

# Desafíos de Programación

—

## Red neuronal

### Nivel básico:

Pruebas con 50 épocas y resultados de Cross-Validation en 10 iteraciones. Los porcentajes finales están expresados en media aritmética.

- Primera ejecución de la red tal y como se nos entrega:

(68.30,72.60,72.35,69.75,70.12,71.66,68.66,72.45,68.30,71.60) = 70.57%

- Primer cambio. Tipo de activación de sigmoid a relu:

(85.94,83.62,80.33,82.23,85.47,80.21,81.11,84.10,85.10,83.67) = 83.17%

- Segundo cambio. Cambio de padding de valid a same:

(88.96,88.50,88.26,88.63,88.16,88.50,88.55,84.99,86.55,87.99) = 87.90%

Observo que los cambios entre épocas son ahora más bruscos. Pueden existir cambios entre algunas épocas de +- 7%

- Tercer cambio. Cambio de optimizer de Adadelta a Adam:

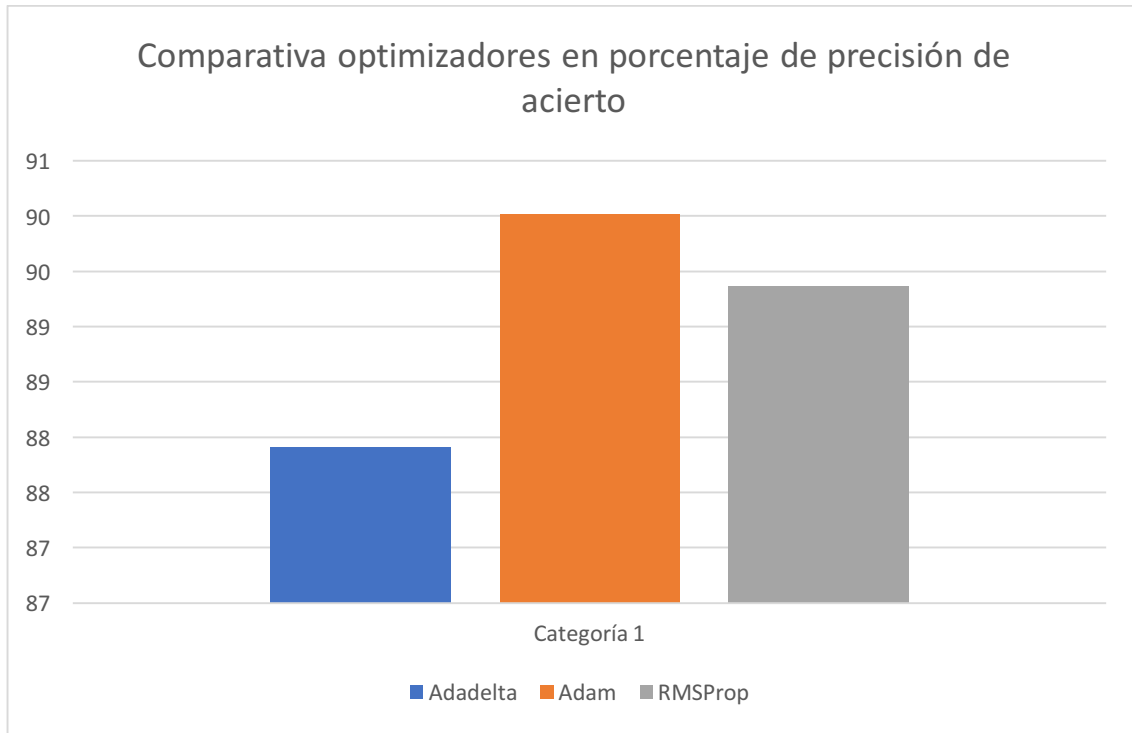
(89.64,90.94,90.22,90.15,90.03,89.88,90.95,90.13,89.88,88.34) = 90.01%

Observo que la ejecución queda en muchas etapas por encima del 90%.

- Cuarto cambio. Cambio de optimizer de Adam a RMSProp:

(88.43,90.03,89.25,88.33,90.01,89.97,88.56,89.70,89.34,90.01) = 89.36%

Observo que la ejecución no difiere mucho del optimizer con Adam. Más o menos anda por el mismo resultado y ha sido casualidad que salga un poco más.



## Comparación mediante el test de Wilcoxon:

### - Cambiando la activación de sigmoid a relu respecto a la red inicial:

Inicial <- c(68.30,72.60,72.35,69.75,70.12,71.66,68.66,72.45,68.30,71.60)

Relu <- c(85.94,83.62,80.33,82.23,85.47,80.21,81.11,84.10,85.10,83.67)

p-value: 0.0009766

### - Cambiando el padding de valid a same con activación relu:

Valid <- c(85.94,83.62,80.33,82.23,85.47,80.21,81.11,84.10,85.10,83.67)

Same <- c(88.96,88.50,88.26,88.63,88.16,88.50,88.55,84.99,86.55,87.99)

p-value: 0.0009766

### - Cambiando el optimizer de adadelta a adam:

Adadelta <- c(88.96,88.50,88.26,88.63,88.16,88.50,88.55,84.99,86.55,87.99)

Adam <- c(89.64,90.94,90.22,90.15,90.03,89.88,90.95,90.13,89.88,88.34)

p-value: 0.0009766

### - Cambiando el optimizer de adam a rmsprop:

Rmsprop <- c(88.43,90.03,89.25,88.33,90.01,89.97,88.56,89.70,89.34,90.01)

Adam <- c(89.64,90.94,90.22,90.15,90.03,89.88,90.95,90.13,89.88,88.34)

p-value: 0.9678

Existe una mejora respecto a cada una de las etapas anteriores excepto en el cambio del optimizer de adam a rmsprop.

