

Actividad 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.

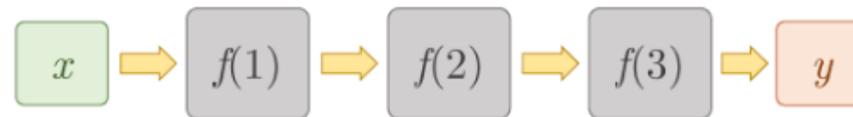
También conocidas como **redes de feedforward** o **perceptrones multicapa** (MLP).

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

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



Haz clic sobre cada imagen para ampliarla

Redes con Múltiples Capas Ocultas

En una red con múltiples capas ocultas, además de la capa de entrada y la capa de salida, se incluyen dos o más capas ocultas entre ellas.

Cada capa oculta realiza transformaciones no lineales de las características aprendidas en la capa anterior.

1.

Neuronas agrupadas en capas

2.

Tipos de Capas en Redes Neuronales

3.

Capa de Entrada

Características tabuladas

4.

Capa de Entrada

Características tabuladas

ES	LS	EP	LP	ES	LS	EP	LP	ES	LS	EP	LP
5.1	5.0	1.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
5.1	5.5	1.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
5.0	5.0	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.1	5.0	4.7	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
5.1	5.2	5.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
6.0	2.2	5.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

5.

Capa de Entrada

Audios

6.

Capa de Entrada

Píxeles de imágenes (Grises)

7.

Capa de Entrada

Píxeles de imágenes

8.

Capa de Entrada

Videos

9.

Capa de Salida

La elección de la función de costo está sujeta a la dirección de la unidad de salida.

10.

Capa de Salida lineal

Unidades lineales
(distribuciones de salida gaussianas)

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

11.

Capa de Salida sigmoidal

Unidades sigmoideas
(distribuciones de salida de Bernoulli)

$$P(y = 1 | \mathbf{x}) = \max\{0, \min\{1, w^T \mathbf{h} + b\}\}$$

12.

Capa de Salida Softmax

Unidades Softmax
(Distribuciones de Salida Multinomial)

$$\text{softmax}(\mathbf{z})_k = \frac{\exp(z_k)}{\sum_j \exp(z_j)}$$




Capa de Entrada

Videos





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 Entrada

Pixeles de imágenes



90	87	89	75	78	96	106	98	112	136	132	106	76	80	81	69	69	57	35	34
92	87	75	78	82	132	180	152	134	120	152	106	95	75	72	65	75	42	15	30
83	102	89	75	96	183	166	94	175	159	120	103	132	96	68	42	49	46	17	33
45	83	109	82	130	156	166	174	158	134	125	71	82	121	80	51	12	50	31	17
39	89	92	115	164	122	144	173	188	105	98	86	82	106	85	76	17	29	41	39
24	80	73	132	144	119	142	91	173	122	100	88	141	142	111	87	33	18	46	36
37	83	88	130	171	164	137	111	130	149	110	137	168	101	132	96	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	168	197	188	184	132	172	134	151	138	108	110	114	84	46	01	54
143	134	99	143	166	172	129	127	179	107	106	113	111	54	79	95	90	46	69	52
141	137	96	146	187	123	91	90	181	156	121	92	78	82	87	91	87	45	66	39
139	137	80	121	162	145	131	129	184	181	158	149	134	122	115	68	84	35	52	30
137	135	56	104	165	167	174	181	175	169	165	162	158	142	124	103	87	19	31	23
135	132	85	86	173	166	200	166	181	171	162	153	145	135	121	104	53	14	15	30
132	132	80	90	145	182	188	191	185	178	166	157	148	131	100	78	38	10	15	44
132	132	86	90	149	182	188	191	186	179	166	157	148	131	100	78	38	10	15	44
132	132	86	90	149	182	188	191	186	179	166	157	148	131	100	78	38	10	15	44



