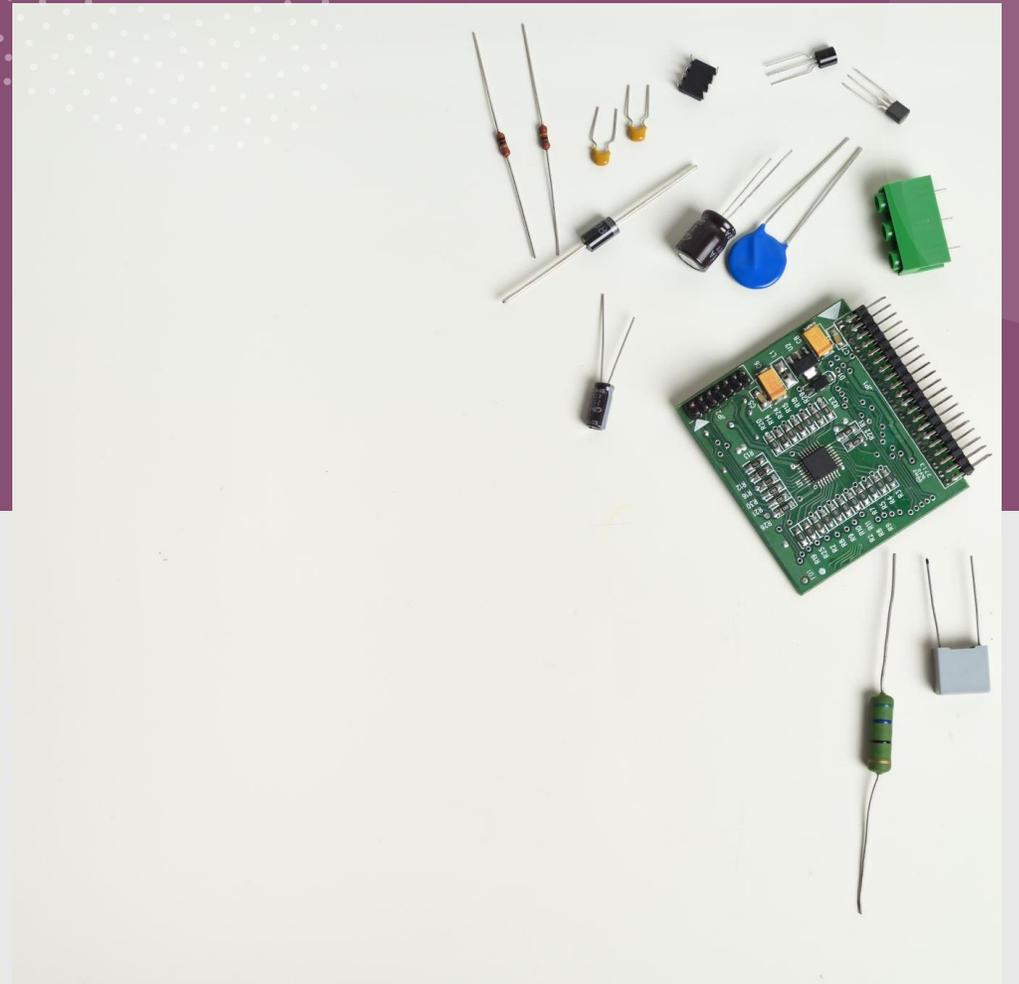


Inteligencia Artificial en Mamografía: Breve Comentario

- Dr. Luis Meneses
- Radiólogo Intervencionista
- Fundador/Director de Teleradiologos Ltda e IngRad Ltda



Desarrollando soluciones tecnológicas para la atención en salud



Médico Radiólogo Intervencionista



Fundador de dos compañías



18 años de experiencia en el desarrollo de soluciones informáticas



Teleradiología y desarrollo de software especializados



Pasión por la tecnología y programación





Tecnología y Futuro: Aplicaciones en Salud en Chile

- Esta presentación se centrará en la tecnología detrás de este tema
- Se discutirá una posible aplicación concreta en salud en Chile

