

Introducción a Deep Learning y Redes Neuronales

<https://twitter.com/osanseviero>

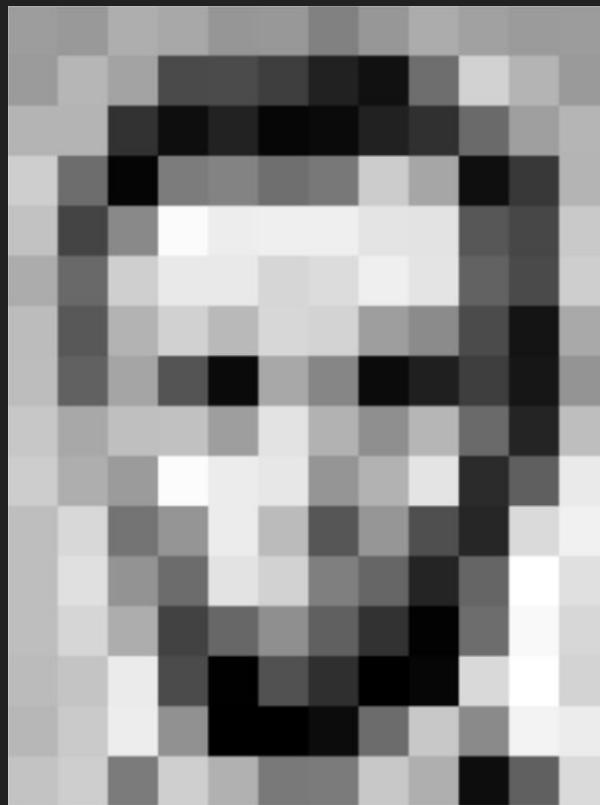
<https://medium.com/@osanseviero>

¿Qué es Machine Learning?

Science of getting computers to learn without being explicitly programmed

- Arthur Samuel (1959)

¿Qué ven las computadoras?



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	105	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	95	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	105	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	95	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

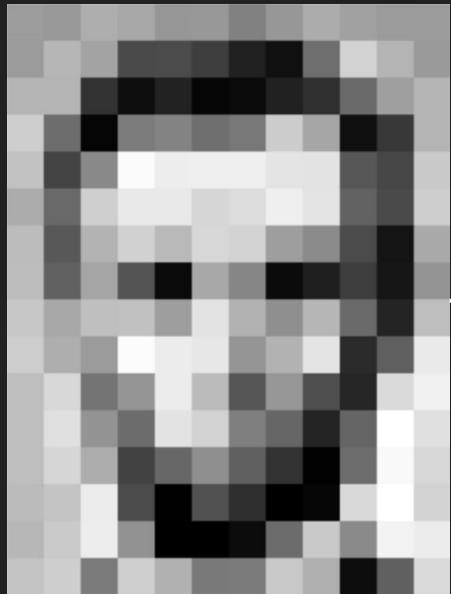
¿Qué ven las computadoras?

Las computadoras sólo ven números.

Una imagen es una matriz de números (0 a 255)