Capa de Salida

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

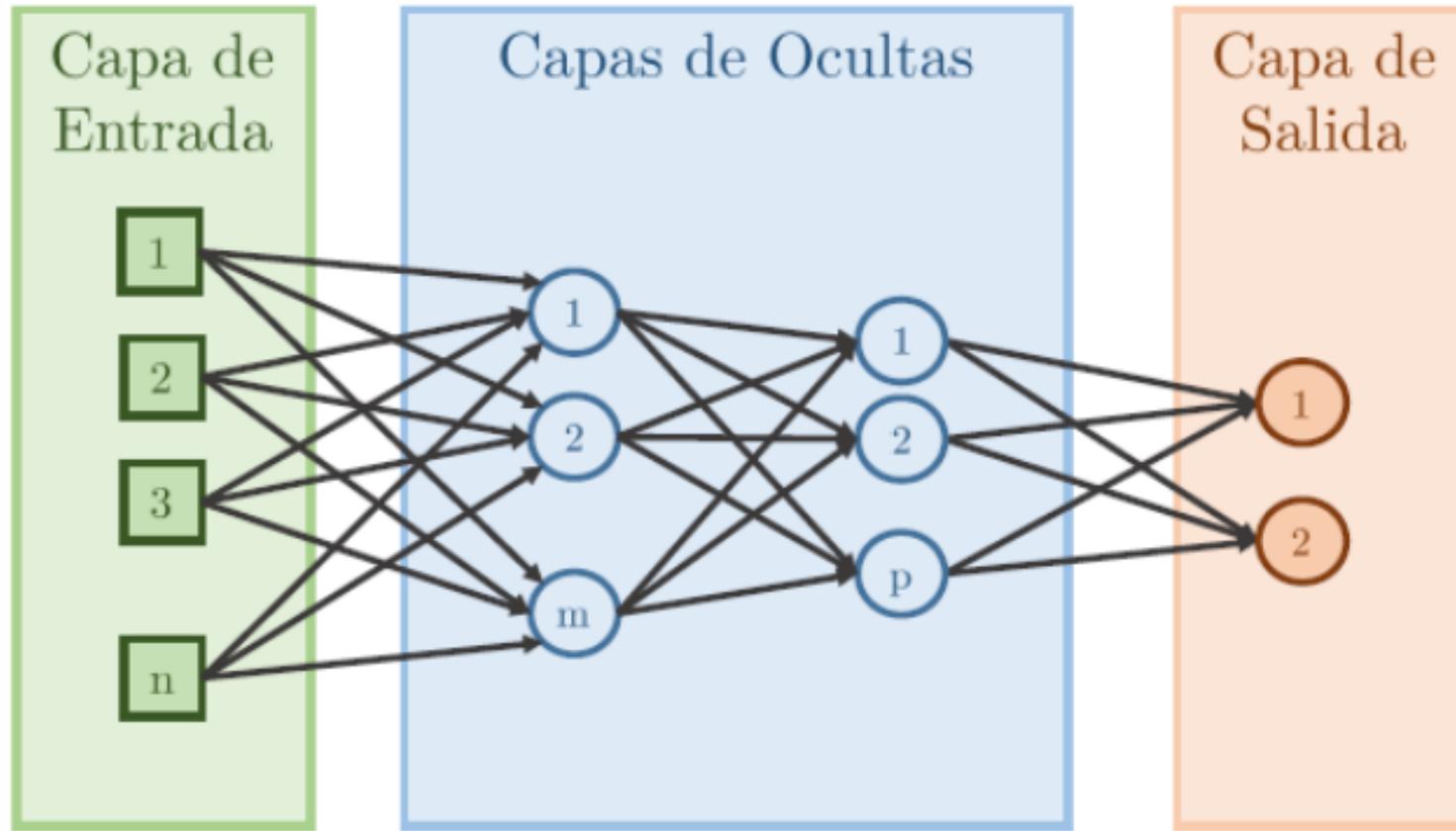


Capa de Entrada

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

