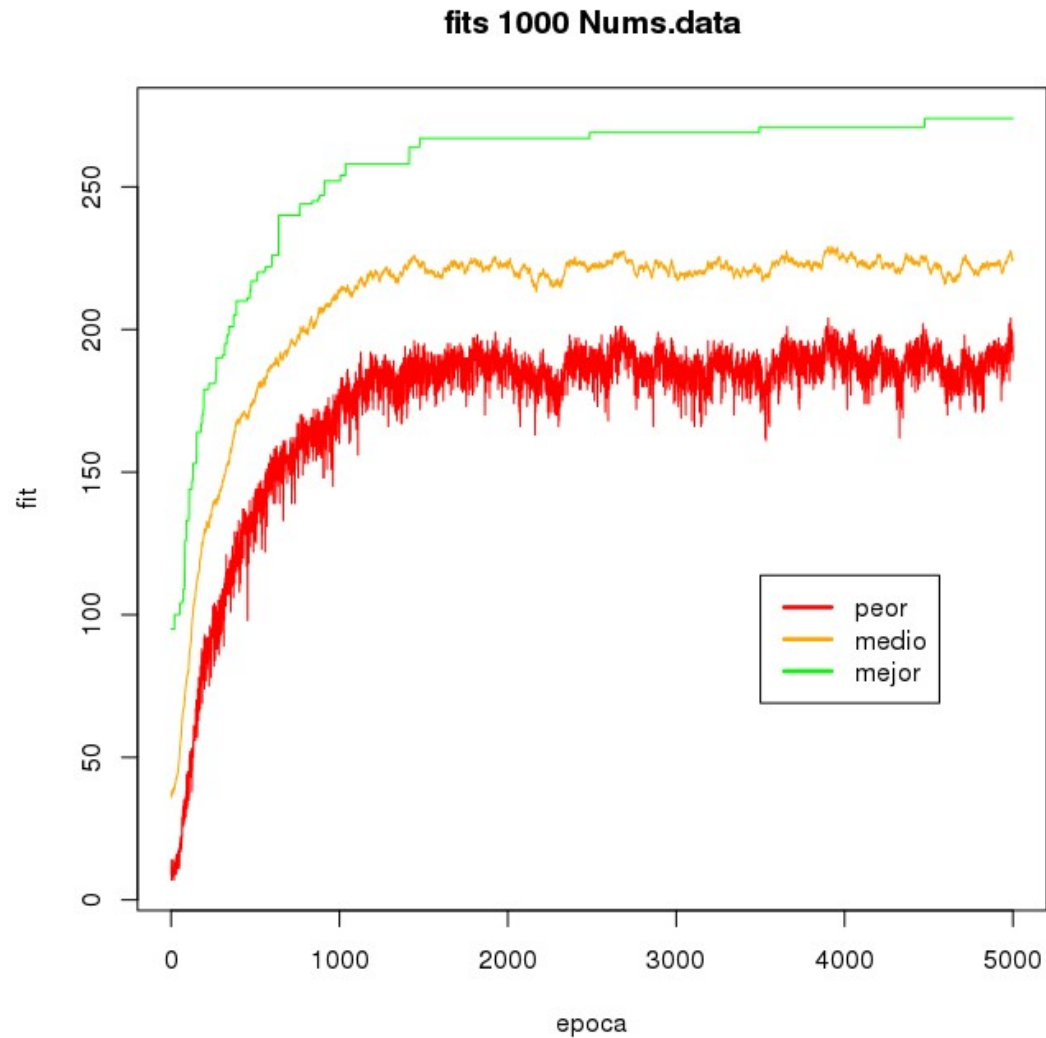


# Datos utilizados. Numeros

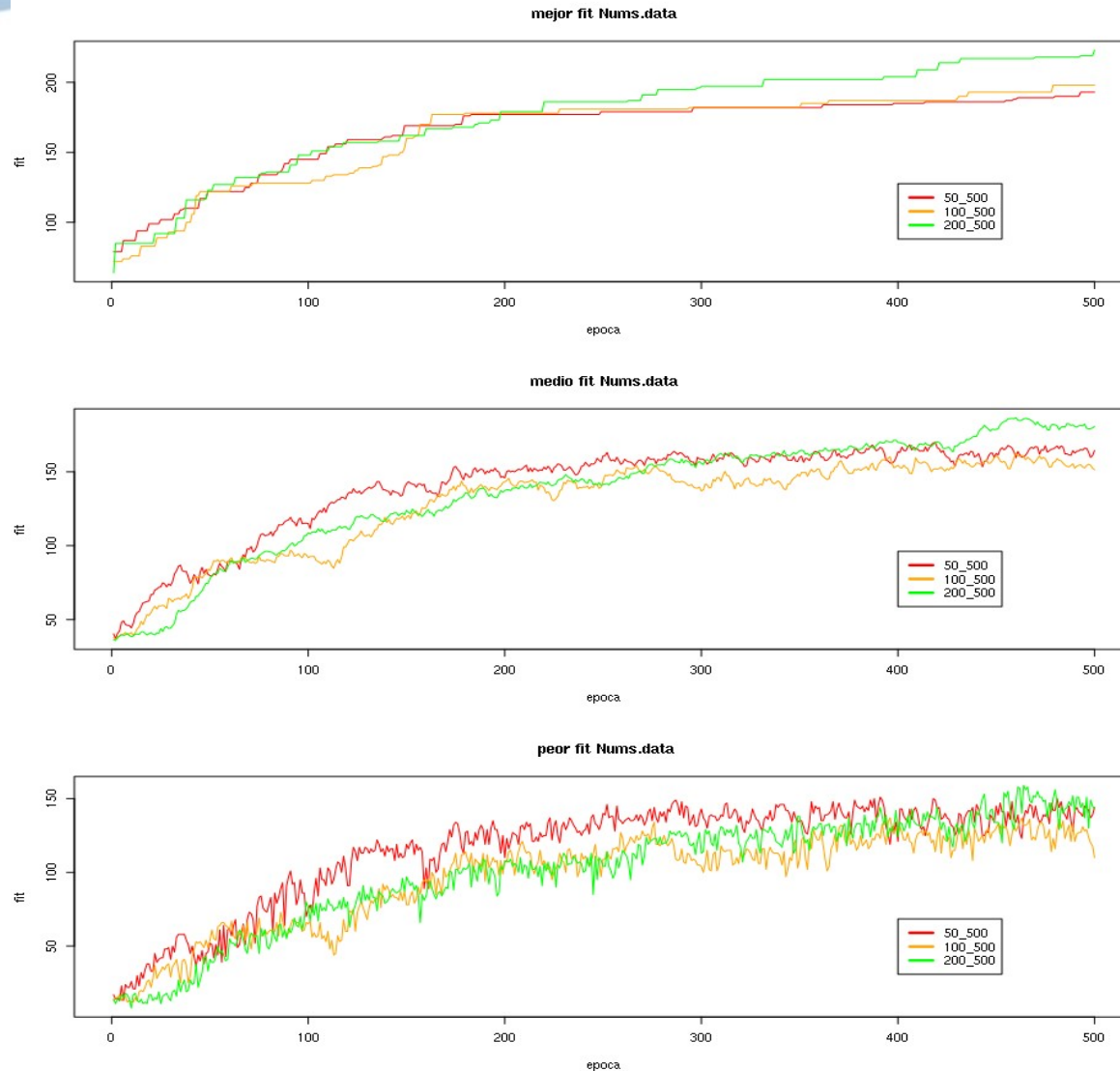




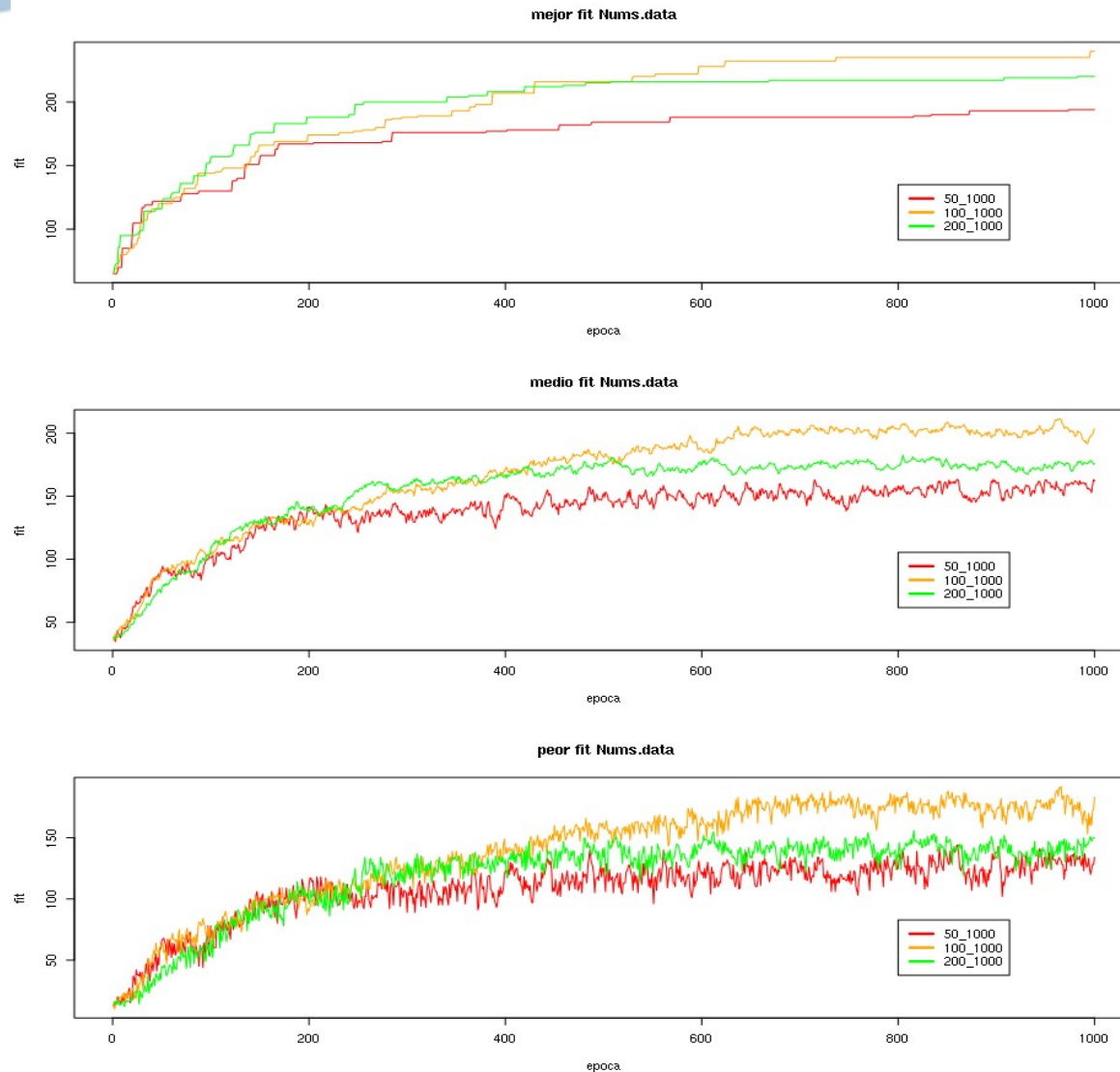
