

Lección 4

REDES CON MÚLTIPLES CAPAS OCULTAS

Redes con Múltiples Capas Ocultas

Las redes con múltiples capas ocultas son una extensión del Perceptrón Multicapa (MLP), que incorpora más de una capa oculta en la arquitectura. La adición de múltiples capas ocultas ofrece varias ventajas, permitiendo una representación más profunda y compleja de los datos.

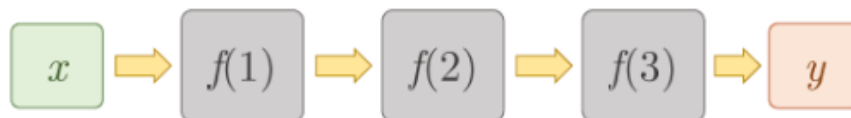
También conocidas como **redes de feedforward** o **perceptrones multicapa** (MLP).

Modela una salida y en función a los datos de entrada x : $y = f^*(x)$

El modelo aprende un conjunto de parámetros θ : $y = f(x; \theta)$

Las NNs están compuestas de funciones en cadena

$$f(x) = f^{(3)}(f^{(2)}(f^{(1)}(x)))$$





Capa de Salida Softmax

Unidades Softmax

(Distribuciones de Salida Multinoulli)

$$\text{softmax}(\mathbf{z})_i = \frac{\exp(z_i)}{\sum_j \exp(z_j)}.$$



Capa de Salida sigmoidal

Unidades sigmoidales
(distribuciones de salida de Bernoulli)

$$P(y = 1 \mid \mathbf{x}) = \max \left\{ 0, \min \left\{ 1, \mathbf{w}^\top \mathbf{h} + b \right\} \right\}$$



