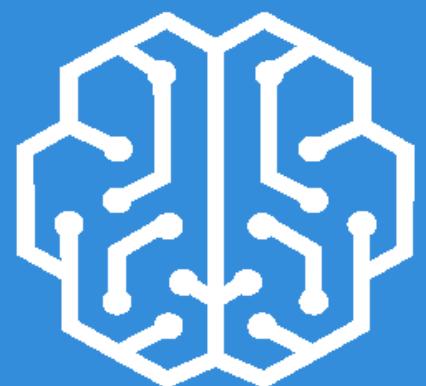




UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE



MaLIS-Lab

# Temas Seminario 01- 2022

Violeta Chang Camacho  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



# Artificial Intelligence

An algorithmic model granting programs the ability to learn and reason like humans.



## Machine Learning

Algorithms that can learn and perform specific tasks without being explicitly programmed beforehand.



## Deep Learning

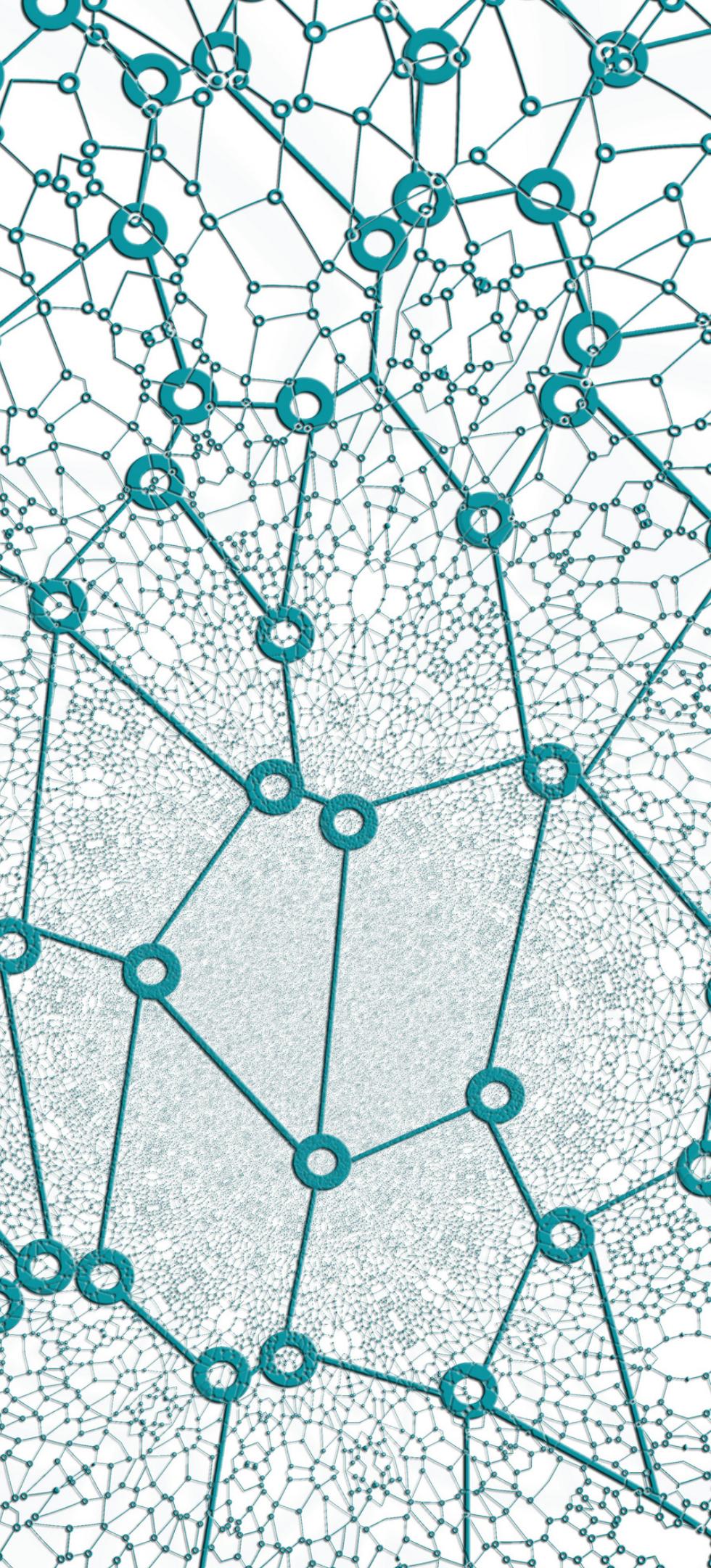
A subset of AI and machine learning algorithms that can adapt and learn from processing vast amounts of data thanks to the use of artificial neural networks.