# Datos utilizados. Numeros



# Datos utilizados. Numeros



# Datos utilizados. Numeros



# Números: genético vs retropropagación

## **Retro:**

10,000 etapas

Error medio = 31.216931216931215 %

1:47.24 elapsed

## **Genético:**

50 indvs

500 etapas

Error medio = 57.67195767195767 %

2:01.21 elapsed



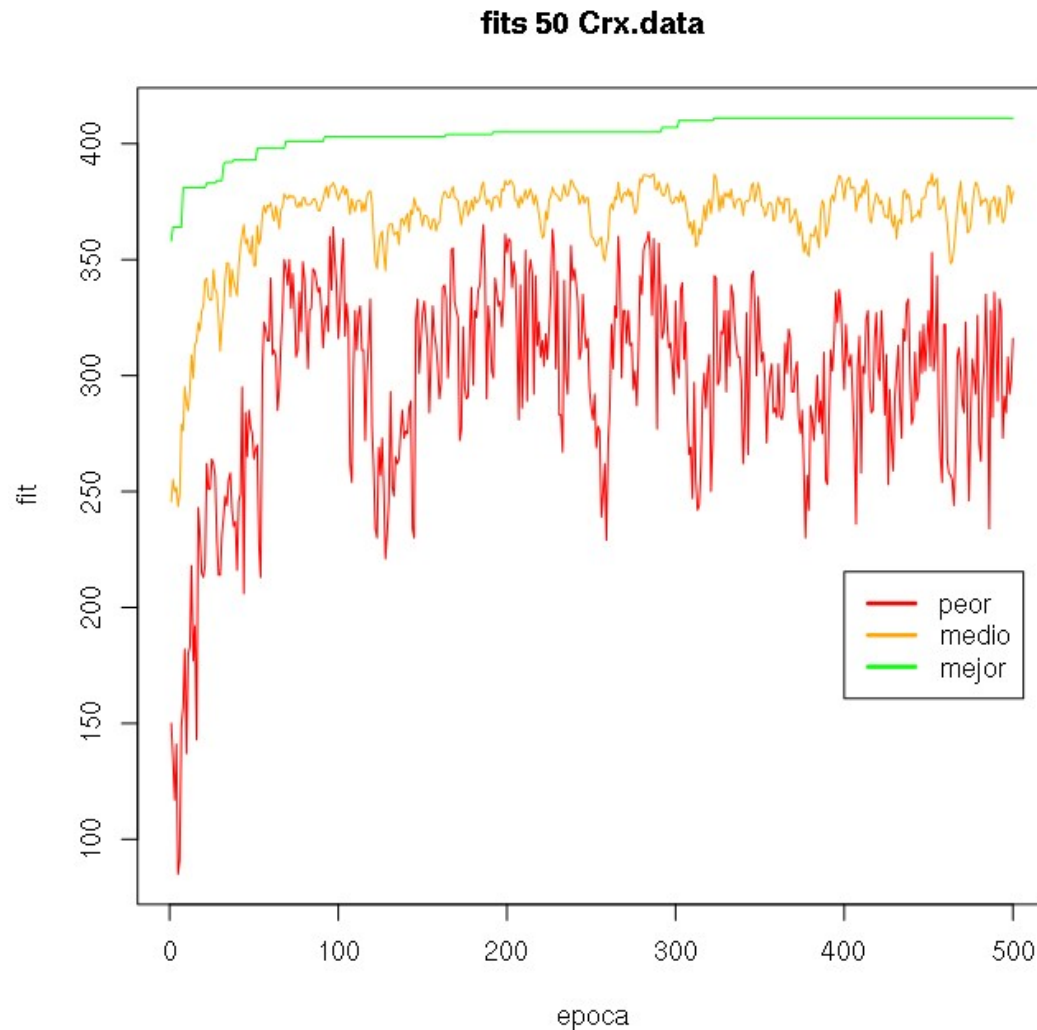
# Datos utilizados. Credit Approval Data Set

Datos sobre credito bancario.