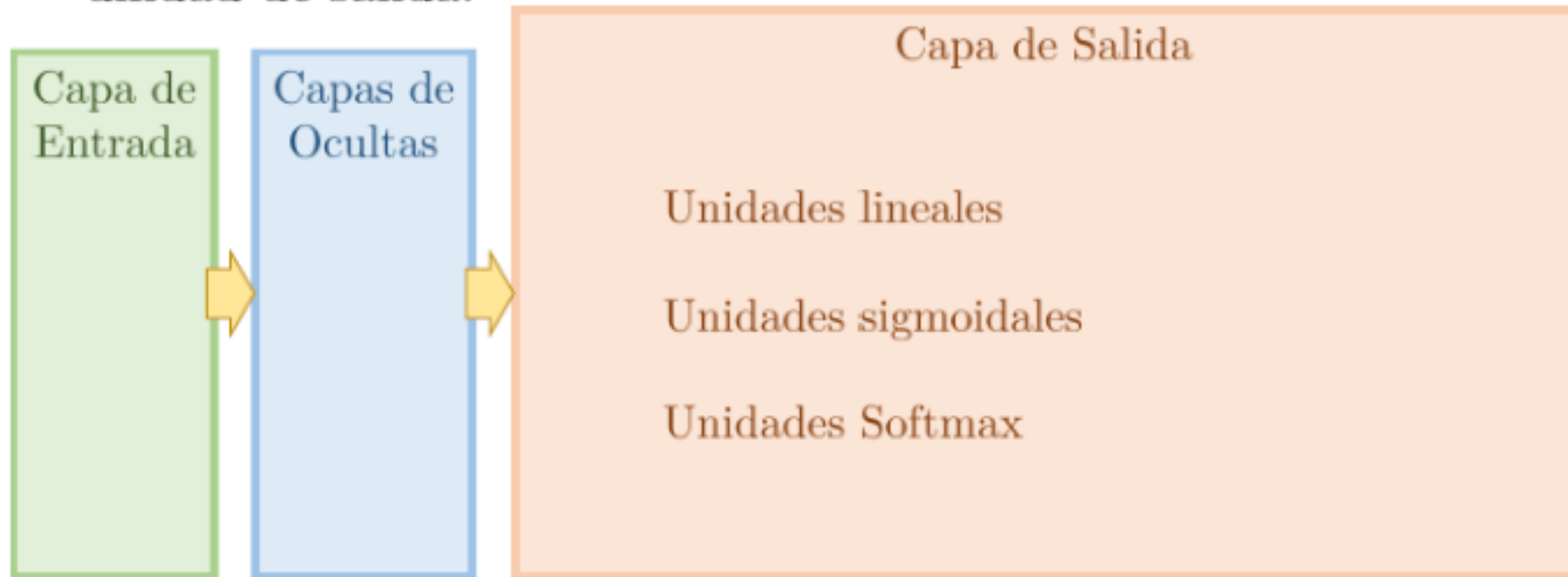
Capa de Salida lineal

Unidades lineales
(distribuciones de salida gaussianas)

$$p(\mathbf{y} \mid \mathbf{x}) = \mathcal{N}(\mathbf{y}; \hat{\mathbf{y}}, \mathbf{I})$$

Capa de Salida

La elección de la función de costo está unida a la elección de la unidad de salida.





Capa de Entrada

Videos



Capa de Entrada

Píxeles de imágenes



90	87	89	75	78	96	105	980	152	136	152	106	76	80	81	69	69	57	35	34
92	87	75	78	82	152	180	152	134	120	152	106	95	75	72	65	75	42	15	30
63	102	89	75	96	163	166	964	175	159	120	103	132	96	68	42	49	46	17	32
45	83	109	80	130	156	166	174	158	134	125	71	82	121	80	51	12	50	31	17
39	89	92	115	164	122	144	173	155	105	98	86	82	106	85	76	17	29	41	39
24	80	73	132	144	119	142	981	175	122	100	88	141	142	111	87	33	18	46	36
37	93	86	130	171	164	137	171	180	146	180	137	168	101	132	90	96	23	40	49
86	117	106	147	166	202	196	167	167	158	134	151	167	158	138	105	80	55	59	54
127	136	157	144	158	197	185	184	152	172	154	151	138	108	110	114	84	46	57	54
143	134	99	143	166	172	129	127	179	167	106	113	111	54	79	95	90	46	69	52
141	137	96	146	167	123	91	90	151	156	121	92	78	82	87	91	87	45	66	39
139	137	80	121	162	145	131	129	154	181	158	149	134	122	115	68	84	35	52	30
137	133	56	104	165	167	174	981	175	169	165	162	158	142	124	103	67	19	31	23
135	132	85	86	173	166	200	166	161	171	162	153	145	135	121	184	53	14	15	30
132	132	80	50	149	182	189	191	185	178	166	157	148	131	106	78	38	10	15	44
132	132	86	50	149	182	189	191	186	178	166	157	148	131	106	78	38	10	15	44
132	132	86	50	149	182	189	191	186	178	166	157	148	131	106	78	38	10	15	44