# OPORTUNIDAD PARA IMPACTO SOCIAL

---

...muchas preguntas respecto al impacto social, uso malicioso, riesgos y reglamentación de todas las innovaciones introducidas por inteligencia artificial





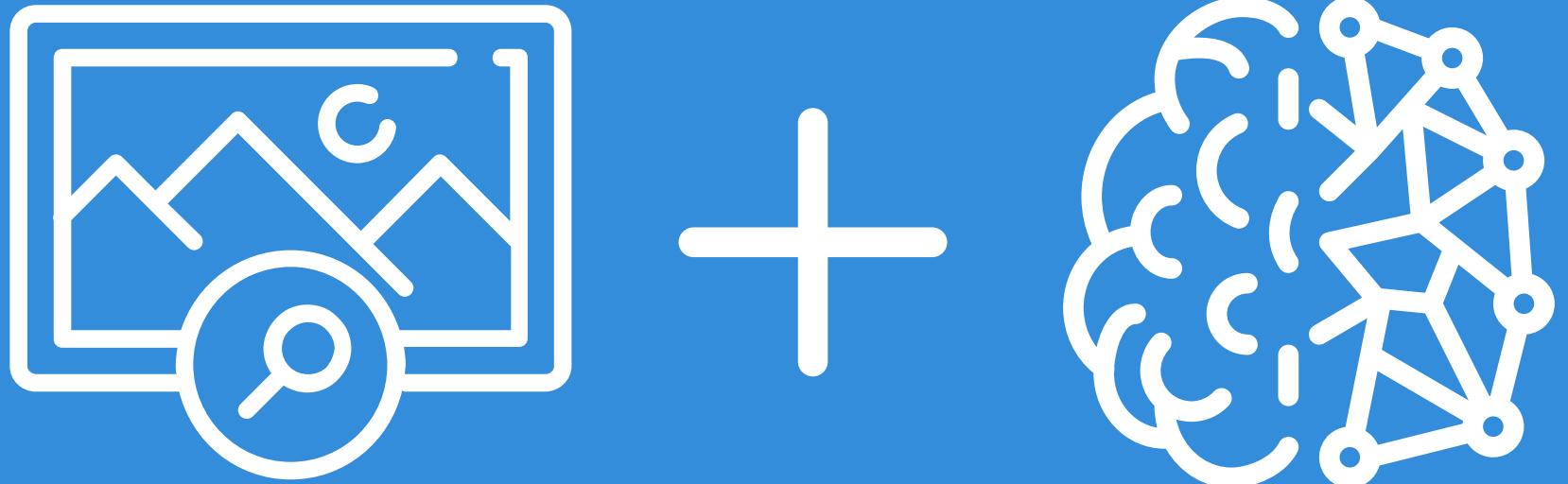
# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



# INVESTIGACIÓN APLICADA

---

- Alineada con objetivos de desarrollo sostenible
- Combinando procesamiento y análisis de imágenes con *machine learning*



