

# RECONOCIMIENTO DE TEXTO NUMÉRICO EN CÉDULAS COLOMBIANAS: PROYECTO CV

*JUAN ALBARRACIN*

*DIEGO POVEDA*

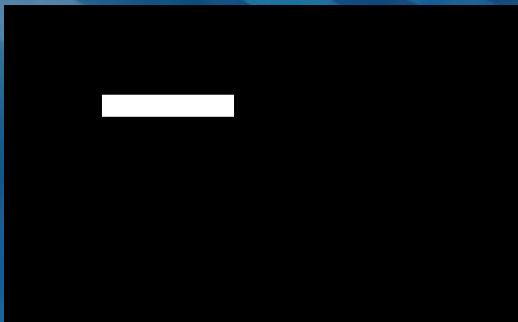
*JEFFERSON MURALLAS*

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

# MOTIVACIÓN

Procesos de recibir, verificar, transcribir ó digitalizar datos pueden ser tarea de una sola persona cuando se trata de pocos ejemplares. La tarea se vuelve ardua cuando hay un gran número de datos y/o poco tiempo para cumplir con dichas tareas.





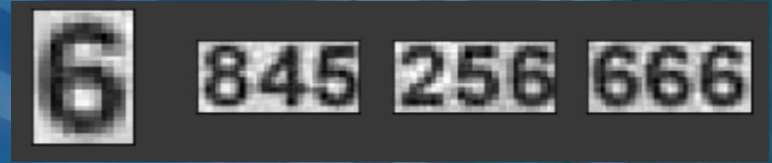
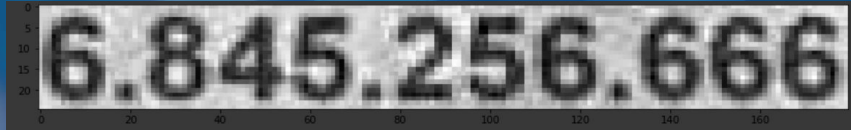
# OBJETIVO

Reconocer y extraer el ID (la cadena numérica) de la foto de una cédula de ciudadanía, con el fin de agilizar y optimizar trámites como recepción, verificación, y digitalización de datos.





# SEGMENTACIÓN DE LA IMAGEN



# BINARIZACIÓN DE LAS IMÁGENES



- `cv.threshold( 115, 1, cv.THRESH_BINARY_INV)`
- `cv.morphologyEx(cv.MORPH_ERODE)`

1	1	1
1	●	1
1	1	1

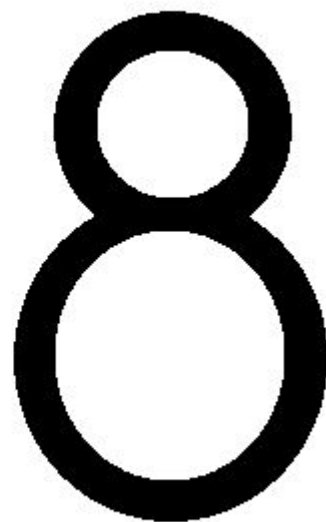
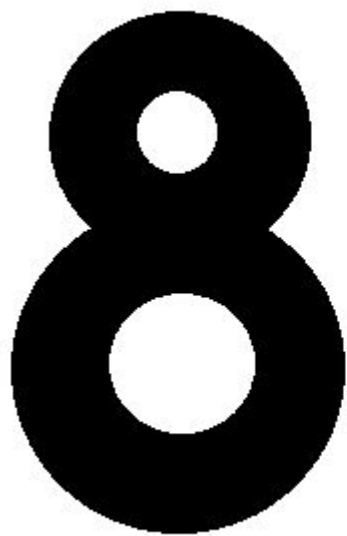


1	1	0
1	●	1
1	0	1



0







# DATASET (MNIST)

El MNIST es un conjunto de datos desarrollado por Yann LeCun, Corinna Cortes y Christopher Burges para la evaluación de modelos de aprendizaje de máquinas sobre el problema de la clasificación de los dígitos escritos a mano.



28 x 28 (784 píxeles en total)  
60.000 imágenes para train y 10.000 imágenes para test.

# Deep Neural Network DNN

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
flatten (Flatten)	(None, 784)	0
dense (Dense)	(None, 512)	401920
dense_1 (Dense)	(None, 256)	131328
dense_2 (Dense)	(None, 10)	2570
Total params: 535,818		
Trainable params: 535,818		
Non-trainable params: 0		

Epoch 10/10

60000/60000 [=====] - 3s 44us/sample - loss: 0.0155 - acc: 0.9947

Predicción: [5, 8, 4, 5, 2, 5, 6, 6, 5, 5]

6.845.256.666

# Convolutional Neural Network CNN

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 28, 28, 20)	520
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 14, 14, 20)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 14, 14, 50)	25050
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(None, 7, 7, 50)	0
flatten_4 (Flatten)	(None, 2450)	0
dense_10 (Dense)	(None, 500)	1225500
dense_11 (Dense)	(None, 10)	5010
Total params: 1,256,080		
Trainable params: 1,256,080		
Non-trainable params: 0		

Epoch 10/10

60000/60000 [=====] - 4s 75us/sample - loss: 0.0343 - acc: 0.9899 - val\_loss: 0.0349 - val\_acc: 0.988

Predicción: [5, 8, 2, 5, 2, 5, 5, 5, 5, 5]

6.845.256.666

# RandomForestClassifier y SVC

```
accuracy SCV 0.124 (+/- 0.00827)  
accuracy RF 0.815 (+/- 0.02247)
```

```
('predictions RandomForest', array([0., 0., 0., 5., 2., 5., 0., 0., 0., 0.]))  
('predictions SVC', array([2., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 2.]))
```



# Pruebas y resultados

3.845.253.227

1.097.666.519

1.007.592.320

1.036.130.928

1.052.020.608

Predicción: [2, 8, 4, 5, 2, 5, 3, 2, 2, 7]  
Predicción: [7, 0, 5, 7, 8, 8, 8, 5, 4, 9]  
Predicción: [7, 9, 9, 7, 5, 9, 7, 5, 5, 5]  
Predicción: [1, 0, 3, 4, 7, 2, 0, 5, 2, 5]  
Predicción: [7, 5, 2, 2, 5, 2, 0, 8, 0, 8]

[illegible]