Capa de Entrada

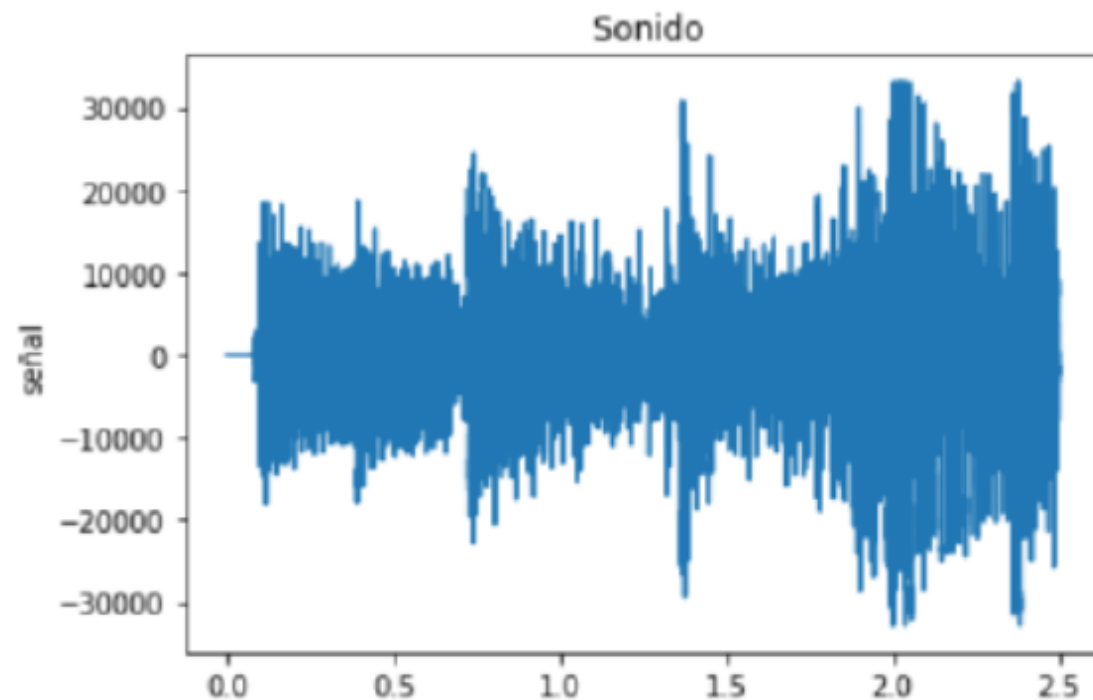
Píxeles de imágenes (Gris)



90	67	68	75	78	98	185	180	153	139	132	106	70	80	81	69	69	67	35	34
92	87	73	78	82	132	180	162	134	129	102	106	96	76	72	63	76	42	19	29
63	102	89	76	98	163	166	164	175	159	120	103	132	96	66	42	49	46	17	22
45	83	109	89	130	158	166	174	158	134	105	71	82	121	80	51	12	58	31	17
39	89	92	115	154	122	144	173	155	105	98	88	82	106	83	76	17	29	41	19
34	80	73	132	144	119	142	181	173	122	100	88	141	142	111	87	33	18	46	36
37	93	88	136	171	164	137	171	190	149	110	137	168	161	132	96	56	23	48	49
66	117	106	147	188	202	168	187	187	159	124	181	167	158	138	105	80	88	59	84
127	136	107	144	188	187	188	184	182	172	124	181	136	108	116	114	84	46	87	84
143	134	99	143	188	172	129	127	179	167	106	118	111	54	70	95	90	46	88	52
141	137	96	146	167	123	91	90	161	156	121	90	78	82	97	91	87	46	66	39
139	137	90	131	162	146	131	129	154	161	158	149	124	122	115	99	84	36	62	30
137	133	56	104	165	167	174	181	175	169	165	162	156	142	124	103	87	19	31	23
135	132	65	66	173	186	200	198	181	171	162	153	145	135	121	104	53	14	15	33
132	132	85	59	149	182	189	191	186	175	166	157	148	131	106	76	28	18	15	44

