

Jornada de Gestió

# Transformar l'Atenció Primària a través de la Intel·ligència Artificial

 Institut Català de la Salut  
Catalunya Central

 <sup>25 ANYS</sup>  
**IDIAP**  
JORDI GOL

**Josep Vidal i Alaball**

Atenció Primària i a la Comunitat Catalunya Central.  
Institut Català de la Salut



# Futur?



fotoefectos

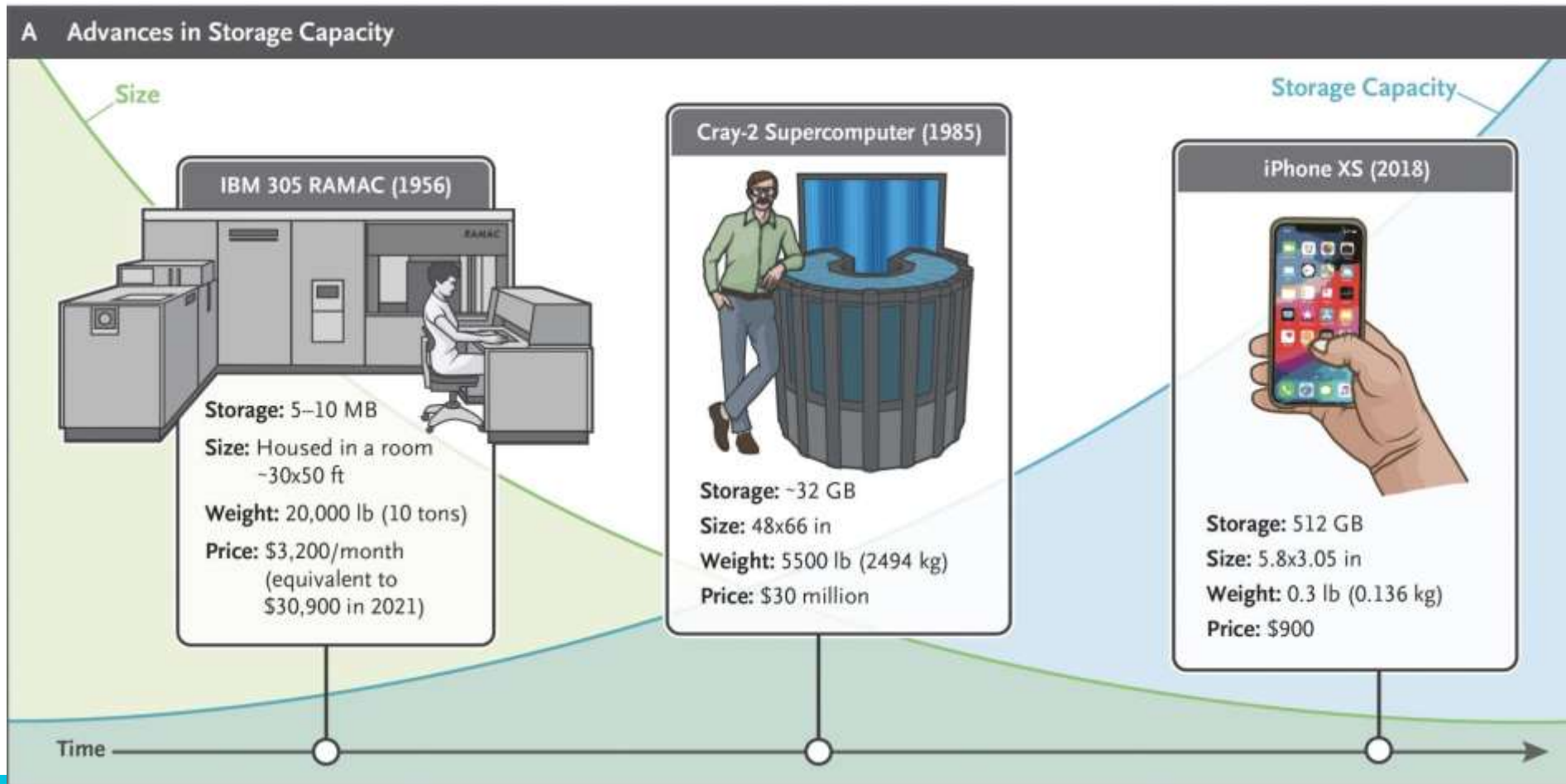


# Convicció

# Desesperació

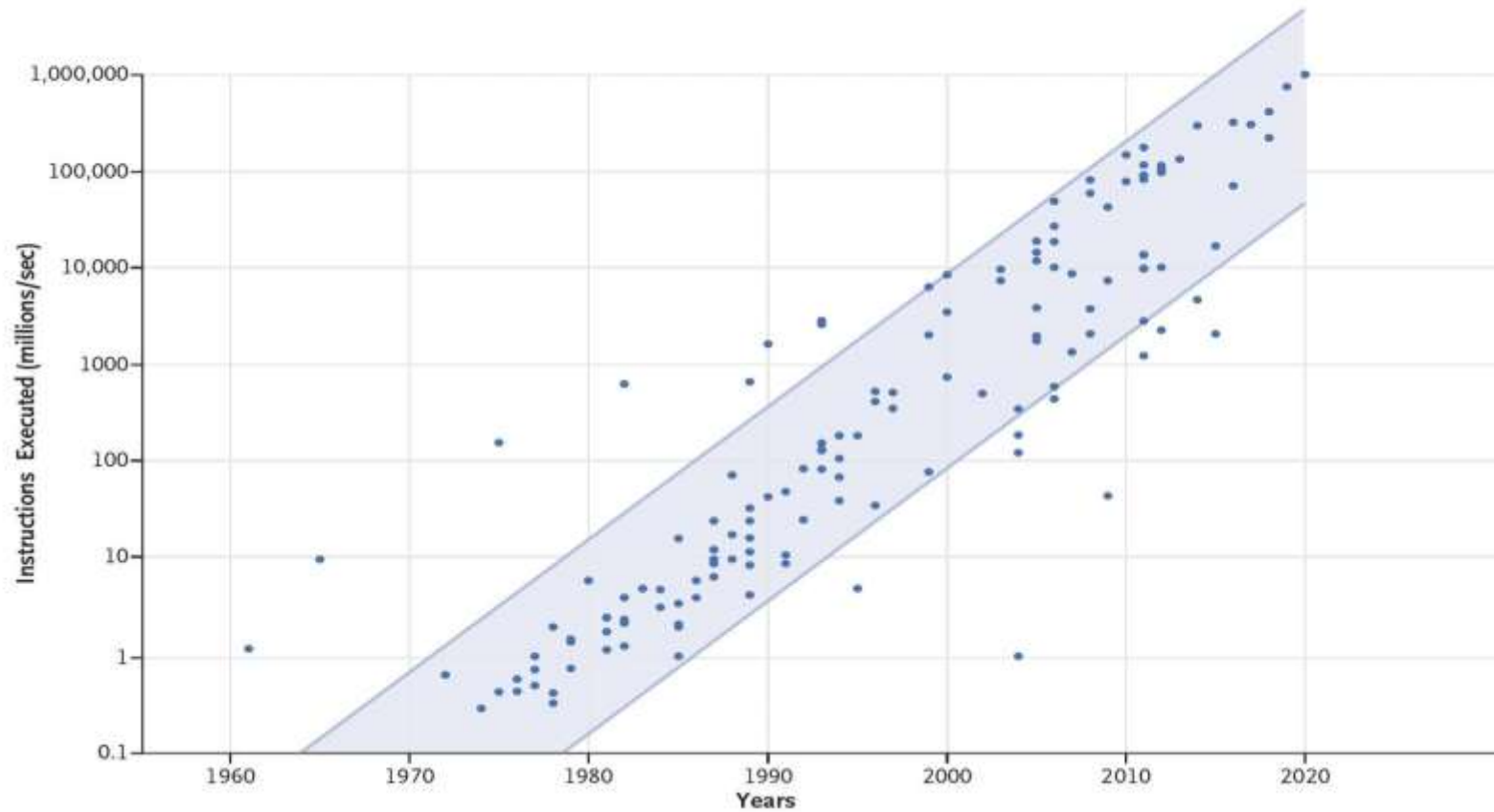