Tipos de Capas en Redes Neuronales





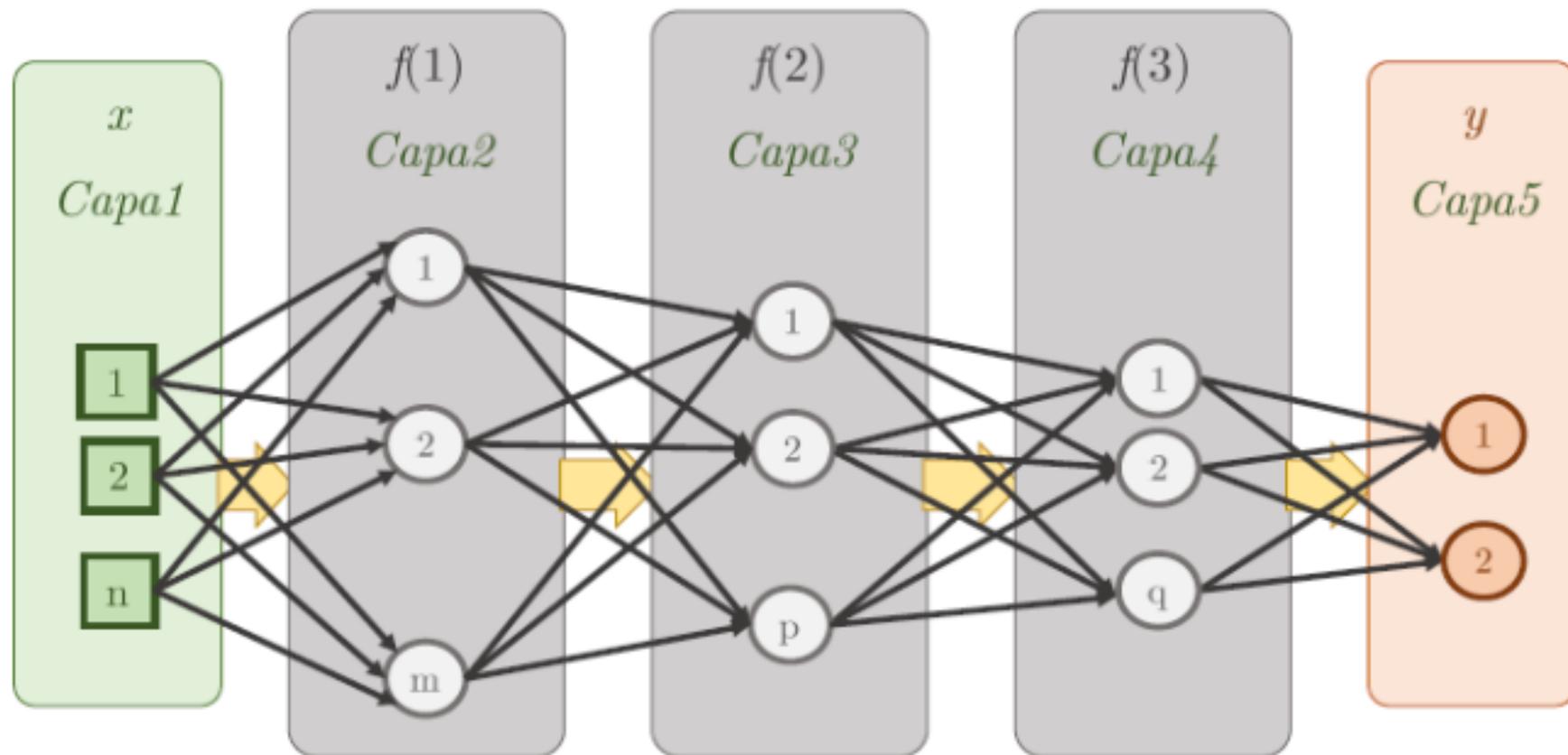
Capa de Salida sigmoidal

Unidades sigmoidales
(distribuciones de salida de Bernoulli)