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

Tareas en Visión por Computadora



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

Clasificación →

Lincoln

Washington

Jefferson

Obama

0.8

0.1

0.05

0.05

Retos de Visión por Computadora

Variación de Punto de Vista



Variación de Escala



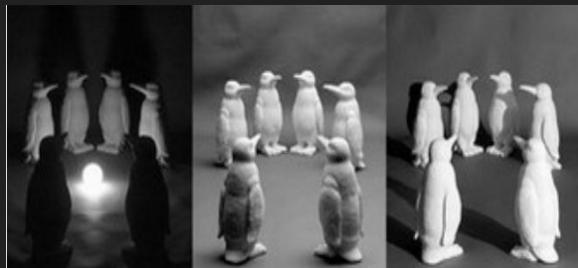
Deformación



Oclusión



Condiciones de iluminación



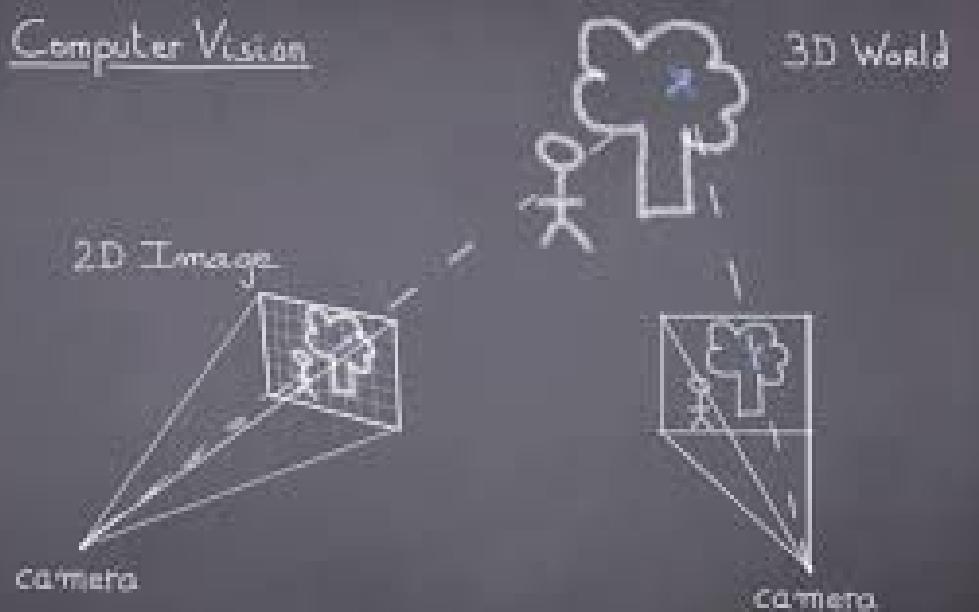
Confusión de fondo



Variación entre clases



Deep Learning en Visión por Computadora

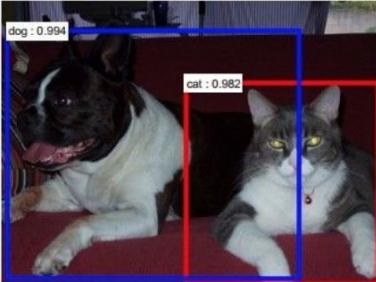
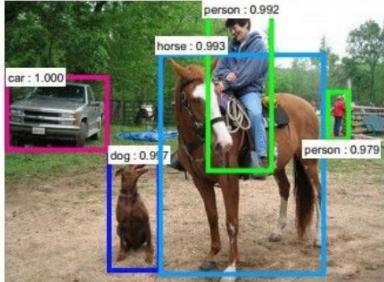


Reconocimiento de Objetos y Actividades



Detección y Segmentación de Objetos

Detection



Figures copyright Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, Jian Sun, 2015. Reproduced with permission.

[Faster R-CNN: Ren, He, Girshick, Sun 2015]



Subtitulado de Imágenes



"man in black shirt is playing guitar."