# Perquè ara?



# Perquè ara?

## B Advances in Speed



PORTADA | CIENCIA Y TECNOLOGÍA | **TECNOLOGÍA**

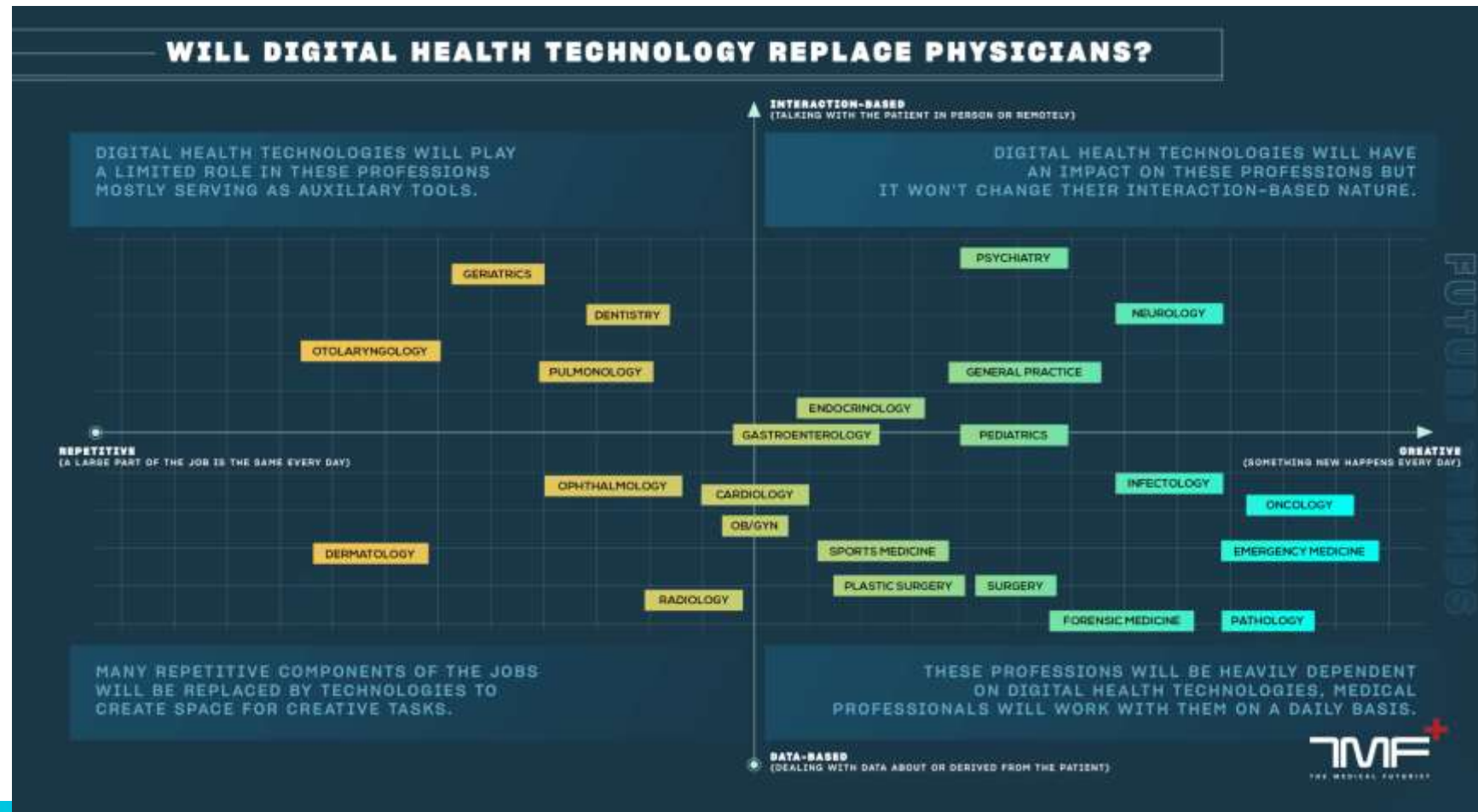
## 'Doctor ChatGPT', la inteligencia artificial aprueba los exámenes para ser médico en Estados Unidos



