

# Clasificación de Información usando Redes Neuronales RNA

Enrique Alexis Peinado Rodríguez

Ciencia de la Computación  
Universidad Nacional de Ingeniería

Computación Centrada en Redes, 2016

# Computer Science

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado

# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial

Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona

RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición

Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado

Aprendizaje NO Supervisado

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Red Neuronal Artificial

## Principios

# Red Neuronal Artificial

## Principios

- Aprendizaje Adaptativo

# Red Neuronal Artificial

## Principios

- Aprendizaje Adaptativo
- Autoorganizativo

# Red Neuronal Artificial

## Principios

- Aprendizaje Adaptativo
- Autoorganizativo
- Tolerancia a Fallos

# Red Neuronal Artificial

## Principios

- Aprendizaje Adaptativo
- Autoorganizativo
- Tolerancia a Fallos
- Operación en tiempo real



# Red Neuronal Artificial

## Principios

- Aprendizaje Adaptativo
- Autoorganizativo
- Tolerancia a Fallos
- Operación en tiempo real
- Facil inserción en tecnologia existente

# Red Neuronal Artificial

## Elementos

### Conceptos

#### Red Neuronal Artificial

Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Red Neuronal Artificial

## Elementos

- Elementos que la forman

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Red Neuronal Artificial

## Elementos

- Elementos que la forman
- Capa o nivel

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Red Neuronal Artificial

## Elementos

- Elementos que la forman
- Capa o nivel
- Tipos de capas

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Red Neuronal Artificial

## Elementos

- Elementos que la forman
- Capa o nivel
- Tipos de capas
- Conexion entre neuronas

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado



Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

Neurona y  
RNA

Neurona  
RNA

Sistemas de  
Gestión de  
Información

Definición  
Métodos

Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial

Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona

RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición

Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado

Aprendizaje NO Supervisado



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por correccion de error

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial

Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Aprendizaje Automático:

Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por correccion de error
  - Aprendizaje por refuerzo

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por corrección de error
  - Aprendizaje por refuerzo
  - Aprendizaje estocástico

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por corrección de error
  - Aprendizaje por refuerzo
  - Aprendizaje estocástico
- Aprendizaje NO Supervisado

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por corrección de error
  - Aprendizaje por refuerzo
  - Aprendizaje estocástico
- Aprendizaje NO Supervisado
  - Aprendizaje hebbiano

# Aprendizaje Automático:

## Machine Learning

- Aprendizaje Supervisado
  - Aprendizaje por corrección de error
  - Aprendizaje por refuerzo
  - Aprendizaje estocástico
- Aprendizaje NO Supervisado
  - Aprendizaje hebbiano
  - Aprendizaje competitivo

# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

**Neurona**  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Neurona Y RNA

## Neurona

Células especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso.

# Neurona Y RNA

## Neurona

Células especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso.

- Dendritas

# Neurona Y RNA

## Neurona

Células especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso.

- Dendritas
- Soma

# Neurona Y RNA

## Neurona

Células especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso.

- Dendritas
- Soma
- Axón

# Neurona Y RNA

## Neurona

Células especializadas en la recepción de estímulos y conducción del impulso nervioso.

- Dendritas
- Soma
- Axón
- Sinápsis



# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado

# Neurona Y RNA

## RNA

Neurona el recibe una serie de entradas a través de interconexiones y emite una salida.



# Neurona Y RNA

## RNA

Neurona el recibe una serie de entradas a través de interconexiones y emite una salida.

- Entradas

# Neurona Y RNA

## RNA

Neurona el recibe una serie de entradas a través de interconexiones y emite una salida.

- Entradas
- Pesos Sinápticos

# Neurona Y RNA

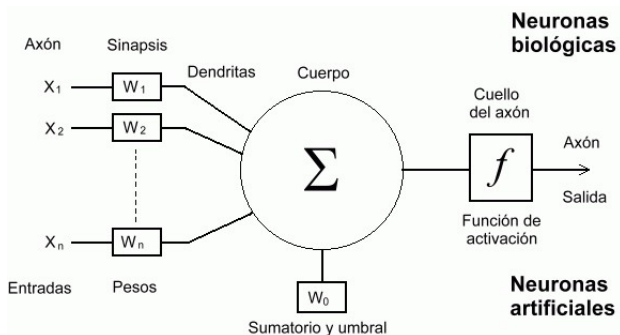
## RNA

Neurona el recibe una serie de entradas a través de interconexiones y emite una salida.