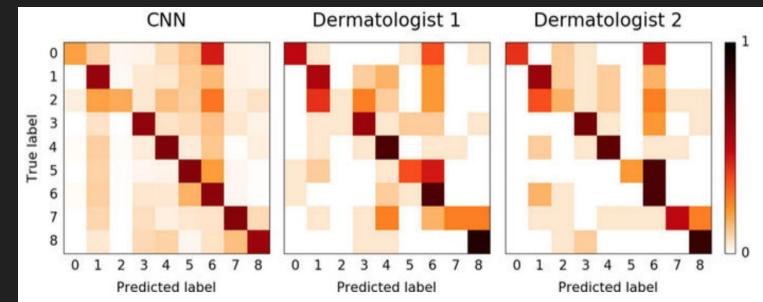
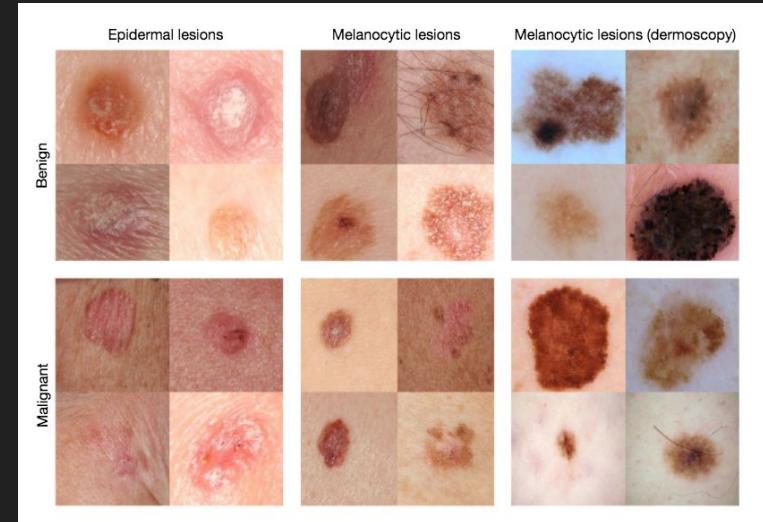
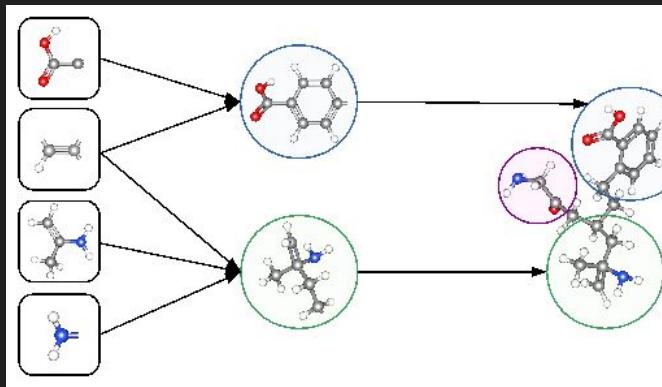


"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."

Medicina



¿Por qué esto es impresionante?

- Visión es una de las tareas más complicadas
 - Para resolución baja hay $2^{524,288}$ imágenes posibles.
 - Y sólo existen 10^{24} estrellas en el universo.
- Variación en los objetos
 - Diferentes escalas, puntos de vista, iluminación, etc.
- Variación semántica
 - Variación en la misma clase
 - Superposición de clases.