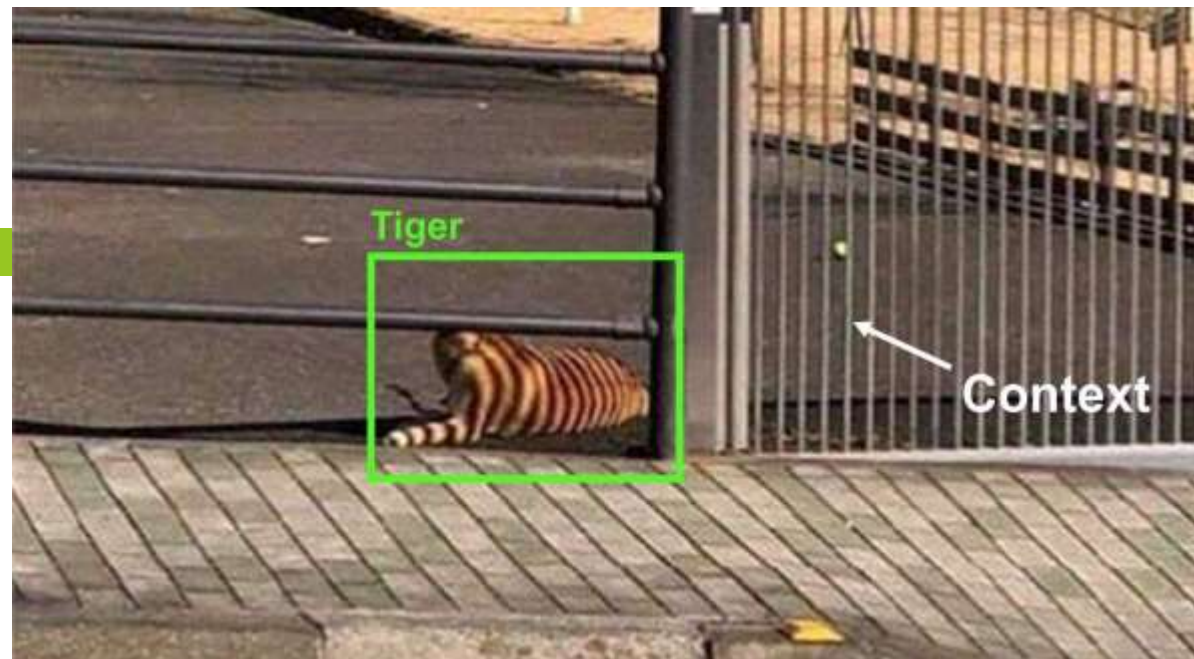
Víctor Esteban · Madrid

14/01/2023 · 15:54h.





# Pors





La intel·ligència artificial no substituirà  
als professionals sanitaris, però...

els professionals que utilitzin la IA,  
substituiran als que no la utilitzin !



## Aplicaciones de la IA en salud



### ÁMBITO ASISTENCIAL

- Diagnóstico
- Pronóstico
- Tratamiento
- Seguimiento

- Tipo de datos*
- Imagen Médica Digital
  - Datos clínicos
  - Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)
  - Datos ómicos...