Digitalización en radiología

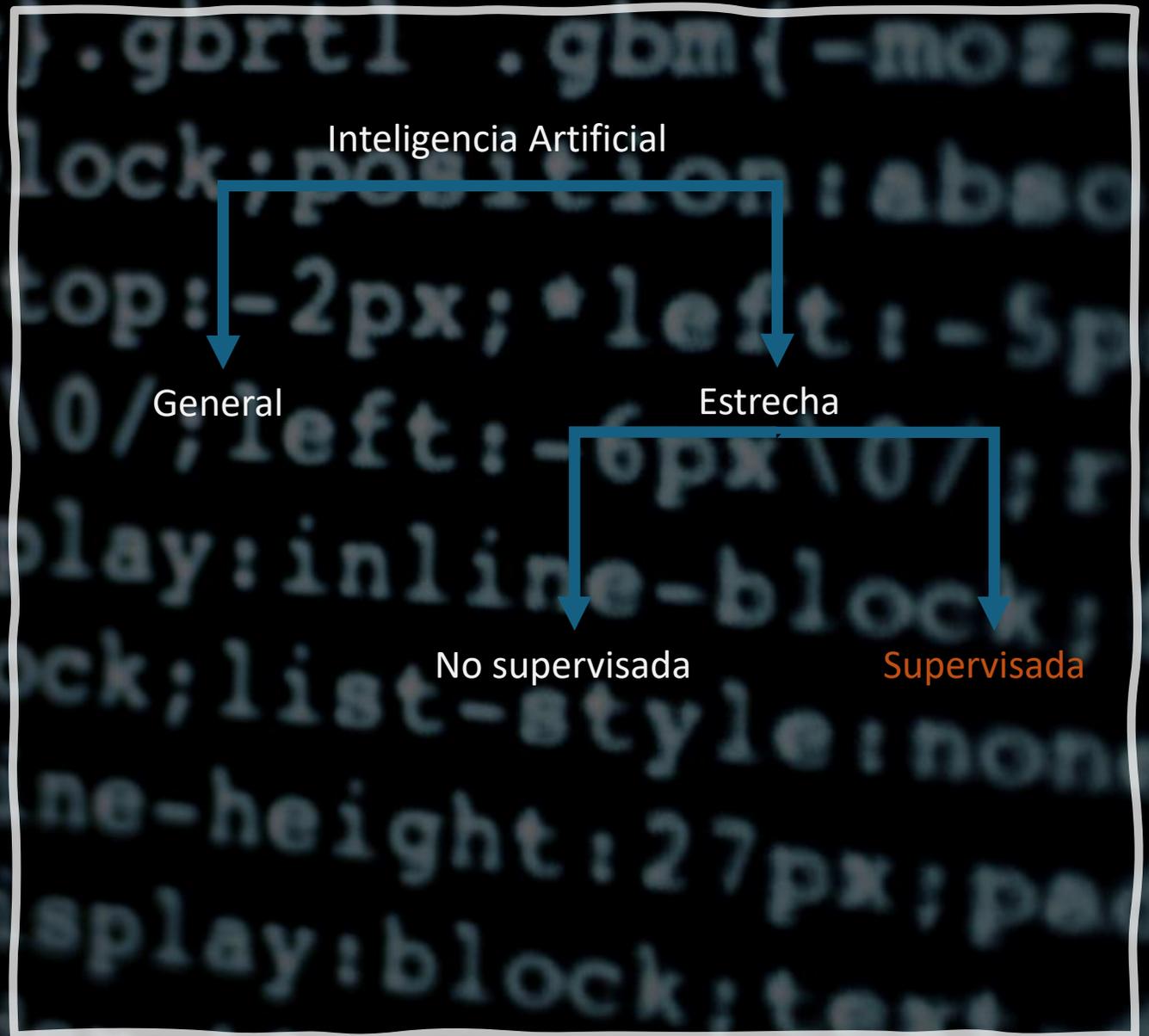


- En 2002 se coordinó la digitalización del servicio de radiología de una institución universitaria
- El cambio de analógico a digital fue similar al cambio de cámaras análogas a digitales en fotografía
- Hubo inquietud si las imágenes digitales reflejarían correctamente la información de las placas de rayos X
- Casi dos décadas después, sabemos que las imágenes digitales son incluso más efectivas que los estudios análogos