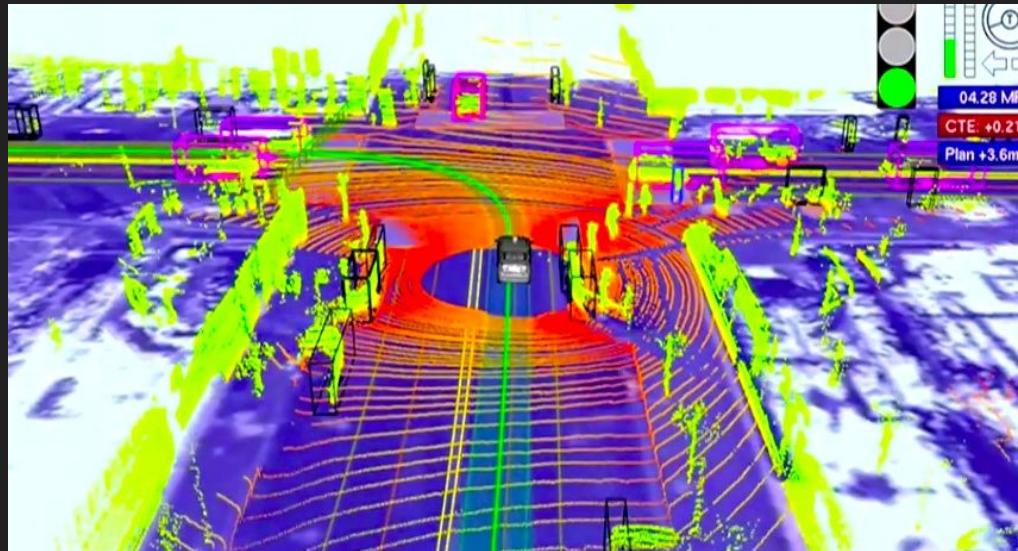


Deep Learning en Robótica



Boston Dynamics

Coches Autónomos



Drones y Robots



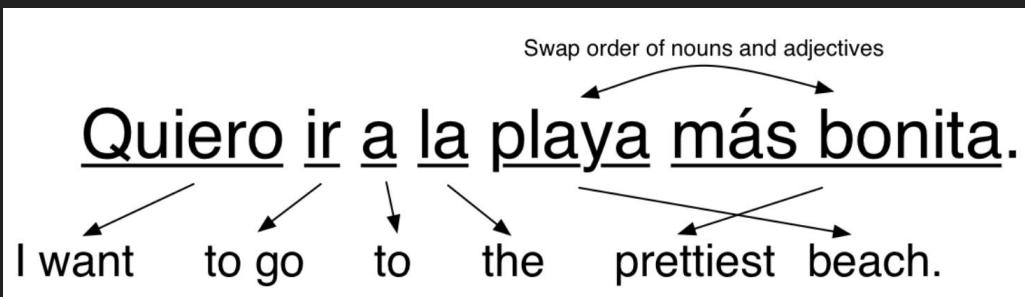
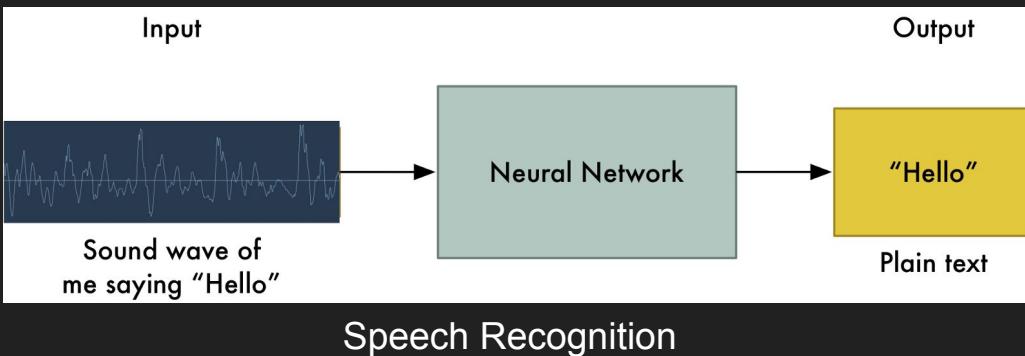
Juegos



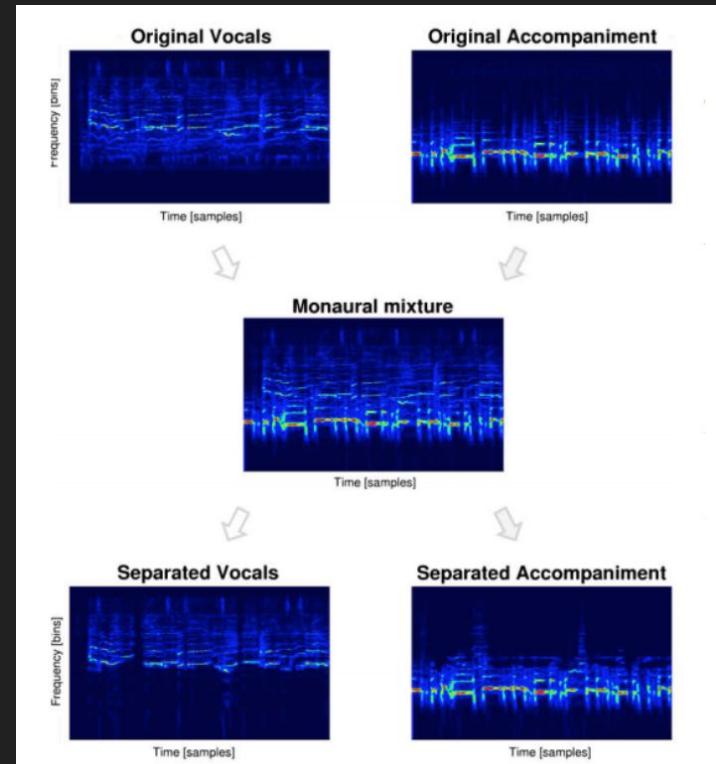
¿Por qué esto es impresionante?

- En robótica solemos utilizar ambientes controlados
 - Posiciones predecibles, tareas estándar (como robots de una fábrica)
- En la vida real hay **muchísima** incertidumbre
 - Los ambientes cambian
 - Nuevas tareas se deben aprender sin guía
- Juegos
 - En Go, hay más posiciones posibles que átomos en el universo.

