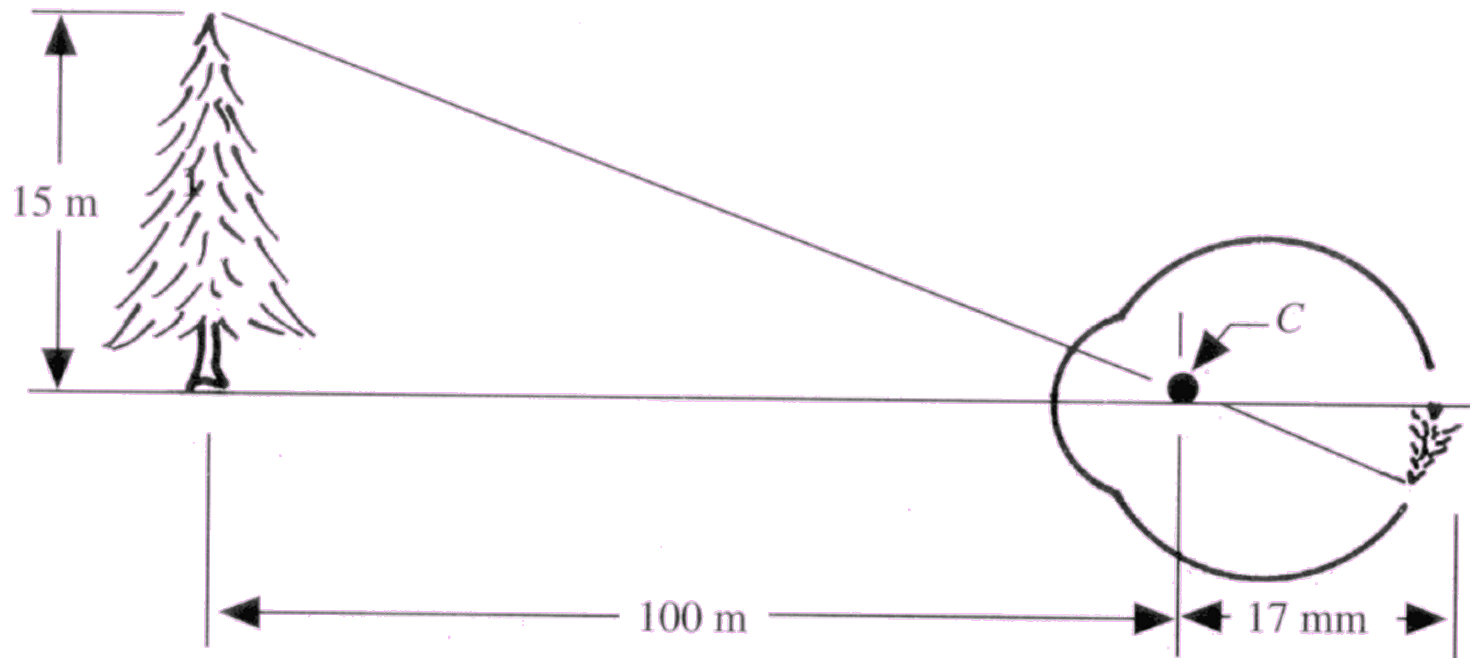


# Introducción a los sistemas de percepción

## Visión artificial

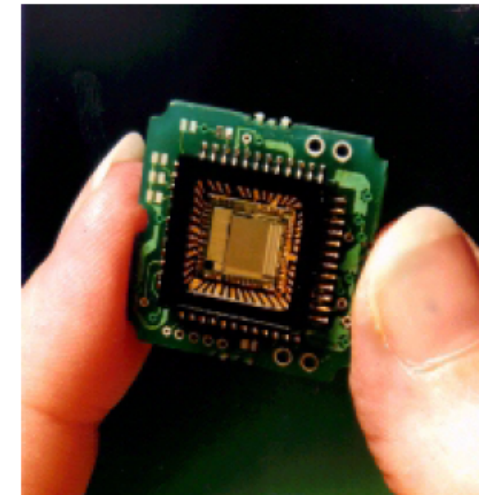
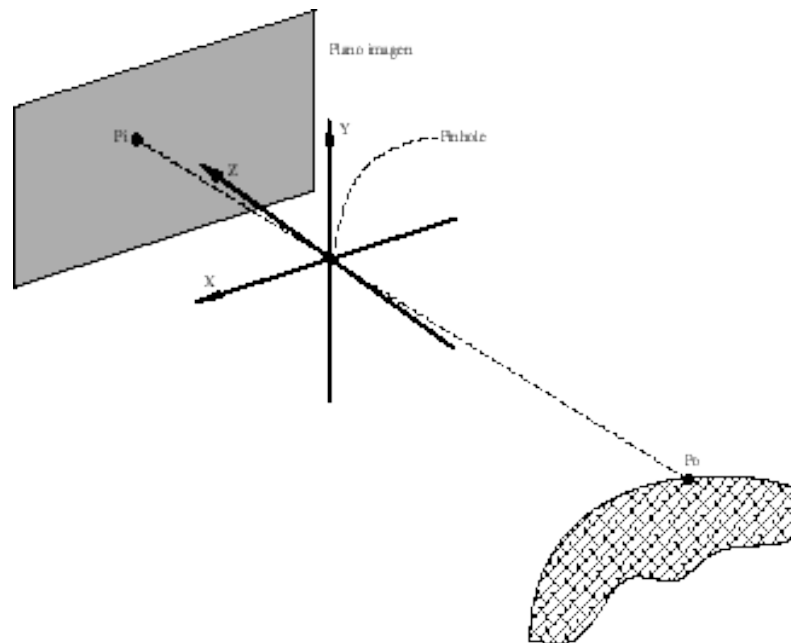
# Símil biológico: cómo vemos nosotros



# Captura de imagen



- Sistemas CCD o CMOS (y otros)
- Sistema de *pin-hole*: se pierde la “perspectiva”
- Se produce una discretización