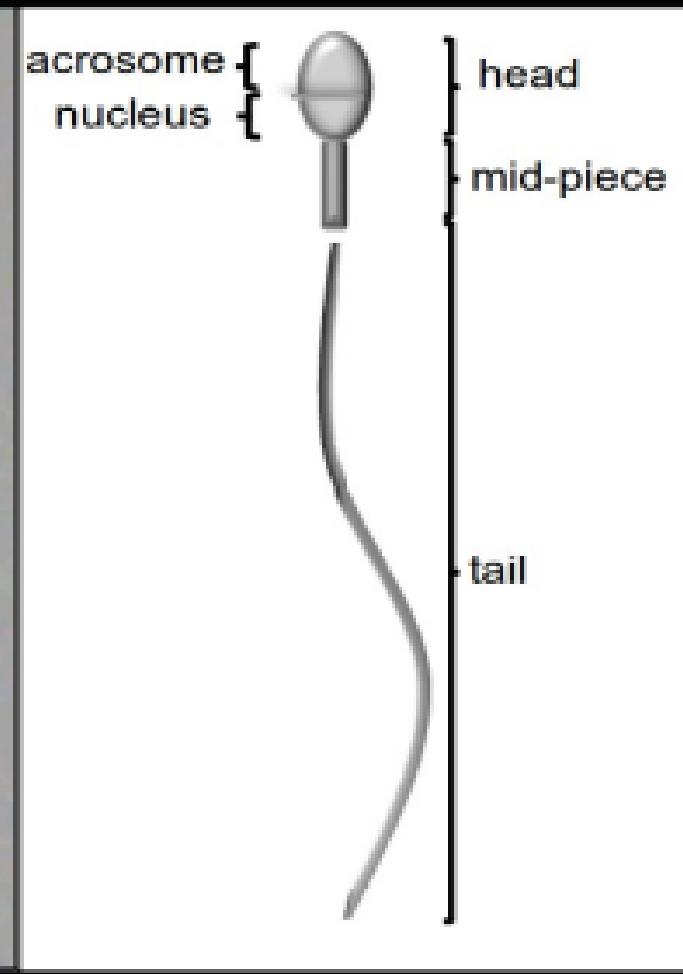
# INFERTILIDAD MASCULINA



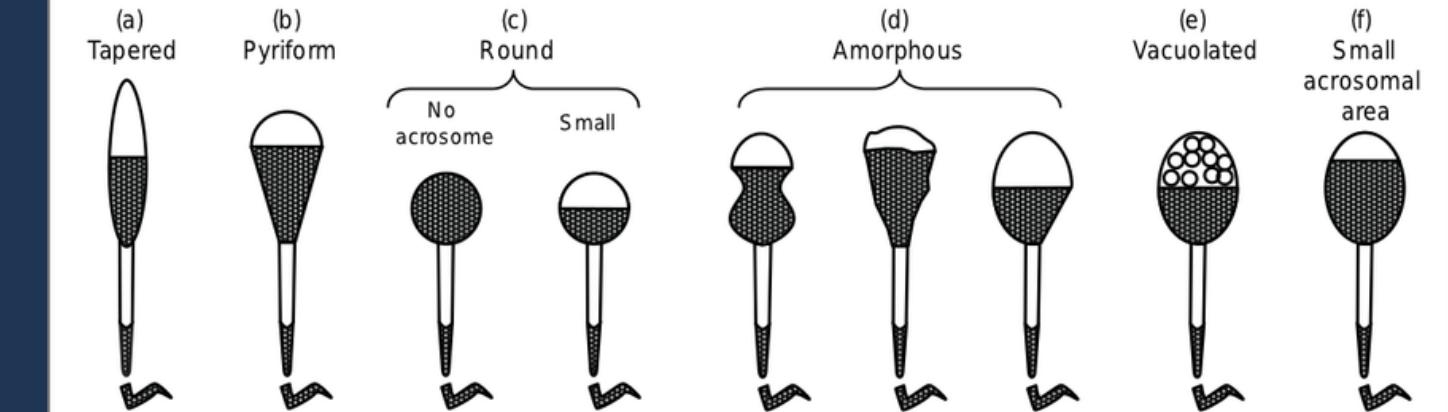
- 15% de parejas afectadas en todo el mundo
- Espermiograma:
  - concentración
  - movilidad
  - fragmentación de ADN
  - morfología

## IMPACTO SOCIAL

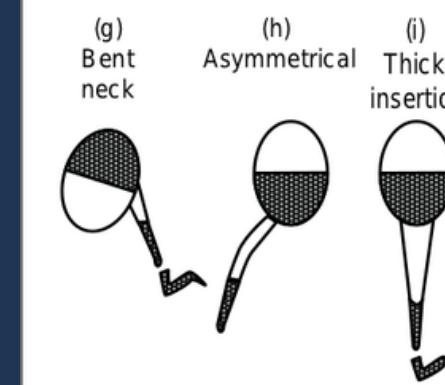
análisis morfológico preciso y reproducible para decisión de potencial tratamiento de fertilidad