### SALUD PÚBLICA

- Vigilancia epidemiológica
- Promoción y Prevención de la Salud



### ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS

- Optimización en la gestión de recursos sanitarios
- Gestiones administrativas



### INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

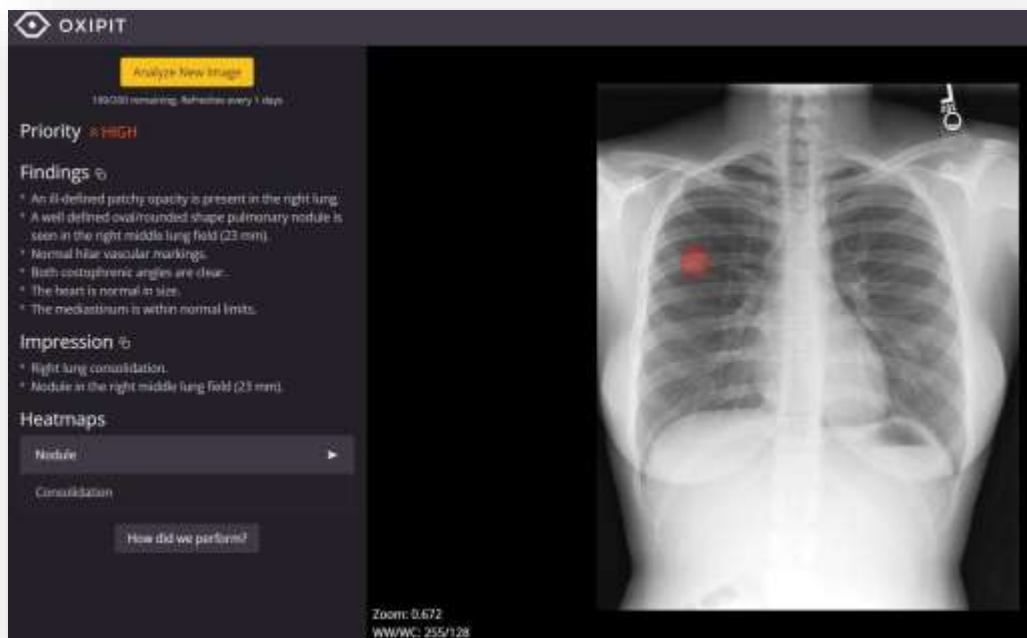
- Farmacología
- Ensayos clínicos

La IA pot ajudar a millorar la precisió, l'eficiència i l'accessibilitat de l'AP



# Aplicacions de l'IA a l'AP

## Rx tórax



**OXIPIT**

Analyze New Image

180281 remaining. Refresh every 1 day

Priority **HIGH**

Findings

- An ill-defined patchy opacity is present in the right lung.
- A well defined oval rounded shape pulmonary nodule is seen in the right middle lung field (23 mm).
- Normal hilar vascular markings.
- Both costophrenic angles are clear.
- The heart is normal in size.
- The mediastinum is within normal limits.

Impression

- Right lung consolidation.
- Nodule in the right middle lung field (23 mm).

Heatmaps

Nodule

Consolidation

How did we perform?

Zoom: 0.672  
WWWC: 255/128

[ **OXIPIT** ]



**OXIPIT**

Analyze New Image

180280 remaining. Refresh every 1 day

Priority **MEDIUM**

Findings

- An ill-defined patchy opacity is present in the left lung.
- Normal hilar vascular markings.
- A left pleural effusion is seen filling the costophrenic sinus.
- The heart is normal in size.
- The mediastinum is within normal limits.
- Air is seen in the subcutaneous tissues on the left.
- There is lobulated peripheral thickening on the left due to circumferential pleural thickening.
- It is abnormally present on the left side, possibly due to previous trauma/surgery.

Impression

- Left lung consolidation.
- Left pleural effusion.
- Subcutaneous emphysema on the left.

Heatmaps

Subcutaneous Emphysema

Pleural Effusion

Consolidation

Zoom: 0.767  
WWWC: 259/128

# Aplicacions de l'IA a l'AP

## ECG



### 5 Times an Apple Watch saved a life — and how it did it

By Luke Filipowicz last updated October 25, 2022.

The life-saving potential of the Apple Watch has been well documented.



## THE ECONOMIC TIMES | News

English Edition | Today's Paper

Special Offer c

Home ETPRime Markets News Industry Rise Politics Wealth Mutual Funds Tech Careers Opinion NRI Panache ET NOW

India Decoded Web Stories Morning Brief Podcast Newsblogs Economy Industry Politics Company Defence More

Business News | News | New Updates | Apple Watch saves owner's life from fatal internal bleeding after nap, here's what happened

## Apple Watch saves owner's life from fatal internal bleeding after nap, here's what happened

The Feed | Last Updated: Feb 20, 2023, 04:09 PM IST

### Synopsis

The Apple Watch saved the wearer's life by alerting him to a racing pulse after a nap, which led to a diagnosis of severe internal bleeding.