# ¿Qué es una imagen para el ordenador?

201	196	189	184	184	189	196	201	210	198	231	175	108	095	069	086	082	111	161	167	072	140	168	165	150	161	157	163	145	153	146	153
209	205	199	194	191	192	195	197	202	214	240	143	057	067	050	039	058	074	128	162	100	159	167	155	157	162	158	170	166	184	189	201
216	214	211	207	203	199	197	195	193	216	231	114	022	055	059	031	046	063	116	146	091	133	146	156	160	158	155	173	184	208	220	234
215	217	218	218	215	210	204	200	196	201	213	122	023	026	033	019	025	043	089	114	090	140	164	188	149	142	142	162	178	191	198	206
207	212	218	222	223	218	212	208	206	198	225	188	082	012	000	011	018	035	076	114	143	193	178	165	124	113	119	137	151	145	144	147
198	204	213	220	223	221	217	213	212	211	241	236	151	059	033	051	016	049	105	148	193	204	140	098	094	081	091	106	122	110	117	127
194	200	208	215	219	218	215	212	234	221	179	129	081	041	015	000	006	033	083	128	185	176	103	071	072	054	065	080	107	109	143	172
194	198	205	212	215	214	211	209	208	191	101	036	078	159	180	143	026	007	018	062	151	153	084	058	060	039	050	066	105	123	182	229
181	169	181	185	196	202	184	189	202	197	034	165	236	255	250	251	199	044	001	024	091	146	059	017	027	036	039	044	077	140	204	240
167	163	171	157	159	172	166	180	217	207	120	226	255	255	255	255	255	088	010	008	025	055	035	027	021	019	010	013	059	134	191	213
144	150	160	138	135	154	164	196	224	205	190	239	254	238	249	245	255	094	007	016	007	008	033	013	014	000	000	028	120	206	229	209
189	162	140	119	132	155	171	216	194	183	191	168	241	253	255	255	254	102	007	015	000	009	090	052	012	002	013	070	158	223	232	211
159	140	147	166	188	175	156	196	104	129	133	051	203	255	254	255	252	106	016	007	000	018	134	089	036	049	073	099	120	144	179	208
134	156	200	214	186	120	103	179	058	115	116	007	183	254	240	253	236	070	002	002	005	029	131	088	102	118	137	145	145	157	193	228
210	211	209	172	119	064	082	193	081	130	138	043	192	255	255	255	255	063	063	084	067	039	122	134	171	179	183	189	209	233	239	229
198	170	148	141	154	136	129	195	071	193	110	046	169	248	255	253	189	095	215	255	179	055	111	182	203	214	208	193	208	236	226	191
152	125	149	147	147	155	146	186	069	110	131	042	103	251	250	255	223	228	247	231	255	141	117	209	190	214	176	178	220	207	189	197
153	137	148	111	083	091	101	152	224	224	205	120	153	246	236	249	237	221	168	224	237	167	157	198	177	173	105	093	150	173	180	194
192	186	191	131	070	044	022	046	245	255	255	226	239	255	248	255	255	165	175	204	218	134	163	172	193	170	087	059	118	166	186	197
185	180	191	161	120	089	053	058	194	226	251	255	254	244	239	240	200	147	224	220	149	156	133	151	122	118	075	062	117	173	193	199
166	149	153	146	132	126	130	163	175	196	204	212	214	216	215	186	080	152	182	135	98	132	103	097	076	098	104	102	131	166	173	172
167	150	147	137	116	108	135	184	179	183	188	195	197	193	147	065	109	175	081	062	110	049	078	082	116	135	157	150	149	162	156	152
154	151	155	151	133	119	127	151	173	163	173	161	140	136	096	030	191	167	071	142	106	080	093	140	135	128	144	139	139	157	153	151
169	165	162	161	158	148	132	120	110	088	095	066	043	098	158	185	151	055	160	179	088	134	147	155	167	133	131	123	125	145	139	132
174	153	174	170	139	122	111	119	158	128	081	037	013	014	031	046	016	096	200	165	107	125	129	141	128	122	117	115	114	111	102	095
204	194	190	141	113	138	134	113	064	055	041	028	019	012	007	004	042	123	219	166	094	104	104	111	110	093	075	068	071	071	063	053
185	180	182	128	073	063	040	018	029	028	032	039	045	041	028	017	055	141	229	155	066	072	069	071	061	055	053	061	078	093	101	102
148	148	206	217	152	078	043	061	073	064	058	064	077	085	083	076	048	138	223	138	041	046	044	044	071	083	098	110	119	129	142	152