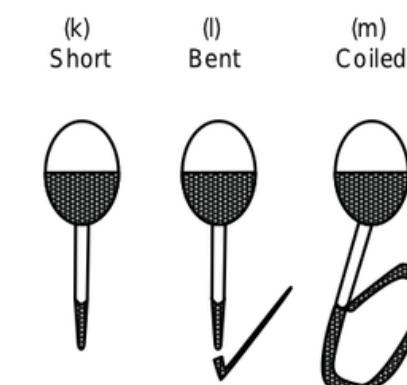
#### A. Head defects



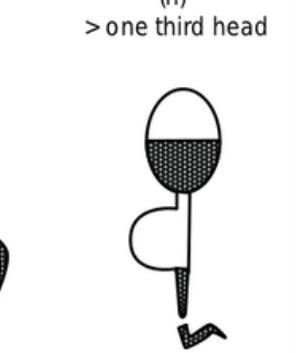
#### B. Neck and midpiece defects



#### C. Tail defects



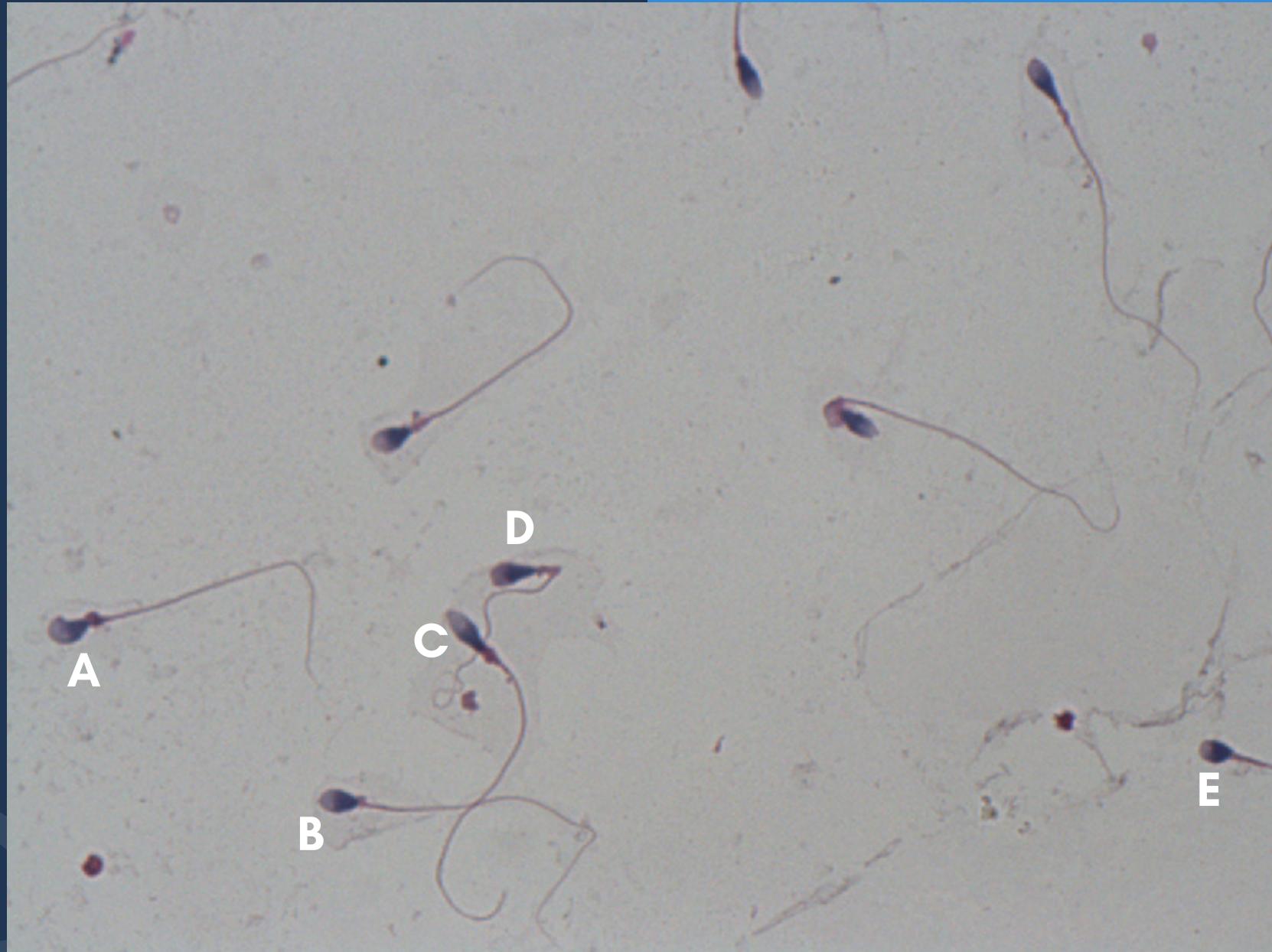
#### D. Excess residual cytoplasm



# MORFOLOGÍA DE UN ESPERMATOZOIDE HUMANO NORMAL

# MORFOLOGÍA ANORMAL DE ESPERMATOZOIDES HUMANOS

# Alta variabilidad intra-clases Baja variabilidad inter-clases



- A:** amorfo
- B:** normal
- C:** alargado
- D:** piriforme
- E:** pequeño

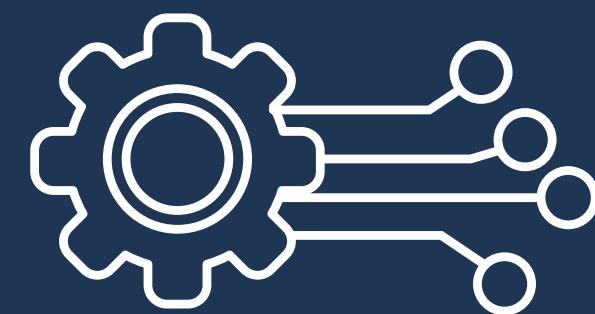
# ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE ESPERMATOZOIDES