The [Apple Watch](#) saved the wearer's life by alerting him to a racing pulse after a nap, which led to a diagnosis of severe [internal bleeding](#). The owner, an account called "digitalmofo," posted the incident with the title, "Well, my [Apple Watch 7](#) just saved my life."

# Aplicacions de l'IA a l'AP

## Retinografia

## Salut/IA

01. Consulta oberta al mercat

### Repte sobre retinopatia diabètica

La retinopatia diabètica és una complicació neurovascular de les persones amb diabetis de tipus 1 i 2 que pot provocar una pèrdua de visió reduïda o completa. Actualment és la segona causa de ceguesa a Espanya en termes globals, ...

LLEGIR MÉS →



Original Paper

### Clinical validation of an artificial intelligence algorithms for the detection of different central-involved retinal pathologies and glaucoma by using a non-mydriatic camera

Josep Vidal-Alaball<sup>1,2,3\*</sup>, MD, MPH, PhD; Alba Arocas Bonache<sup>4,5\*</sup>, RNU; Jordi Solé-Casals<sup>6,7\*</sup>, PhD; Didac Royo Fibla<sup>8\*</sup>, BEng; Francesc Xavier Marin-Gomez<sup>2,9</sup>, MD, PhD; Laura Natalia Distéfano<sup>9\*</sup>, MD; Anna Boixadera<sup>7,6</sup>, MD; Àngela Casado-García<sup>10\*</sup>, BEng; Manuel García-Domínguez<sup>11</sup>, BEng, PhD; Adrián Inés<sup>12\*</sup>, BEng, PhD; Jonathan Heras<sup>13\*</sup>, BEng, PhD; Miguel Angel Zapata<sup>7,9\*</sup>, PhD, MD

<sup>1</sup>Unitat de Suport a la Recerca de la Catalunya Central, Paradisó Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut, Jordi Gol i Garriga, Sant Fruitós de Bages, Spain

<sup>2</sup>Health Promotion in Rural Areas Research Group, Gerència Territorial de la Catalunya Central, Institut Català de la Salut, Sant Fruitós de Bages, Spain

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, University of Vic-Central University of Catalonia, Vic, Spain

<sup>4</sup>Centre d'Atenció Primària SantPoder, Gerència Territorial de la Catalunya Central, Institut Català de la Salut, Sant Fruitós de Bages, Spain

<sup>5</sup>Data and Signal Processing group, Faculty of Science, Technology and Engineering, University of Vic-Central University of Catalonia, Vic, Spain

<sup>6</sup>Department of Psychiatry, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom

<sup>7</sup>UPRETINA, Sant Cugat del Vallès, Spain

<sup>8</sup>Servei d'Atenció Primària Osona, Gerència Territorial de la Catalunya Central, Institut Català de la Salut, Vic, Spain

<sup>9</sup>Ophthalmology Department, University Hospital Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, Spain

<sup>10</sup>Departamento Matemáticas y Computación, Universidad de la Rioja, Logroño, Spain

<sup>11</sup>these authors contributed equally

**Corresponding Author:**

Alba Arocas Bonache, RNU

Health Promotion in Rural Areas Research Group

Gerència Territorial de la Catalunya Central

Institut Català de la Salut

Carrer Pica d'Estats, 13-15

Sant Fruitós de Bages, 08272

Spain

Phone: 34 6930040

Email: [arocaa.cc.ics@gencat.cat](mailto:arocaa.cc.ics@gencat.cat)

### Abstract

**Background:** The use of Artificial intelligence (AI) algorithms for detecting different ophthalmic diseases, especially diabetic retinopathy (DR), has become increasingly popular.

**Objective:** To evaluate the screening performance of different AI algorithms based on convolutional neural networks (CNNs) in a real-world scenario

**Methods:** Observational and cross-sectional study conducted on patients aged  $\geq 18$  years with type-2 diabetes mellitus, who had undergone fundus examination for DR screening using a teleophthalmology program between May and August 2021 in four Catalan primary care centers. Color fundus photos were acquired, using a non-mydriatic camera, and transmitted to the reading center of the ophthalmological clinic. We used the UPRETINA diagnostic system, which consists of 8 AI algorithms based on CNNs. Sensitivity and specificity; inter- and intra-observer agreement; and area under the receiver operating characteristic curve (AUROC) were calculated.