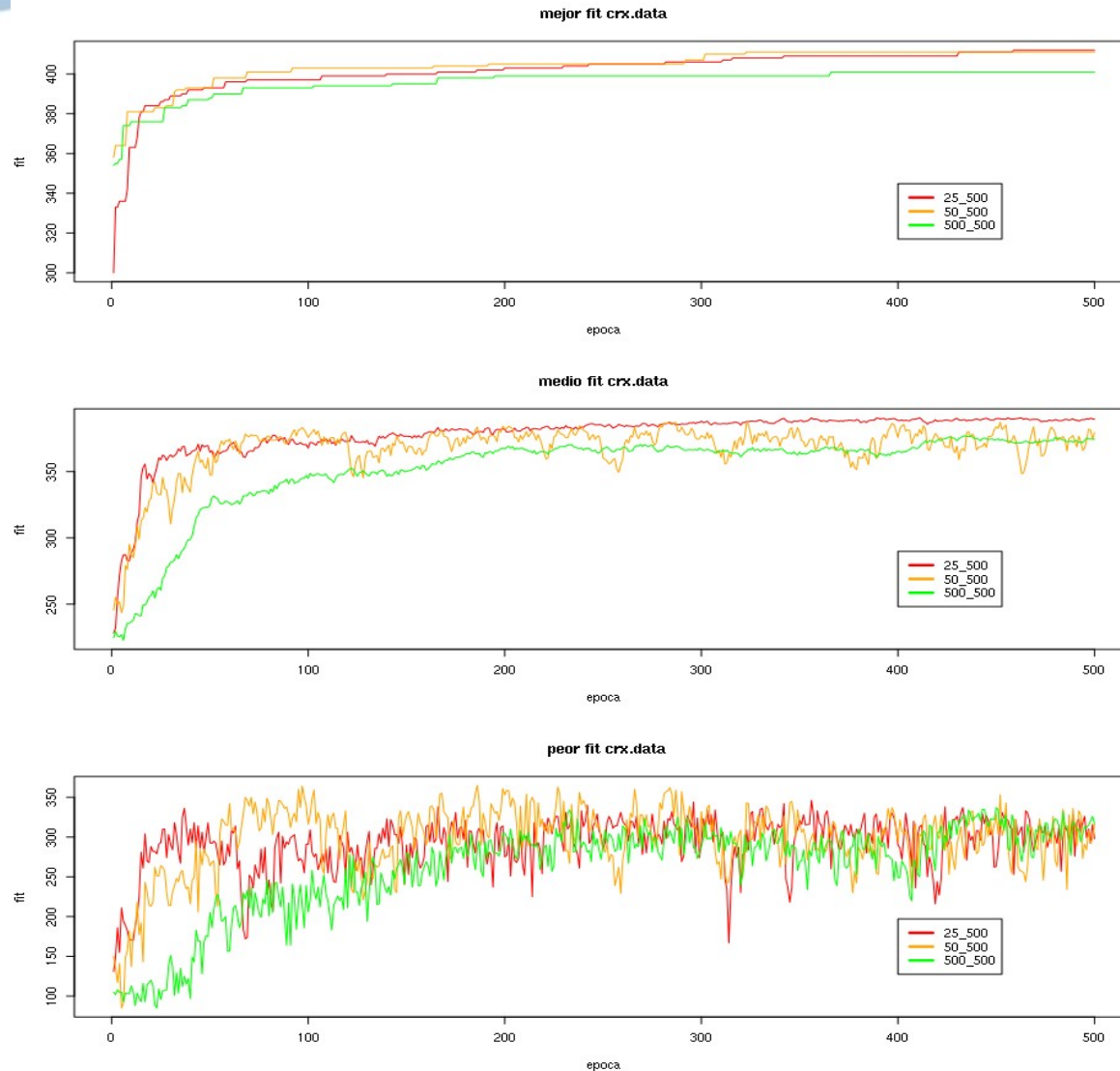
<http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/credit-screening/>