Generación de  
gold-standards para  
segmentación y  
clasificación



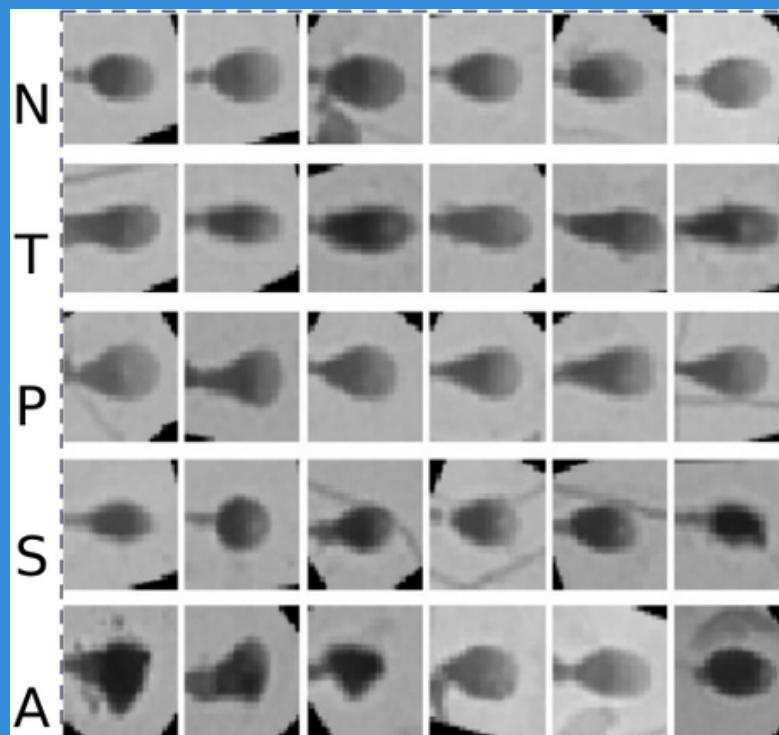
Segmentación de  
partes de  
espermatozoides



Clasificación  
morfológica de  
espermatozoides

# GENERACIÓN DE GOLD-STANDARDS PARA SEGMENTACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPERMATOZOIDES

GS PARA CLASIFICACIÓN



USO DE MACHINE LEARNING  
PARA AUMENTO DE GS PARA  
CLASIFICACIÓN

Tema para memoria de Ing. Civil\*

REQUISITOS: curso de procesamiento y análisis de  
imágenes y aprendizaje automático

# CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE ESPERMATOZOIDES HUMANOS



USANDO APRENDIZAJE  
DÉBILMENTE SUPERVISADO

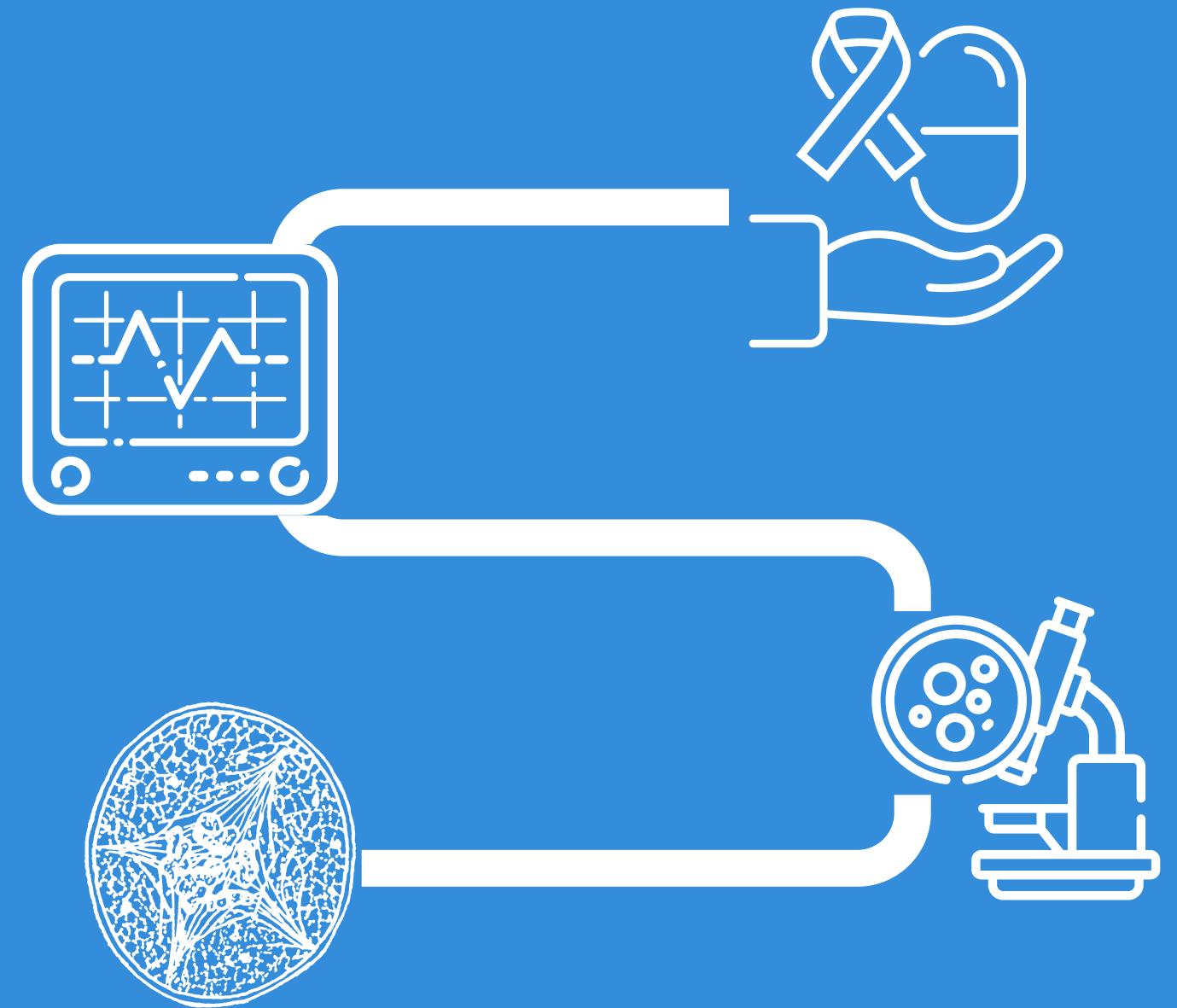
Tema para memoria de Ing. Civil

USANDO ADAPTACIÓN  
DE DOMINIO

Tema para memoria de Ing. Civil

REQUISITOS: curso de procesamiento y análisis de imágenes y aprendizaje profundo

# CÁNCER DE MAMA



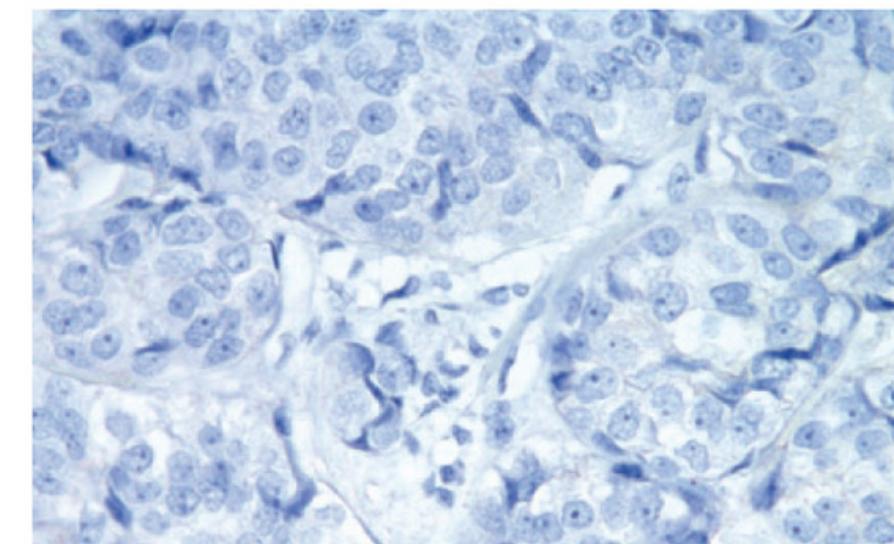
- 2.3M de mujeres en el mundo con diagnóstico en 2020
- 685,000 muertes en 2020
- Biopsias HER2: IHC y FISH
- Score HER2: 0, 1+, 2+, 3+

## IMPACTO SOCIAL

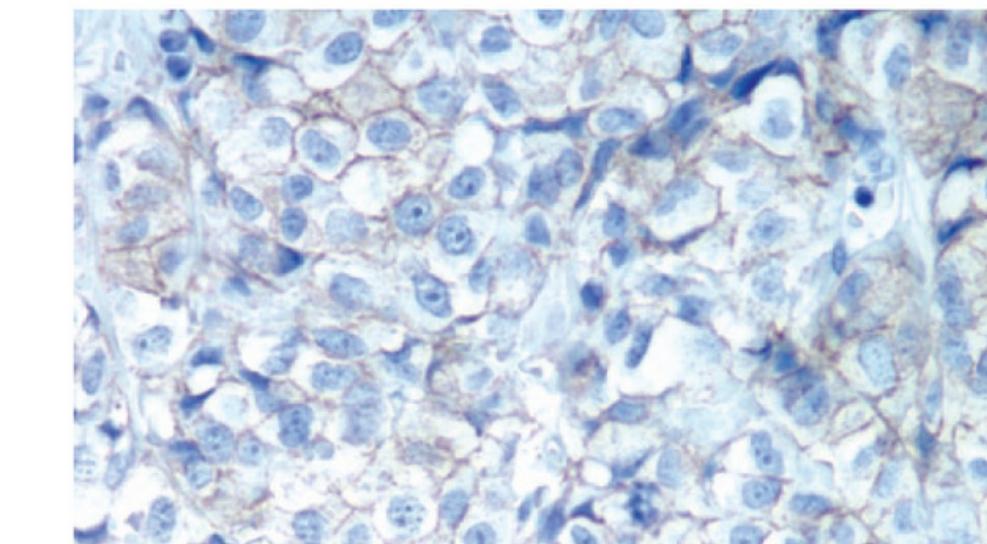
diagnóstico preciso y  
reproducible de estadío de  
cáncer de mama en biopsias  
HER2 para decisión de  
tratamiento personalizado