Capa de Entrada

Audios



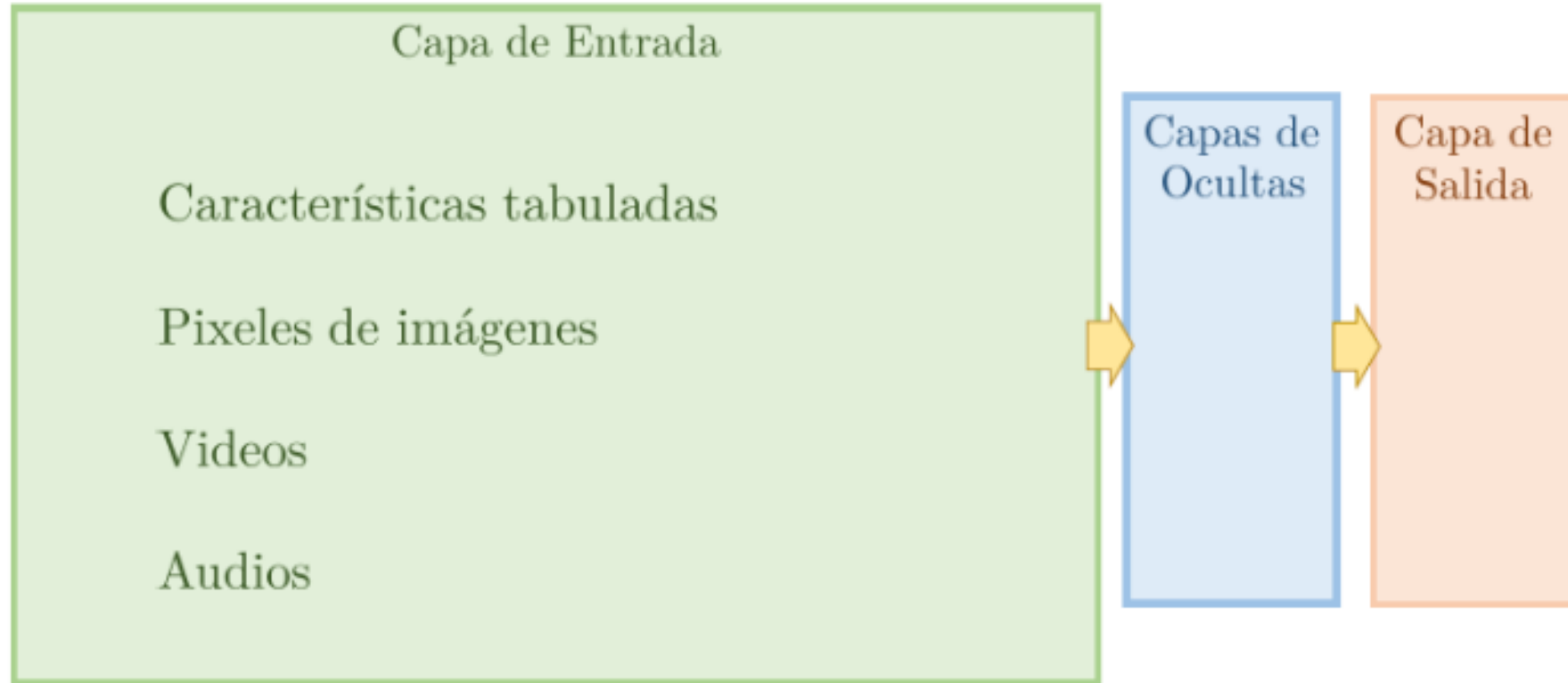
Capa de Entrada

Características tabuladas

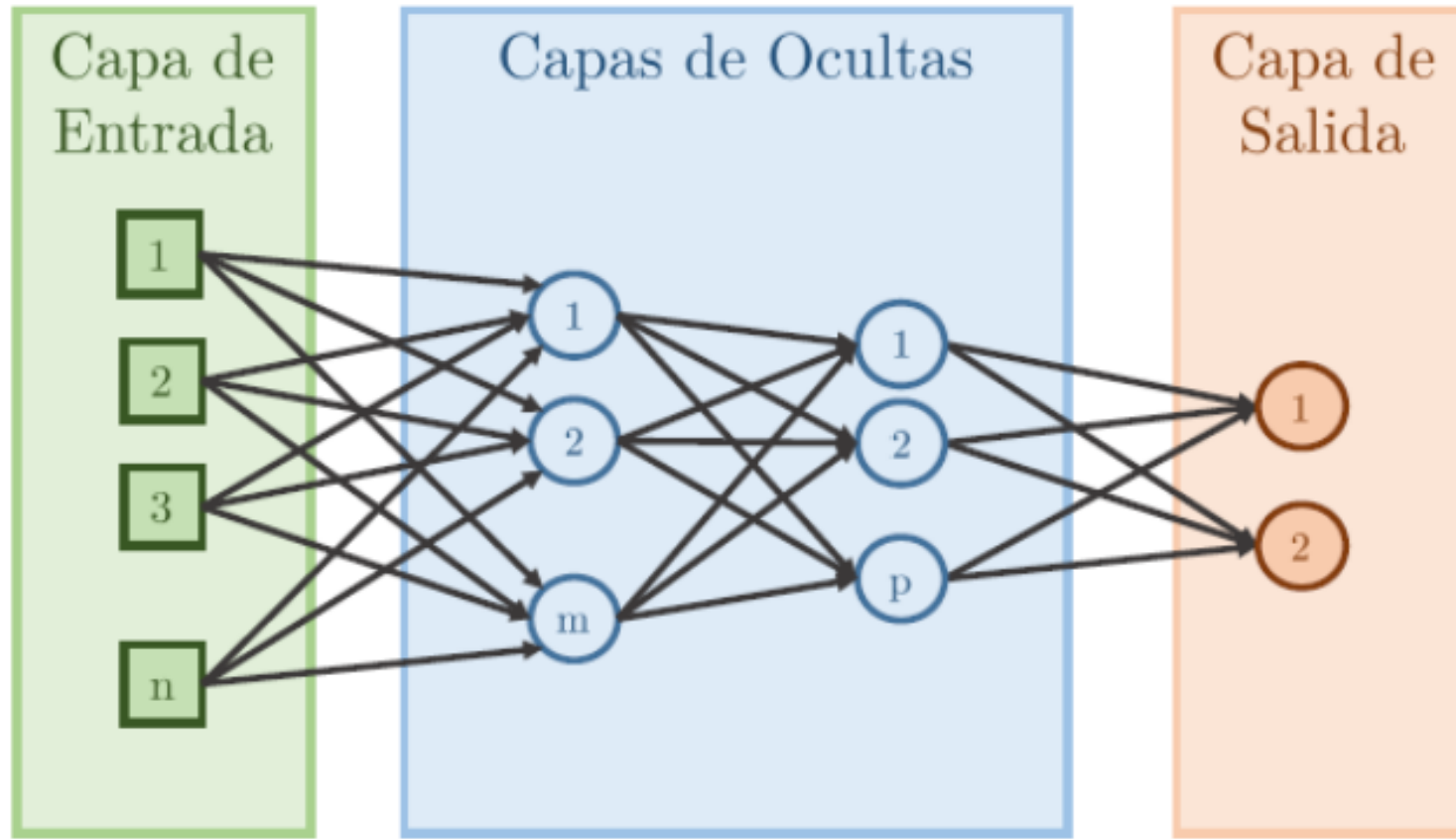
L S	A S	L P	A P	Especie
4.3	3.0	1.1	0.1	I Setosa
5.1	3.5	1.4	0.2	I Setosa
5.6	3.0	4.5	1.5	I Versicolor
6.1	2.9	4.7	1.4	I Versicolor
6.5	3.2	5.1	2.0	I Virginica
6.0	2.2	5.0	1.5	I Virginica