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

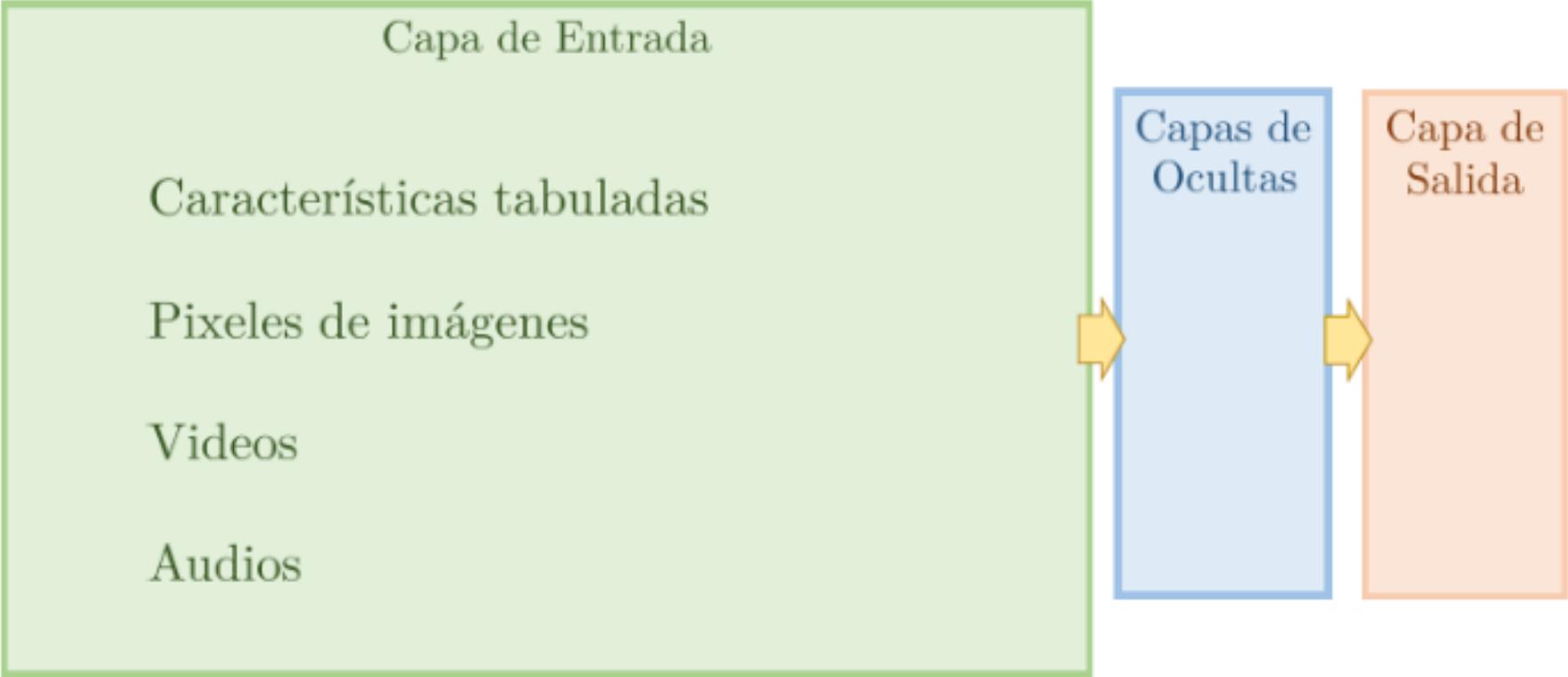


Neuronas agrupadas en capas





Capa de Entrada





Capa de Entrada

Pixeles de imágenes (Grisés)