# ¿Qué es una imagen para el ordenador?

201	196	189	184	184	189	196	201	210	198	231	175	108	95	69	86	82	111	161	167	72	140	168	165	150	161	157	163	145	153	146	153
209	205	199	194	191	192	195	197	202	214	240	143	57	67	50	39	58	74	128	162	100	159	167	155	157	162	158	170	166	184	189	201
216	214	211	207	203	199	197	195	193	216	231	114	22	55	59	31	46	63	116	146	91	133	146	156	160	158	155	173	184	208	220	234
215	217	218	218	215	210	204	200	196	201	213	122	23	26	33	19	25	43	89	114	90	140	164	188	149	142	142	162	178	191	198	206
207	212	218	222	223	218	212	208	206	198	225	188	82	12	0	11	18	35	76	114	143	193	178	165	124	113	119	137	151	145	144	147
198	204	213	220	223	221	217	213	212	211	241	236	151	59	33	51	16	49	105	148	193	204	140	98	94	81	91	106	122	110	117	127
194	200	208	215	219	218	215	212	234	221	179	129	81	41	15	0	6	33	83	128	185	176	103	71	72	54	65	80	107	109	143	172
194	198	205	212	215	214	211	209	208	191	101	36	78	159	180	143	26	7	18	62	151	153	84	58	60	39	50	66	105	123	182	229
181	169	181	185	196	202	184	189	202	197	34	165	236	255	250	251	199	44	10	24	91	146	59	17	27	36	39	44	77	140	204	240
167	163	171	157	159	172	166	180	217	207	120	226	255	255	255	255	88	10	10	25	55	35	10	21	19	10	13	59	134	191	213	
144	150	160	138	135	154	164	196	224	205	190	239	254	238	249	245	255	94	7	10	2	33	13	24	0	0	28	120	206	229	209	
189	162	140	119	132	155	171	216	194	183	191	168	241	253	255	255	254	102	7	15	10	9	90	52	12	24	43	70	158	223	232	211
159	140	147	166	188	175	156	196	104	129	133	51	203	255	254	255	252	106	16	7	10	18	134	89	36	49	73	99	120	144	179	208
134	156	200	214	186	120	103	179	58	115	116	7	183	254	240	253	236	70	10	24	10	29	131	88	102	118	137	145	145	157	193	228
210	211	209	172	119	64	82	193	81	130	138	43	192	255	255	255	255	63	63	84	67	39	122	134	171	179	183	189	209	233	239	229
198	170	148	141	154	136	129	195	71	193	110	46	169	248	255	253	189	95	215	255	179	55	111	182	203	214	208	193	208	236	226	191
152	125	149	147	147	155	146	186	69	110	131	42	103	251	250	255	223	228	247	231	255	141	117	209	190	214	176	178	220	207	189	197
153	137	148	111	83	91	101	152	224	224	205	120	153	246	236	249	237	221	168	224	237	167	157	198	177	173	105	93	150	173	180	194
192	186	191	131	70	44	22	46	245	255	255	226	239	255	248	255	255	165	175	204	218	134	163	172	193	170	87	59	118	166	186	197
185	180	191	161	120	89	53	58	194	226	251	255	254	244	239	240	200	147	224	220	149	156	133	151	122	118	75	62	117	173	193	199
166	149	153	146	132	126	130	163	175	196	204	212	214	216	215	186	80	152	182	135	98	132	103	97	76	98	104	102	131	166	173	172
167	150	147	137	116	108	135	184	179	183	188	195	197	193	147	65	109	175	81	62	110	49	78	82	116	135	157	150	149	162	156	152
154	151	155	151	133	119	127	151	173	163	173	161	140	136	96	30	191	167	71	142	106	80	93	140	135	128	144	139	139	157	153	151
169	165	162	161	158	148	132	120	110	88	95	66	43	98	158	185	151	55	160	179	88	134	147	155	167	133	131	123	125	145	139	132
174	153	174	170	139	122	111	119	158	128	81	37	13	10	31	46	16	96	200	165	107	125	129	141	128	122	117	115	114	111	102	95
204	194	190	141	113	138	134	113	64	55	41	28	19	10	10	4	42	123	219	166	94	104	104	111	110	93	75	68	71	71	63	53
185	180	182	128	73	63	40	18	29	28	32	39	45	41	28	17	55	141	229	155	66	72	69	71	61	55	53	61	78	93	101	102
148	148	206	217	152	78	43	61	73	64	58	64	77	85	83	76	48	138	223	138	41	46	44	44	71	83	98	110	119	129	142	152

# Y ahora, ¿qué?



- Tenemos los datos: hay que procesarlos.
- Los métodos de visión artificial intentan procesar dichos datos
- Ojo: el mundo nos engaña
  - <http://www.educacionplastica.net/ilusion%20de%20perspectiva.html>
  - <http://www.educacionplastica.net/camuflaje.html>
  - <http://www.educacionplastica.net/ilusion%20de%20Titchener.html>
  - <http://www.educacionplastica.net/ilusion%20%20de%20triangulo.html>
  - <http://www.educacionplastica.net/ilusion%20de%20contraste%201.html>



# Procesar una imagen

- La mayoría de métodos que veremos, usan los píxeles de la imagen para realizar algún tipo de operación matemática sobre ellos
- Haremos referencia al valor de un píxel con coordenadas  $x, y$  como  $I(x,y)$
- La idea es procesar una imagen  $I(x,y)$  y conseguir otra imagen  $G(x,y)$ , resultado de aplicar algún método o algoritmo. También es posible que el resultado sea otro tipo de datos: un entero, un objeto, una zona de la imagen, etc.

# Lectura recomendada

- Computer vision homepage:  
<http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>
- OpenCV: <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>
- CVOnline: <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>
- Libro: Computer vision: a modern approach  
<http://luthuli.cs.uiuc.edu/~daf/book/book.html>