- Entradas
- Pesos Sinápticos
- Función de Propagación



## Neurona Biológica y Neurona Artificial



# Clasificación de Información

Enrique Alexis  
Peinado  
Rodríguez

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

### 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

### 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

**Definición**  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Sistemas de Gestión de Información

Un profesional infiere una estructura a partir de información documental no estructurada, el cual implementada en una aplicación informática permite con posterioridad recuperar información.



# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

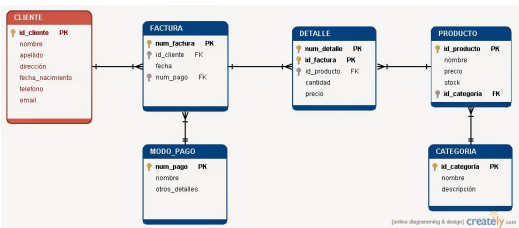
## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado



# Modelo Relacional

Se utiliza para el modelado y la gestión de bases de datos, en este modelo todos los datos son almacenados en relaciones, pensando en cada relación como si fuese una tabla compuesta por registros y columnas.



Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

Neurona y  
RNA

Neurona  
RNA

Sistemas de  
Gestión de  
Información

Definición  
Métodos

Implementación

Aprendizaje  
Supervisado

Aprendizaje NO  
Supervisado

# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado

Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

Neurona y  
RNA

Neurona  
RNA

Sistemas de  
Gestión de  
Información

Definición  
Métodos

Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Leyendo Tabla OR

```
or = read.csv("OR.csv")
or
or$x1 = c(or$z==1)
or$x0 = c(or$z==0)
or$z = NULL
or
```

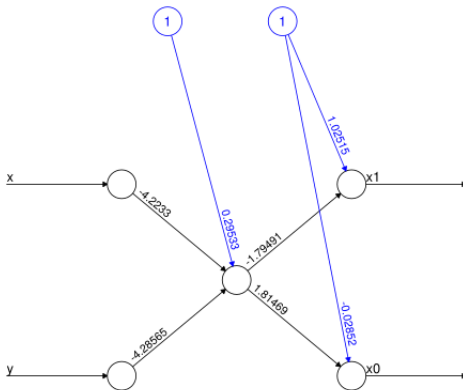
	x	y	z
1	1	1	1
2	1	0	1
3	0	1	1
4	0	0	0

	x	y	x1	x0
1	1	1	TRUE	FALSE
2	1	0	TRUE	FALSE
3	0	1	TRUE	FALSE
4	0	0	FALSE	TRUE

# Entrenando RNA para puerta lógica OR

```
inet <- neuralnet(x1 + x0 ~ x + y, or, hidden=1, lifesign="full")  
plot(inet, rep="best")
```

hidden: 1    thresh: 0.01    rep: 1/1    steps:    58 error: 0.00088    time: 0.04 secs



Error: 0.000878 Steps: 58

Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

Neurona y  
RNA

Neurona  
RNA

Sistemas de  
Gestión de  
Información

Definición  
Métodos

Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Leyendo Tabla AND

```
and = read.csv("AND.csv")  
and  
and$x1 = c(and$z==1)  
and$x0 = c(and$z==0)  
and$z = NULL  
and
```

	x	y	z
1	1	1	1
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	0	0

	x	y	x1	x0
1	1	1	TRUE	FALSE
2	1	0	FALSE	TRUE
3	0	1	FALSE	TRUE
4	0	0	FALSE	TRUE

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

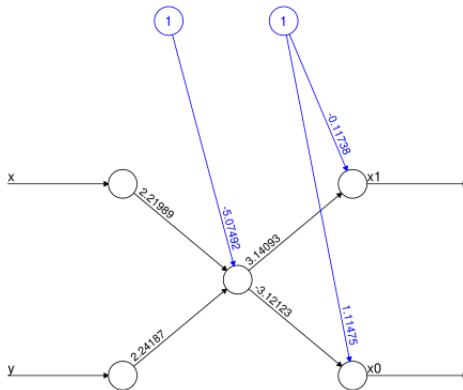
## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Entrenando RNA para puerta lógica AND

```
inet <- neuralnet(x1 + x0 ~ x + y, and, hidden=1, lifesign="full")  
plot(inet, rep="best")
```

hidden: 1    thresh: 0.01    rep: 1/1    steps: 291    error: 0.0159    time: 0.09 secs