20 años de avances en IA y aprendizaje de máquinas en reconocimiento de voz

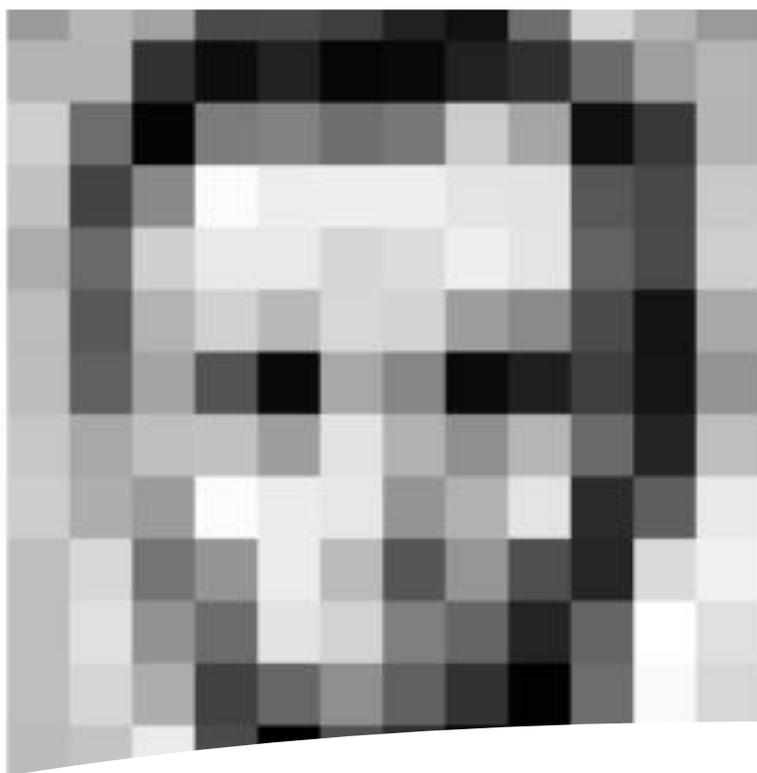
- En la última década hemos sido testigos del surgimiento de sistemas de reconocimiento de voz
- A través de la IA y el aprendizaje de máquinas, los computadores han aprendido a reconocer nuestra manera de hablar
- Algunos de los conceptos involucrados en el desarrollo de estos sistemas son redes neuronales, Deep Learning, Machine Learning e inteligencia artificial
- La curiosidad por saber cómo funcionaban estos sistemas llevó a profundizar en su estudio y desarrollo

Inteligencia Artificial: Resumen



Aprendizaje no supervisado vs Aprendizaje supervisado

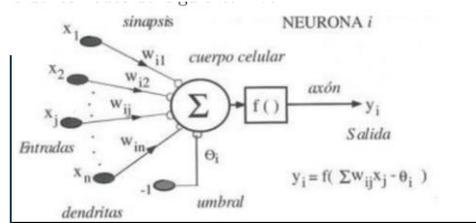
- El aprendizaje no supervisado implica enseñarle al software solo las reglas, para que aprenda por sí mismo
- El aprendizaje supervisado enseña al software a partir de ejemplos
- La calidad de los ejemplos determina la eficiencia del aprendizaje supervisado



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
206	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

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
206	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

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



Algoritmo IA



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

Class 1 



Añadir muestras de imágenes:

 Webcam  Subir

Class 2 



Añadir muestras de imágenes:

 Webcam  Subir

 Añadir una clase

Preparación

Preparar modelo

Avanzado



Vista
previa

 Exportar modelo

Para obtener una vista previa de un modelo aquí, primero debes prepararlo en la parte de la izquierda.