Deep Learning en NLP



Machine Translation



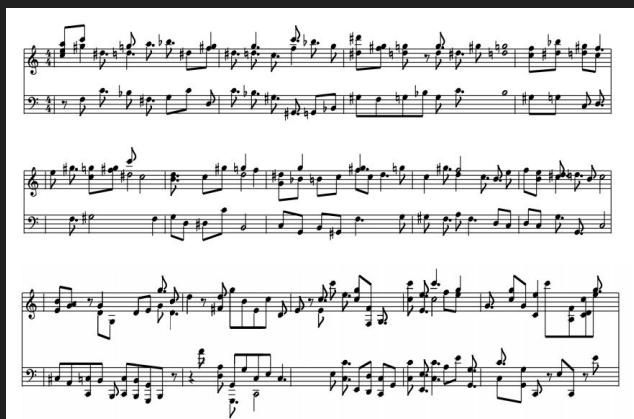
¿Por qué esto es impresionante?

- NLP es una tarea compleja
 - El lenguaje es ambiguo
 - Hay sinónimos
- NLP tiene muchas dimensiones
 - Si hay 150 mil palabras en español, necesitamos 150 mil clasificadores.
- Lograr NLP es lo más parecido a AI verdadero para mucha gente

Deep Learning en el Arte



Neural Style Transfer



Generación de Música

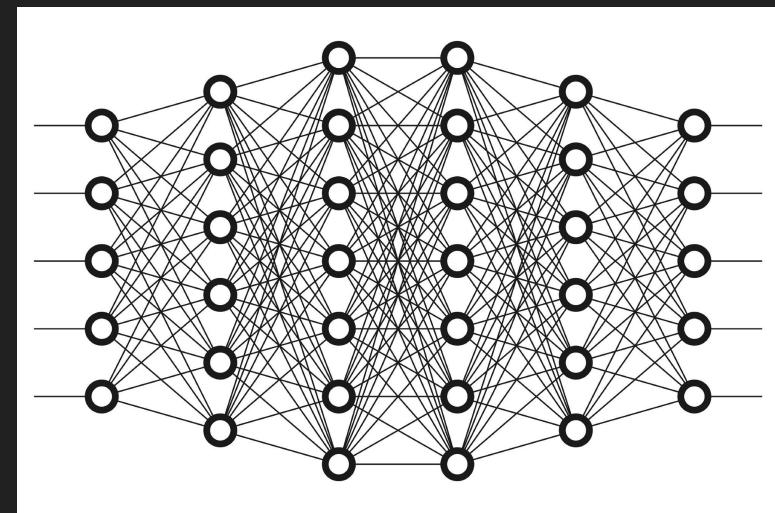
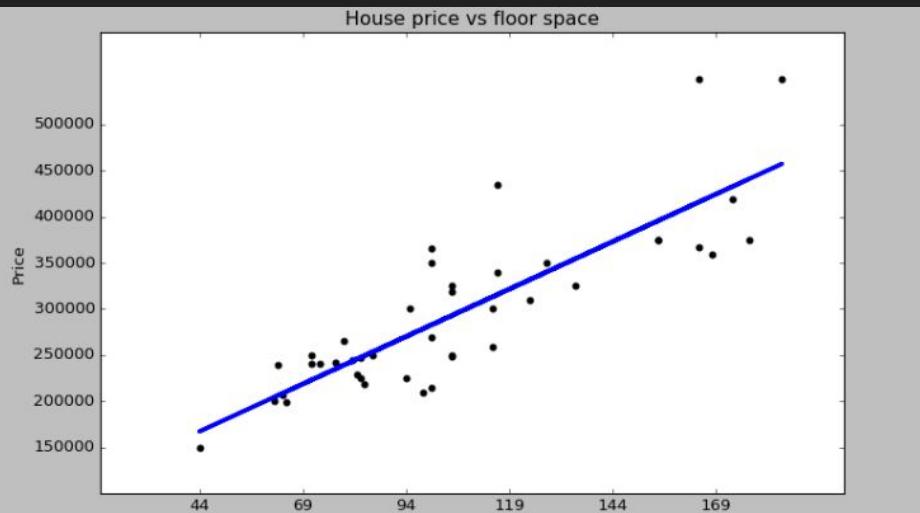
recurrent neural network handwriting generation demo