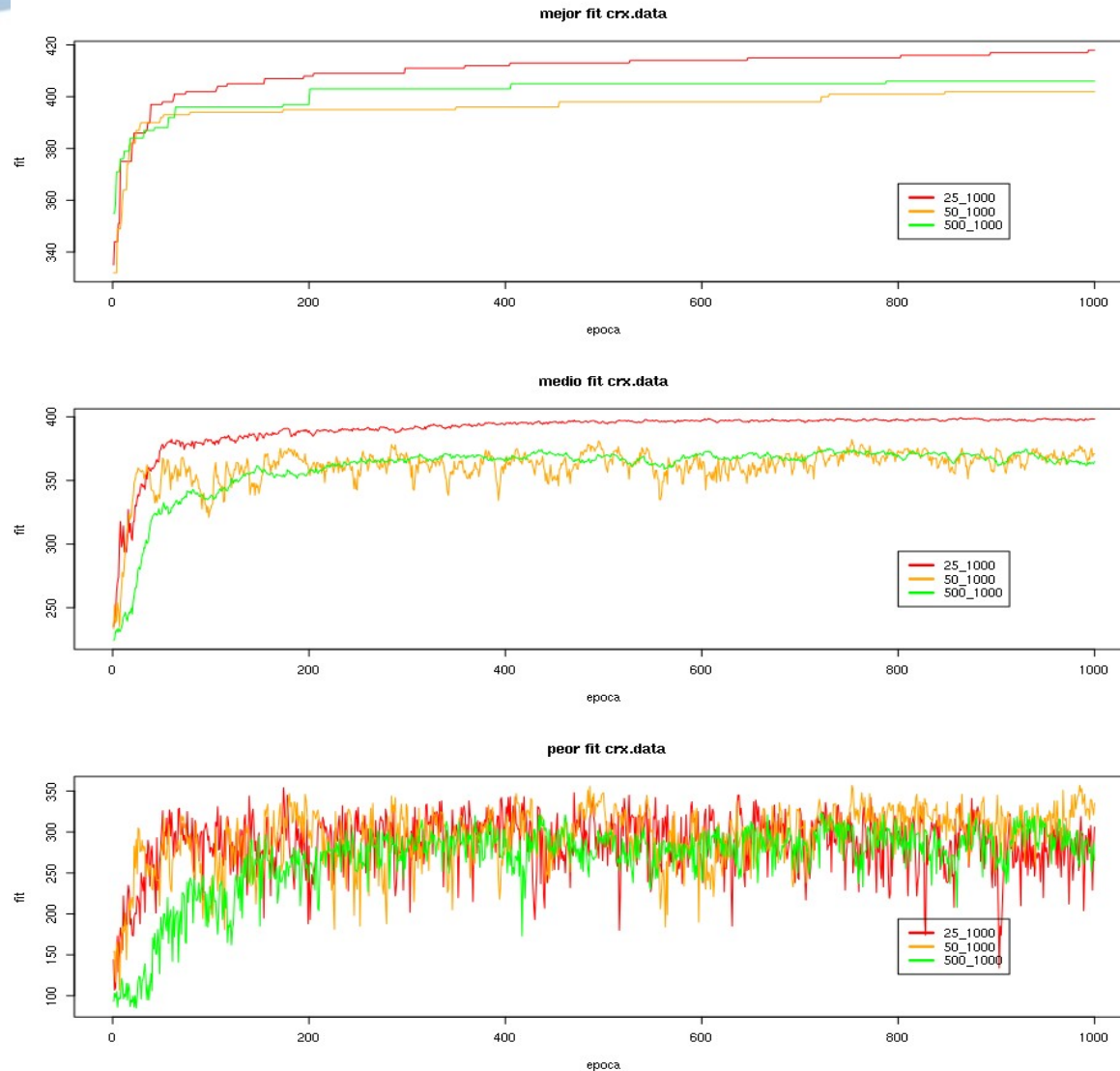
# Datos utilizados. Credit Approval Data Set



# Datos utilizados. Credit Approval Data Set



# Datos utilizados. Credit Approval Data Set





# Credit Approval: genético vs retropropagación

## **Retro:**

10,000 etapas

Error medio = 18.672199170124482 %

0:24.86 elapsed

## **Genético:**

200 indivs

1000 etapas

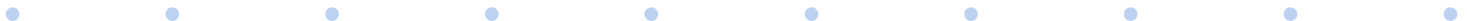
Error medio = 13.278008298755188 %

3:36.76 elapsed



# Referencias

- Combining Genetic Algorithms and Neural Networks: The Encoding Problem (Philipp Koehn, 1994)
- Training Feedforward Neural Networks Using Genetic Algorithms (David J. Montana and Lawrence Davis)
- <http://www.alanzucconi.com/2016/04/06/evolutionary-computation-1/>



# Agradecimientos

- Gonzalo Martínez Muñoz



FIN

# ¿Preguntas?