# BIOPSIAS HER2 DE CÁNCER DE MAMA

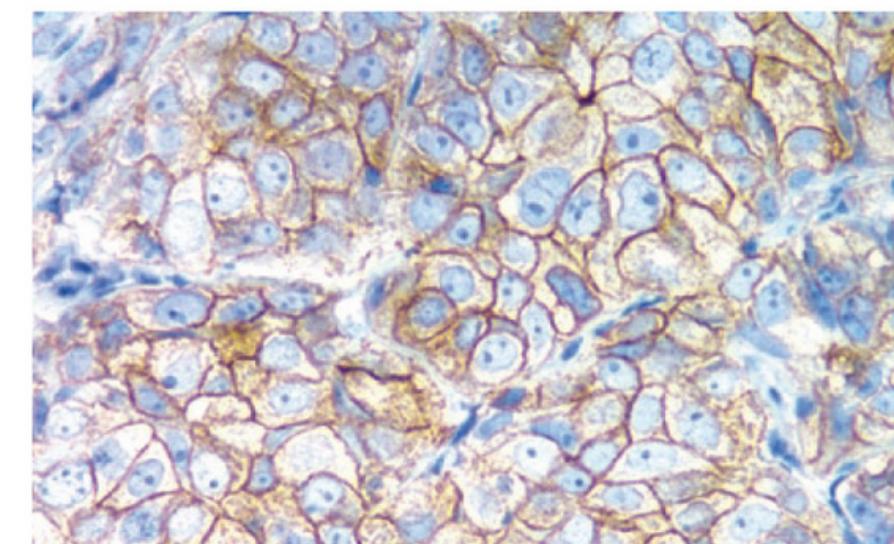
Compleitud e intensidad  
de membrana celular



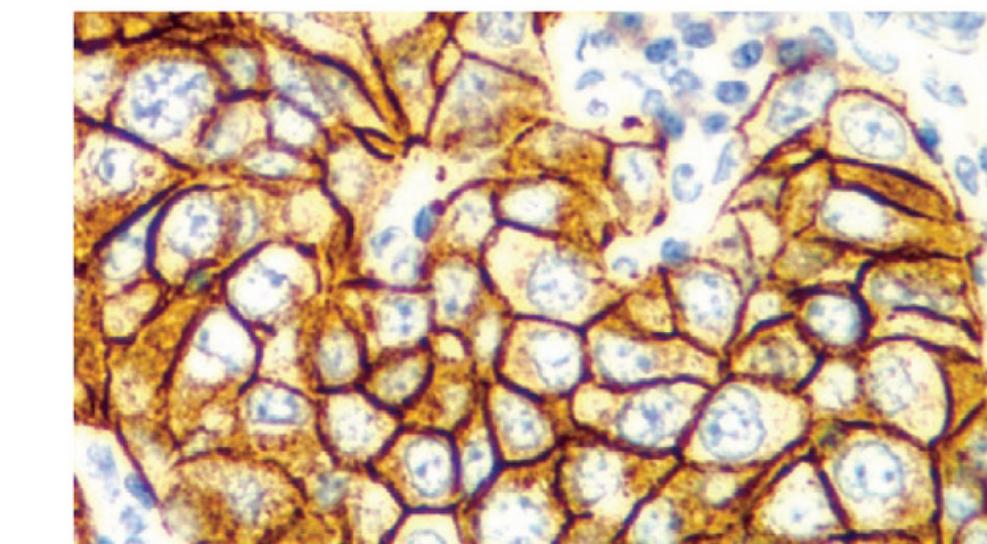
Score: 0 (40x)



Score: 1+ (40x)