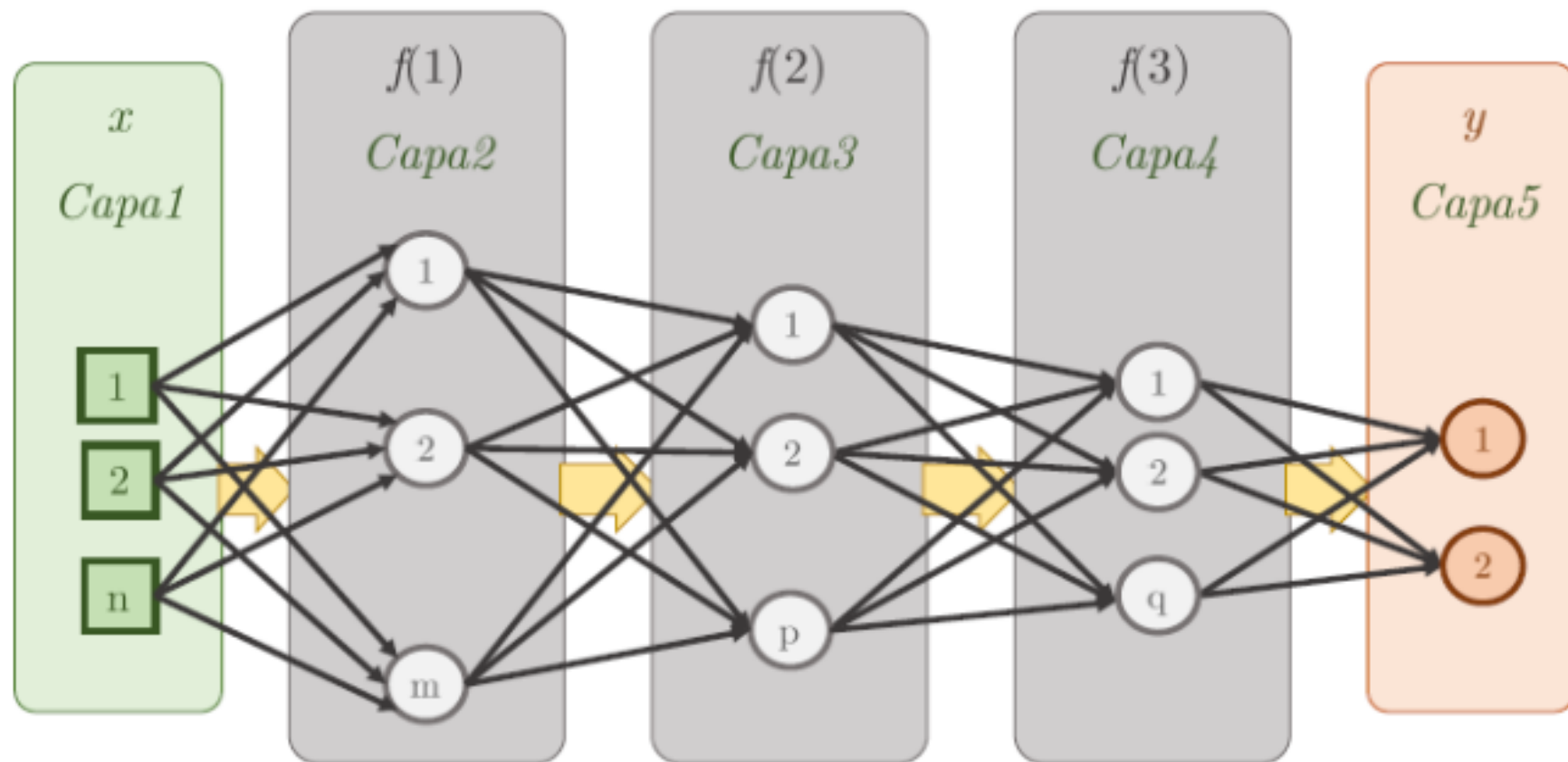
Capa de Entrada



Tipos de Capas en Redes Neuronales



Neuronas agrupadas en capas



Arquitecturas Populares

ResNet (Redes Residuales): introduce conexiones de salto para abordar el problema del desvanecimiento/exploración del gradiente.



Redes Neuronales Convolucionales (CNN) profundas: utilizadas en tareas de visión por computadora.



Consideraciones

La elección de la profundidad debe equilibrarse con la complejidad del problema y la cantidad de datos disponibles para el entrenamiento.

Las redes con múltiples capas ocultas han demostrado ser fundamentales para el éxito de muchas aplicaciones de aprendizaje profundo, proporcionando una herramienta flexible y poderosa para la representación y extracción de características en datos complejos.





TIC

TALENTO
TECH

AZ | PROYECTOS
EDUCATIVOS