El optimizador Adam resulta ser el mejor en  $k = 10$  iteraciones respecto a los demás optimizadores.

## Nivel intermedio:

- Ajustes combinados:
  - Reescalado de la imagen a 40 x 40 píxeles
  - Añadida 1 capa de convolución 2D
  - Ajuste de la función kernel de la convolución
  - Modificación de los parámetros en las capas densas
  - Añadido 2 fases más de Dropout
- Uso de la notación funcional de Keras
- Ajuste de algoritmo de optimización:
  - Uso de optimizer Adam
  - Uso de optimizer Adamax
  - Uso de optimizer Rmsprop con  $lr=0.0001$  y  $decay=1e-6$
- Uso de técnicas de aumentado de datos: Rotación en un rango de 15 grados de la imagen.

### Adam sin aumentado de datos:

(94.41,93.56,92.37,93.10,94.01,93.01,93.26,93.89,92.10,93.95) = 93.36%

### Adam con aumentado de datos:

(92.37,92.87,93.50,93.56,93.67,93.99,94.41,94.46,94.56,94.80) = 93.81%

### Adamax sin aumentado de datos:

(92.37,92.67,93.10,93.26,93.56,93.67,93.89,93.99,94.28,94.47) = 93.52%

### Adamax con aumentado de datos:

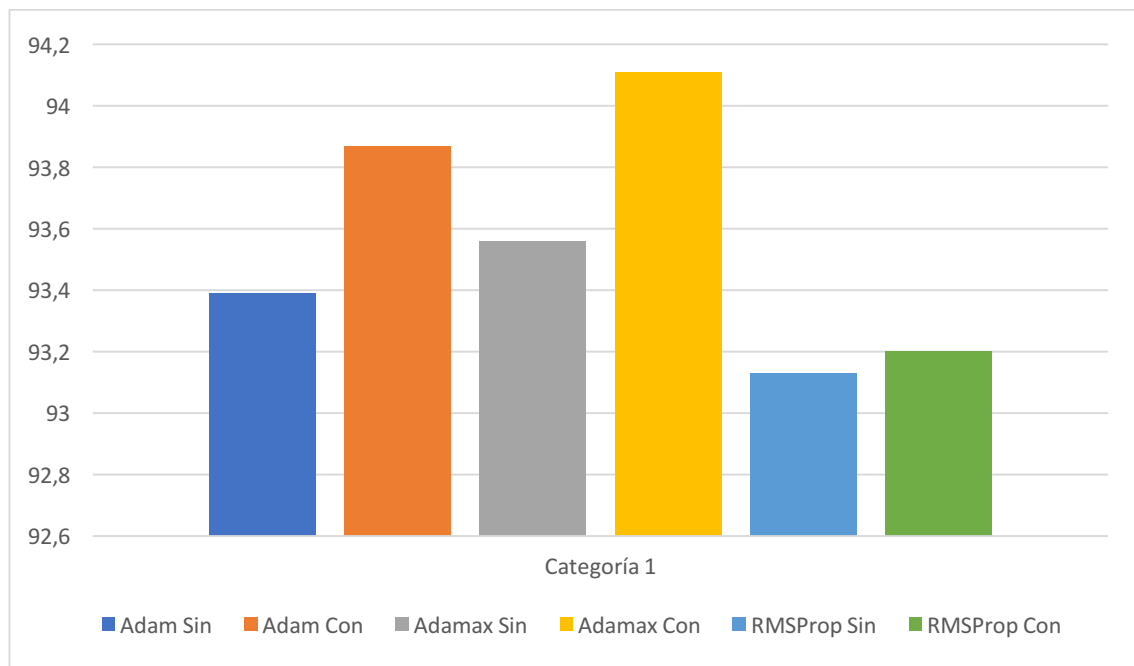
(92.88,93.50,93.60,93.99,93.99,94.43,94.57,94.67,94.69,94.78) = 94.11%

### RMSProp sin aumentado de datos:

(93.01,93.16, 93.10,93.01,93.15,93.15,93.21,93.10,93.10,93.11) = 93.11%

### RMSProp con aumentado de datos:

(92.98,93.04,93.04,93.09,93.13,93.15,93.22,93.36,93.46,93.56) = 93.20%



Comparativa de los optimizadores con aumentado de datos en test de Wilcoxon:

**- Comparativa optimizer Adamax con RMSProp:**

Adamax <- c(92.88,93.50,93.60,93.99,93.99,94.43,94.57,94.67,94.69,94.78)

Rmsprop <- c(92.98,93.04,93.04,93.09,93.13,93.15,93.22,93.36,93.46,93.56)

p-value = 0.001953

**- Comparativa optimizar Adamax con Adam:**

Adamax <- c(92.88,93.50,93.60,93.99,93.99,94.43,94.57,94.67,94.69,94.78)

Adam <- c(92.37,92.87,93.50,93.56,93.67,93.99,94.41,94.46,94.56,94.80)

p-value = 0.001953

Adamax con aumentado de datos resulta ganador en ambas comparaciones. Tanto en la comparativa con Adam como con RMSProp el p-value es < 0.05. Lo que quiere decir que es mejor con una fiabilidad mayor del 95%.

## Nivel avanzado:

- Interfaz web sencillo para desplegar el modelo.