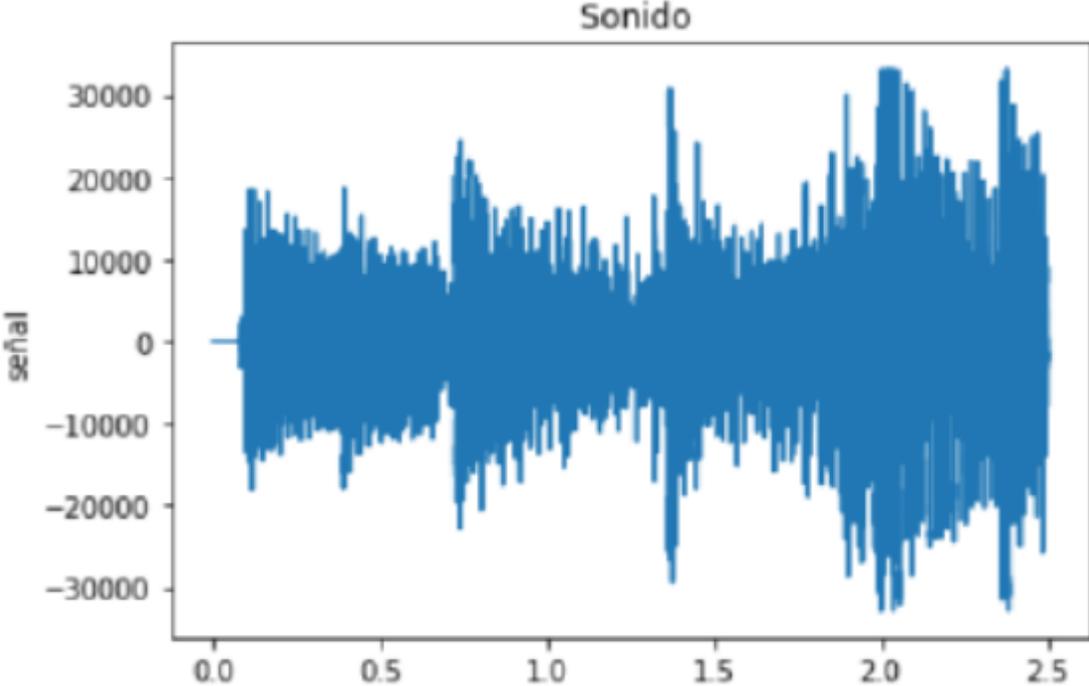


90	67	68	75	78	98	185	180	153	139	132	105	70	80	81	69	69	67	35	34
92	87	73	78	82	132	180	162	134	129	102	105	95	75	72	63	75	42	19	29
63	102	89	76	98	163	166	164	175	159	126	103	132	96	66	42	49	46	17	22
45	83	109	89	130	158	166	174	158	134	105	71	82	121	80	51	12	58	31	17
39	69	92	115	154	122	144	173	155	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	45	36
37	93	85	138	171	164	137	171	190	149	110	137	168	161	132	98	55	23	48	49
66	117	106	147	188	202	168	187	187	159	124	151	167	158	138	105	80	88	59	54
127	138	107	144	188	187	188	184	192	172	124	151	136	108	118	114	84	46	87	54
143	134	99	143	188	172	129	127	179	167	106	118	111	54	70	95	90	46	88	52
141	137	95	146	167	123	91	90	151	156	121	90	79	82	97	91	87	45	66	39
139	137	90	131	162	145	131	129	154	161	158	149	134	122	115	99	84	35	62	30
137	133	56	104	160	167	174	181	175	169	165	162	158	142	124	103	87	19	31	23
135	132	65	66	173	186	209	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	78	28	18	15	44



Capa de Entrada

Audios



Capa de Salida lineal

Unidades lineales

(distribuciones de salida gaussianas)

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

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.





COLOMBIA
POTENCIA DE LA
VIDA



TIC

TALENTO
TECH



PROYECTOS
EDUCATIVOS



Universidad Tecnológica
de Pereira