Generación de Texto



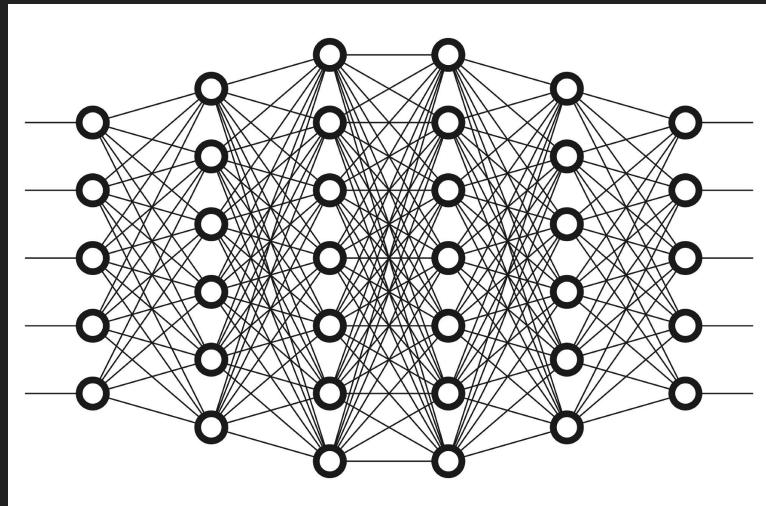
DeepDream

Deep Learning

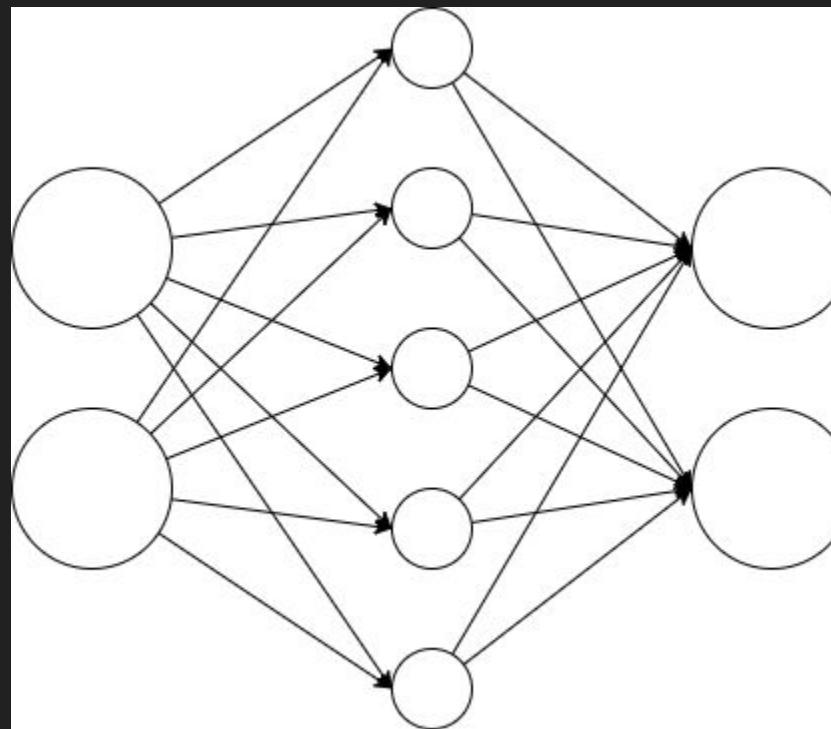


Deep Learning

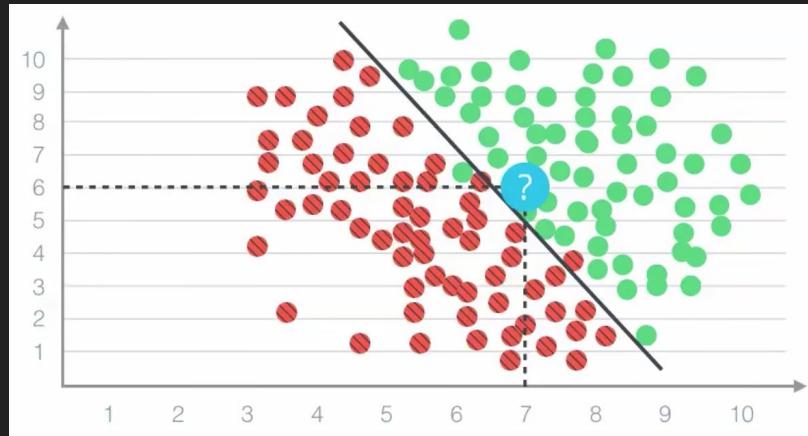
- Las neuronas aprenden a considerar