Buscar



ESP
LAA



español



release-2

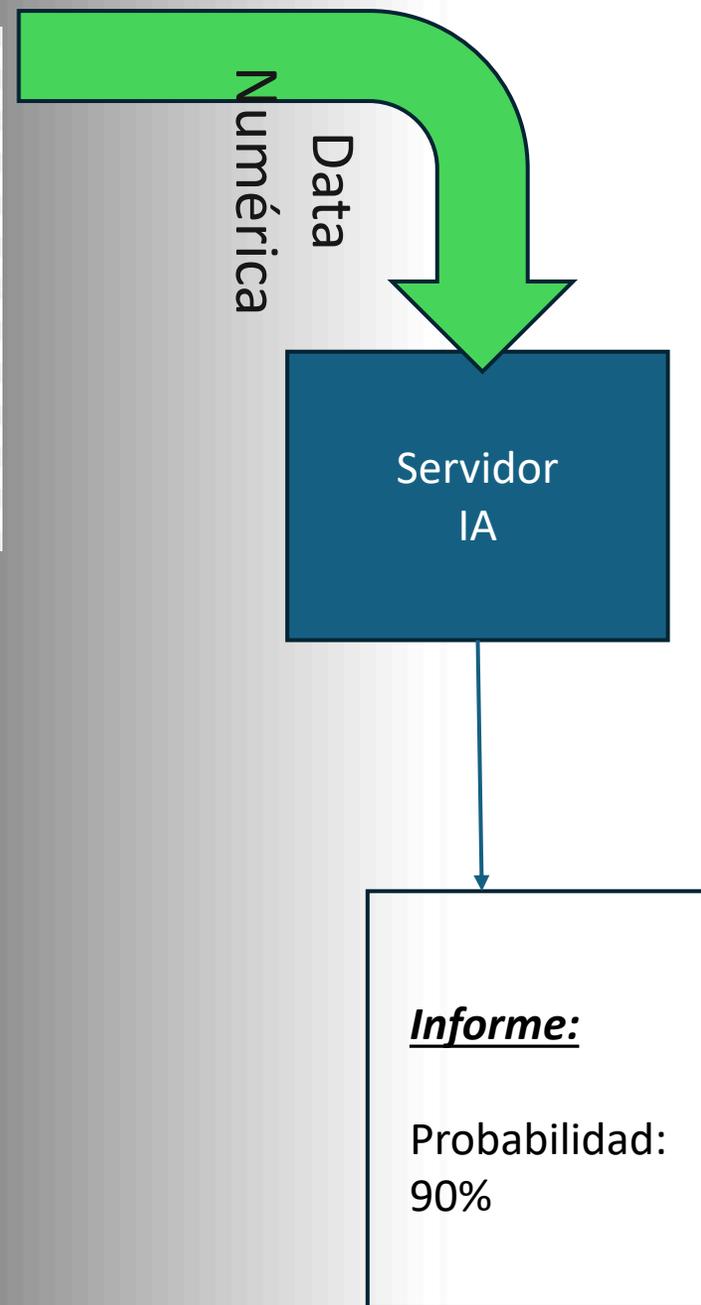
Sistemas de Inteligencia Artificial en Mamografía

- Estos sistemas llevan varios años de entrenamiento y han alcanzado millones de ejemplos
- Son considerados dispositivos médicos en Europa y EEUU
- Se someten a pruebas de certificación para evaluar su entrenamiento y uso en diferentes escenarios



Conexión del equipo mamográfico a un servidor

- El servidor recibe la raw data adquirida por el equipamiento
- La raw data se transforma en una matriz numérica
- El objeto matemático previamente entrenado con ejemplos analiza la matriz numérica
- El algoritmo arroja un informe que puede ser probabilidad de riesgo de cáncer en la imagen
- La información puede ser utilizada para otras aplicaciones como fichas electrónicas, sistemas de informe, sistemas de alerta, priorización, etc.



¿ Del punto de
vista clínico
por qué usar
IA en
mamografía?