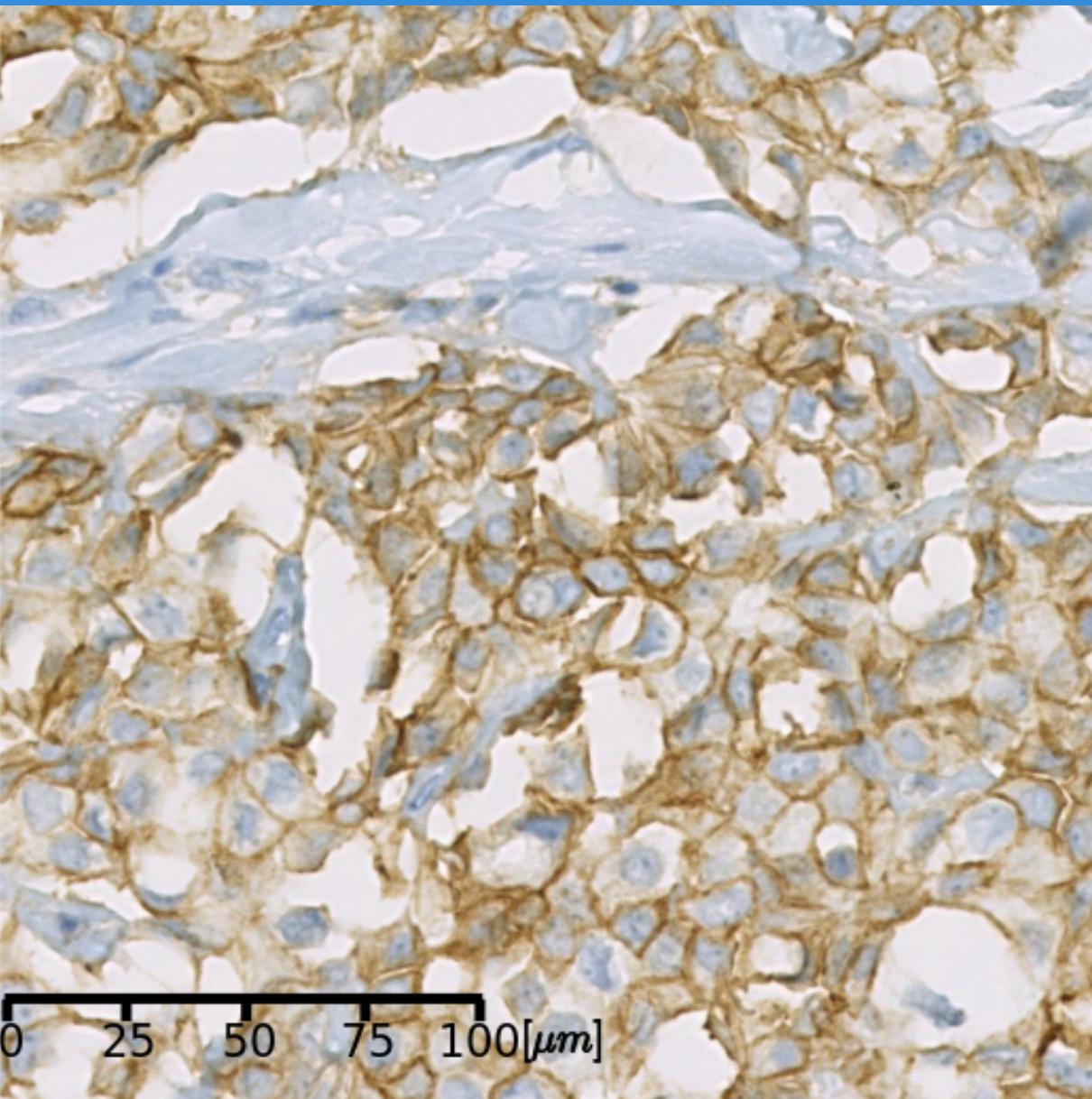


Score: 2+ (40x)



Score: 3+ (40x)

# Interpretación y experiencia de patólogas/os

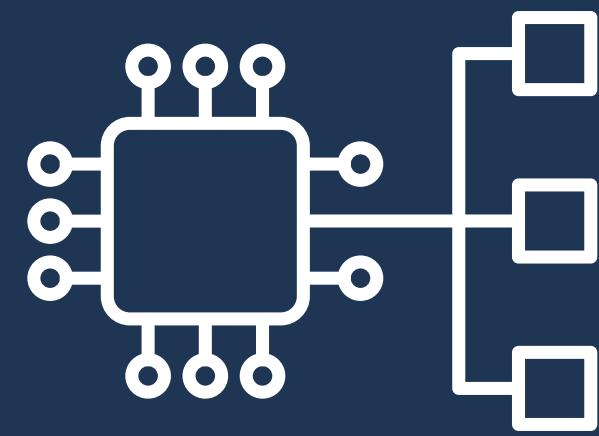


**Alta variabilidad  
intra-patólogas/os  
inter-patólogas/os**

# CALIFICACIÓN DE BIOPSIAS HER2 DE CÁNCER DE MAMA



Generación de gold-standard para  
calificación de biopsias HER2



Calificación automática de  
biopsias HER2 de cáncer de mama

# CALIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE BIOPSIAS HER2 DE CÁNCER DE MAMA



USANDO ADAPTACIÓN  
DE DOMINIO

Tema para memoria de Ing. Civil



USANDO APRENDIZAJE  
DÉBILMENTE SUPERVISADO

Tema para memoria de Ing. Civil



USANDO MÉTODOS  
ATENCIONALES

Tema para memoria de Ing. Civil\*

REQUISITOS: curso de procesamiento y análisis de imágenes y aprendizaje profundo



*Muchas  
gracias*

[violeta.chang@usach.cl](mailto:violeta.chang@usach.cl)