Error: 0.015903    Steps: 291

# Leyendo Tabla XOR

```
xor = read.csv("XOR.csv")
xor
xor$x1 = c(xor$z==1)
xor$x0 = c(xor$z==0)
xor$z = NULL
xor
```

	x	y	z
1	1	1	0
2	1	0	1
3	0	1	1
4	0	0	0

	x	y	x1	x0
1	1	1	FALSE	TRUE
2	1	0	TRUE	FALSE
3	0	1	TRUE	FALSE
4	0	0	FALSE	TRUE

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

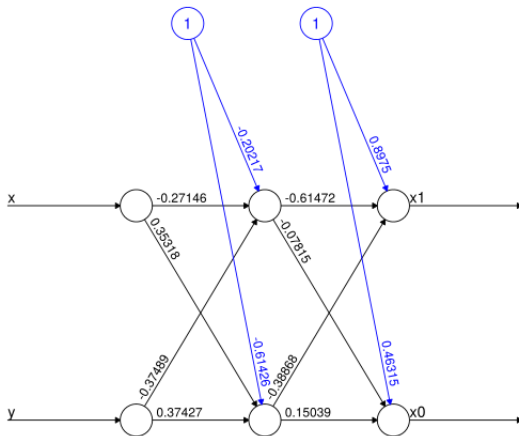
## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Entrenando RNA para puerta lógica XOR

```
inet <- neuralnet(x1 + x0 ~ x + y, xor, hidden=2, lifesign="full")  
plot(inet, rep="best")
```

hidden: 2    thresh: 0.01    rep: 1/1    steps:    34 error: 0.99788    time: 0.01 secs





## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

## Entrenando Red

```
library("neuralnet", lib.loc=~ /R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.3")
library("grid", lib.loc="/usr/lib/R/library")
library("MASS", lib.loc="/usr/lib/R/library")
# De las 150 linea elije 50 columnas aleatorias
itrain <- iris[sample(1:150,50),]
itrain $ setosa<- c( itrain $Species == 'setosa')
itrain $ versicolor <- c( itrain $Species == 'versicolor')
itrain $ virginica <- c( itrain $Species == 'virginica')
itrain
itrain $ Species <- NULL
itrain
inet <- neuralnet(setosa + versicolor + virginica ~ Sepal.Length + Sepal.Width + Petal.Length + Petal.Width,
                  itrain, hidden=3, lifesign="full")
plot(inet, rep="best")
```

# Base de Datos Iris

## Entrenando Red

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
51	7.0	3.2	4.7	1.4	versicolor
63	6.0	2.2	4.0	1.0	versicolor
78	6.7	3.0	5.0	1.7	versicolor
143	5.8	2.7	5.1	1.9	virginica
133	6.4	2.8	5.6	2.2	virginica
98	6.2	2.9	4.3	1.3	versicolor
17	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
121	6.9	3.2	5.7	2.3	virginica
130	7.2	3.0	5.8	1.6	virginica
52	6.4	3.2	4.5	1.5	versicolor
119	7.7	2.6	6.9	2.3	virginica
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
25	4.8	3.4	1.9	0.2	setosa
26	5.0	3.0	1.6	0.2	setosa
112	6.4	2.7	5.3	1.9	virginica
18	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
76	6.6	3.0	4.4	1.4	versicolor
38	4.9	3.6	1.4	0.1	setosa
134	6.3	2.8	5.1	1.5	virginica
111	6.5	3.2	5.1	2.0	virginica
117	6.5	3.0	5.5	1.8	virginica
147	6.3	2.5	5.0	1.9	virginica

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado

Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

## Entrenando Red

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species	setosa	versicolor	virginica
51	7.0	3.2	4.7	1.4	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
63	6.0	2.2	4.0	1.0	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
78	6.7	3.0	5.0	1.7	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
143	5.8	2.7	5.1	1.9	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
133	6.4	2.8	5.6	2.2	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
98	6.2	2.9	4.3	1.3	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
17	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
121	6.9	3.2	5.7	2.3	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
130	7.2	3.0	5.8	1.6	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
52	6.4	3.2	4.5	1.5	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
119	7.7	2.6	6.9	2.3	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
25	4.8	3.4	1.9	0.2	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
26	5.0	3.0	1.6	0.2	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
112	6.4	2.7	5.3	1.9	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
18	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
76	6.6	3.0	4.4	1.4	versicolor	FALSE	TRUE	FALSE
38	4.9	3.6	1.4	0.1	setosa	TRUE	FALSE	FALSE
134	6.3	2.8	5.1	1.5	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
111	6.5	3.2	5.1	2.0	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
117	6.5	3.0	5.5	1.8	virginica	FALSE	FALSE	TRUE
147	6.3	2.5	5.0	1.9	virginica	FALSE	FALSE	TRUE