Radiology

ORIGINAL RESEARCH • EVIDENCE-BASED PRACTICE

Standalone AI for Breast Cancer Detection at Screening Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: A Systematic Review and Meta-Analysis

Results: In total, 16 studies that include 1 108 328 examinations in 497 091 women were analyzed (six reader studies, seven historic cohort studies on digital mammography, and four studies on DBT). Pooled AUCs were significantly higher for standalone AI than radiologists in the six reader studies on digital mammography (0.87 vs 0.81, $P = .002$), but not for historic cohort studies (0.89 vs 0.96, $P = .152$). Four studies on DBT showed significantly higher AUCs in AI compared with radiologists (0.90 vs 0.79, $P < .001$). Higher sensitivity and lower specificity were seen for standalone AI compared with radiologists.

Conclusion: Standalone AI for screening digital mammography performed as well as or better than radiologists. Compared with digital mammography, there is an insufficient number of studies to assess the performance of AI systems in the interpretation of DBT screening examinations.

Radiology 2023; 307(5):e222639

Artificial Intelligence-Driven Mammography-Based Future Breast Cancer Risk Prediction: A Systematic Review



Cody M. Schopf, MD^a, Ojas A. Ramwala, BTech^b, Kathryn P. Lowry, MD^a, Solveig Hofvind, PhD^c, M. Luke Marinovich, PhD, MPH^d, Nehmat Houssami, MBBS, PhD^e, Joann G. Elmore, MD, MPH^f, Brian N. Dontchos, MD^g, Janie M. Lee, MD, MSc^h, Christoph I. Lee, MD, MSⁱ

J Am Coll Radiol 2024;21:319-328. Copyright © 2023 American College of Radiology

Conclusions: Early efforts for predicting future breast cancer risk based on mammography images alone demonstrate comparable or better accuracy to traditional risk tools with little or no improvement when adding clinical risk factor data. Transitioning from clinical risk factor–based to AI image-based risk models may lead to more accurate, personalized risk-based screening approaches.

Key Words: Artificial intelligence, risk prediction, screening mammography

¿Por qué usar IA en Chile?

- La evaluación de mamografías mediante IA permitiría priorizar exámenes en espera
- En Chile no existe la lectura doble, por lo que la IA puede ser usada para mejorar la precisión diagnóstica.
- Existen una multitud de posibilidades en que podemos usar de manera creativa estas herramientas.
- Considerar que esto es algo completamente nuevo y que está rompiendo con todos los paradigmas y no es posible evaluar su funcionamiento únicamente basados en procesos pre-digitales.





Validación de herramientas IA en Mamografía

- ¿Tenemos en Chile suficientes mamografías **correctamente** clasificadas para entrenar la inteligencia artificial?
- ¿No sería mejor validar en la práctica cotidiana con protocolos de uso reglados?



3. ¿Es posible regular el uso de estas herramientas de manera global?

- Conceptos generales como uso de inteligencia artificial en Medicina, uso de inteligencia artificial en Radiología, etc. no se pueden generalizar
- El avance está más relacionado con la complejidad de los patrones numéricos iniciales que con la funcionalidad en sí
- Se deben establecer lineamientos en cuanto a su uso en áreas específicas a medida que van madurando



¿ Qué regular?

- No hay duda que los algoritmos de reconocimiento de imágenes en el contexto que sea, funcionan muy bien.
- Se debe regular la transparencia y auditoría de los datos de entrenamiento y validación, no tanto los algoritmos en sí, que son más bien materia de investigación académica
- En EEUU y Europa, los productos de IA para uso médico son considerados dispositivos médicos y están sometidos a evaluación reglada.
- Chile debería tener una autoridad competente que homologue certificaciones tanto extranjeras como nacionales, para evitar barreras de entrada arbitrarias.
- **La falla de un algoritmo certificado debiera ser considerada como una complicación asociada a un procedimiento. Esto permitiría dar certezas a los prestadores de salud respecto a una eventual mala praxis asociada al uso de este tipo de herramientas.**
- El objetivo es evitar que las herramientas de IA en salud se conviertan en productos de marketing.



La IA en Salud: Una Revolución que Requiere Regulación

- La IA en salud es una revolución tecnológica en rápido crecimiento.
- Es importante que la sociedad se ponga de acuerdo sobre cómo enfrentar estos avances.
- Un surgimiento descontrolado de estas herramientas puede tener consecuencias rápidas e irreversibles.