qué es importante y qué no es importante.
 - Ejemplo 1
 - Ejemplo 2
-
- Se crean pesos (weights) y se van ajustando con muchos ejemplos.

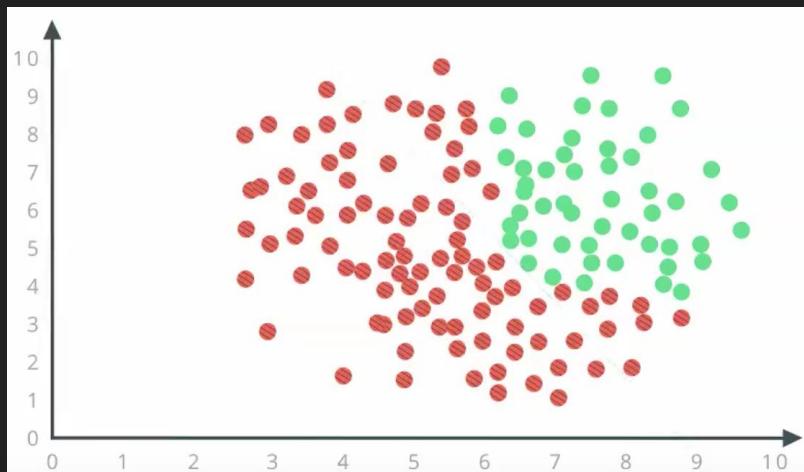
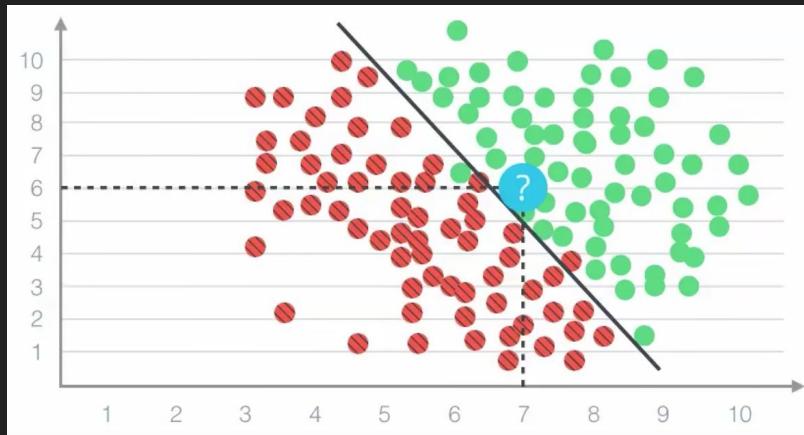