# Base de Datos Iris

## Entrenando Red

### Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

### Neurona y RNA

Neurona  
RNA

### Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

### Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	setosa	versicolor	virginica
51	7.0	3.2	4.7	1.4	FALSE	TRUE	FALSE
63	6.0	2.2	4.0	1.0	FALSE	TRUE	FALSE
78	6.7	3.0	5.0	1.7	FALSE	TRUE	FALSE
143	5.8	2.7	5.1	1.9	FALSE	FALSE	TRUE
133	6.4	2.8	5.6	2.2	FALSE	FALSE	TRUE
98	6.2	2.9	4.3	1.3	FALSE	TRUE	FALSE
17	5.4	3.9	1.3	0.4	TRUE	FALSE	FALSE
121	6.9	3.2	5.7	2.3	FALSE	FALSE	TRUE
130	7.2	3.0	5.8	1.6	FALSE	FALSE	TRUE
52	6.4	3.2	4.5	1.5	FALSE	TRUE	FALSE
119	7.7	2.6	6.9	2.3	FALSE	FALSE	TRUE
10	4.9	3.1	1.5	0.1	TRUE	FALSE	FALSE
25	4.8	3.4	1.9	0.2	TRUE	FALSE	FALSE
26	5.0	3.0	1.6	0.2	TRUE	FALSE	FALSE
112	6.4	2.7	5.3	1.9	FALSE	FALSE	TRUE
18	5.1	3.5	1.4	0.3	TRUE	FALSE	FALSE
76	6.6	3.0	4.4	1.4	FALSE	TRUE	FALSE
38	4.9	3.6	1.4	0.1	TRUE	FALSE	FALSE
134	6.3	2.8	5.1	1.5	FALSE	FALSE	TRUE
111	6.5	3.2	5.1	2.0	FALSE	FALSE	TRUE
117	6.5	3.0	5.5	1.8	FALSE	FALSE	TRUE
147	6.3	2.5	5.0	1.9	FALSE	FALSE	TRUE

Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

Neurona y  
RNA

Neurona  
RNA

Sistemas de  
Gestión de  
Información

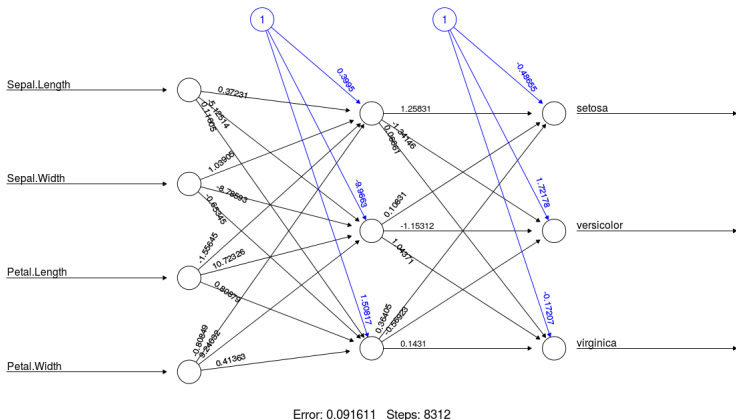
Definición  
Métodos

Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

## Entrenando Red



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

## Verificando Red

```
result<-0
for (i in 1:150) { result[i] <- which.max(predict$net.result[i,]) }

for (i in 1:150) { if (result[i]==1) {result[i] = "setosa"} }
for (i in 1:150) { if (result[i]==2) {result[i] = "versicolor"} }
for (i in 1:150) { if (result[i]==3) {result[i] = "virginica"} }

comparison <- iris
comparison$Predicted <- result

comparison
```

## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

## Verificando Red

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species	Predicted
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa	setosa
2	4.9	3	1.4	0.2	setosa	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa	setosa
5	5	3.6	1.4	0.2	setosa	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa	setosa
7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa	setosa
8	5	3.4	1.5	0.2	setosa	setosa
9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa	setosa
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa	setosa
11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa	setosa
12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa	setosa
13	4.8	3	1.4	0.1	setosa	setosa
14	4.3	3	1.1	0.1	setosa	setosa
15	5.8	4	1.2	0.2	setosa	setosa
16	5.7	4.4	1.5	0.4	setosa	setosa

# Clasificación de Información

## 1 Conceptos

Red Neuronal Artificial  
Aprendizaje Automático

## 2 Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## 3 Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## 4 Implementación

Aprendizaje Supervisado  
Aprendizaje NO Supervisado



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

## Entrenando Red

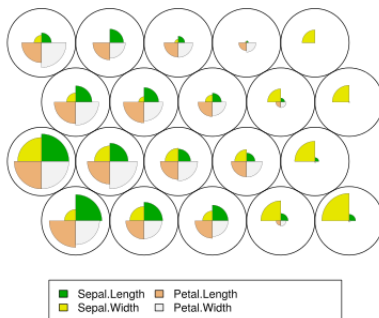
```
library("class", lib.loc="/usr/lib/R/library")  
library("kohonen", lib.loc=~ /R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.3")  
library(kohonen)  
i = iris  
set.seed(7)  
i$Species=NULL  
i.sc = scale(i)  
i.som = som(data = i.sc, grid = somgrid(5,4,topo = "hexagonal"))
```

# Base de Datos Iris

type=codes

```
plot(i.som,main = "Datos de la tabla iris",type="codes")
```

Datos de la tabla iris



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

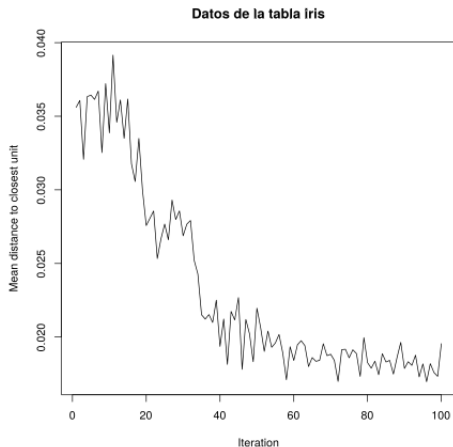
## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

type=changes

```
plot(i.som,main = "Datos de la tabla iris",type="changes")
```



## Conceptos

Red Neuronal  
Artificial  
Aprendizaje  
Automático

## Neurona y RNA

Neurona  
RNA

## Sistemas de Gestión de Información

Definición  
Métodos

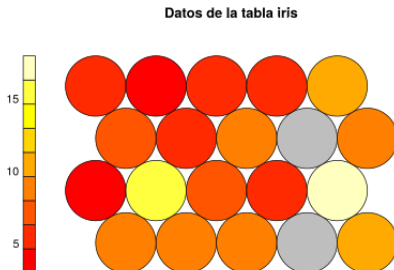
## Implementación

Aprendizaje  
Supervisado  
Aprendizaje NO  
Supervisado

# Base de Datos Iris

type=counts

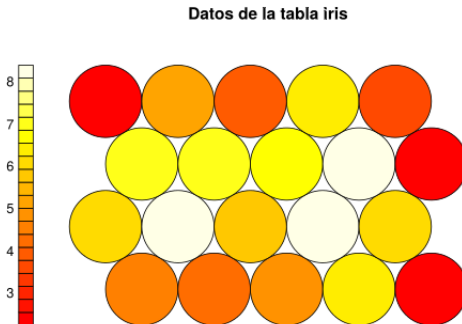
```
plot(i.som,main = "Datos de la tabla iris",type="counts")
```



# Base de Datos Iris

type=neighbours

```
plot(i.som,main = "Datos de la tabla iris",type="dist.neighbours")
```



## For Further Reading I



A. Author.

*Redes Neuronales Artificiales.*

Web: [thales.cica.es](http://thales.cica.es), 2000.



A. Autor.

Aplicación de redes neuronales aritificiales a la  
recuperacion de información

*Felix de Moya Anegón, Victor Herrero Solana, Vicente  
Guerrero Bote, 2000.*



A. Author.

Aplicaciones de redes neuronales aritificiales en  
documentación.

*Natividad Noverges, Vicente Sacristán, Pepa Ortí, Lourdes  
Margaix, 2000-2001.*