Red Neuronal

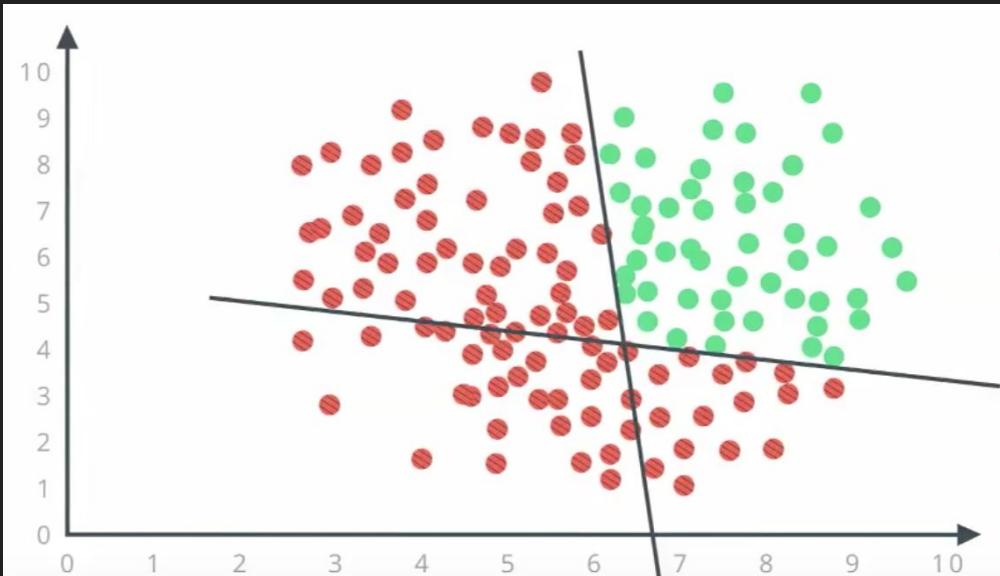




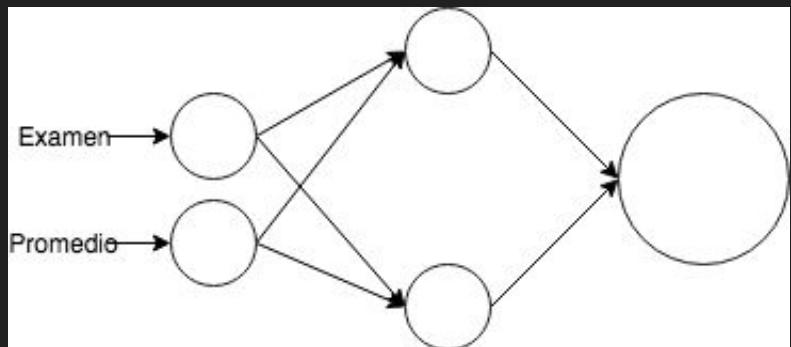




- ¿El punto está arriba de la primera línea?
- ¿El punto está a la derecha de la otra línea?
- ¿La respuesta a las otras dos preguntas fue sí?



- ¿El punto está arriba de la primera línea?
- ¿El punto está a la derecha de la otra línea?
- ¿La respuesta a las otras dos preguntas fue sí?



¿Cómo aprender Deep Learning?

- Udacity Deep Learning Nanodegree
- Udacity AI Nanodegree
- Coursera Deep Learning
- www.deeplearningbook.org
- www.neuralnetworksanddeeplearning.com
- www.fast.ai



AI Learners



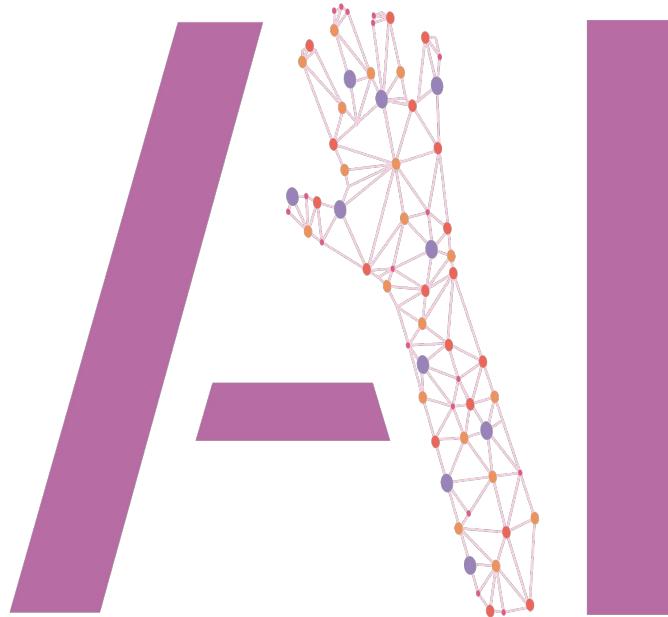
AI_Learners



ai_learners



AI Learners



Learners