**Results:** A total of 1652 eyes from 871 patients [1652 images] were analyzed. The AI algorithms had a sensitivity/specificity of 86.8%/95.6% for detecting DR; 94.9%/94.3% for detecting age-related macular degeneration (AMD); 82.7%/92.4% for detecting glaucomatous optic neuropathy (GON); 87.0%/87.5% for detecting epiretinal membrane; and 89.7%/98.0% for detecting nevas. Additionally, the sensitivity/specificity for correctly classify images as right eye/left eye and to correctly classify images



# Aplicaciones de l'IA a l'AP

## ESTUDIO DE RETINOGRAFÍAS

### COMPATIBILIDAD CON ALTERACIONES MÁS FRECUENTES

ID +34+34659354025  
Hombre - 44 años | Vie 25 ago 2023 08:41:50 CEST

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Entregar al interesado/a un informe para divulgación de información relevante para la concienciación, prevención y el cuidado su salud visual. Concretamente, a través del resultado de algoritmos que determinan si las fotografías presentan compatibilidad con signos de las enfermedades más comunes que podrían afectar a la retina central. Estos algoritmos han sido entrenados con más de 500.000 retinografías (\* estudio). Este informe no tiene como objetivo el diagnóstico de enfermedades de la retina, tarea que se reserva de forma única y exclusiva a médicos oftalmólogos en visita presencial. Para cualquier duda relacionada con su retina, acuda a su oftalmólogo.

Fotos tomadas con cámara no midriática. OPTOMED AURORA. Estas fotos están impresas en baja resolución.



### OJO DERECHO




### OJO IZQUIERDO

<b>CALIDAD DE LA FOTOGRAFÍA</b>	Alta	Confianza: 92%
	<i>La fiabilidad de los algoritmos depende en gran medida de la calidad de las fotografías</i>	
<b>RETINOPATÍA DIABÉTICA</b>	Compatible con normalidad	Confianza: 68%
<b>DEGENER. MACULAR ASOCIADA A LA EDAD</b>	Compatible con normalidad	Confianza: 58%
<b>DISCO ÓPTICO GLAUCOMATOSO</b>	Compatible con	Confianza: 72%

<b>NEVUS</b>	<b>SIGNOS COMPATIBLES</b>	Confianza: 98%
<b>MEMBRANA EPIRETINIANA</b>	Compatible con normalidad	Confianza: 82%
<b>OTRAS VALORACIONES</b>	Compatible con normalidad	Confianza: 67%

**CONCLUSIÓN:** En su caso particular este estudio ha determinado compatibilidad con algun signo de las patologías más comunes que se presentan en la retina central. Presentar compatibilidades no implica patología en todos los casos, pero en su caso particular, por precaución, le recomendamos que visite a su oftalmólogo si no lo ha hecho recientemente.

### CONSEJOS:

-  Compruebe mensualmente la vision de cada uno de los ojos por separado.
-  Siga a una alimentación equilibrada rica en vitaminas y ácidos Omega 3.
-  Ante cualquier duda, distorsión o disminución brusca de la visión acuda a su oftalmólogo.

**INFORMACIÓN GENERAL:** El 80% de las personas que se quedan ciegas por causa de patología en la retina podrían haberlo evitado detectándolo a tiempo. Aunque vea correctamente, su sistema visual puede sufrir cambios con el paso del tiempo. Por ese motivo se recomienda revisarse el fondo de ojo de forma periódica. Estudios poblacionales han demostrado que los ácidos Omega 3 son un buen aliado para la prevención de la degeneración macular asociada a la edad. Alimentos como el pescado azul, las nueces o las semillas de lino los contienen en un alto porcentaje. Comparta esta información con su familia y amigos.



Para ver las fotos en alta resolución, escanee el siguiente código QR:



OPT RETINA SL  
Calle Las Palmas, 11 08195  
Sant Cugat del Valles  
(Barcelona, España)



JARVIS-20



2020-09-16

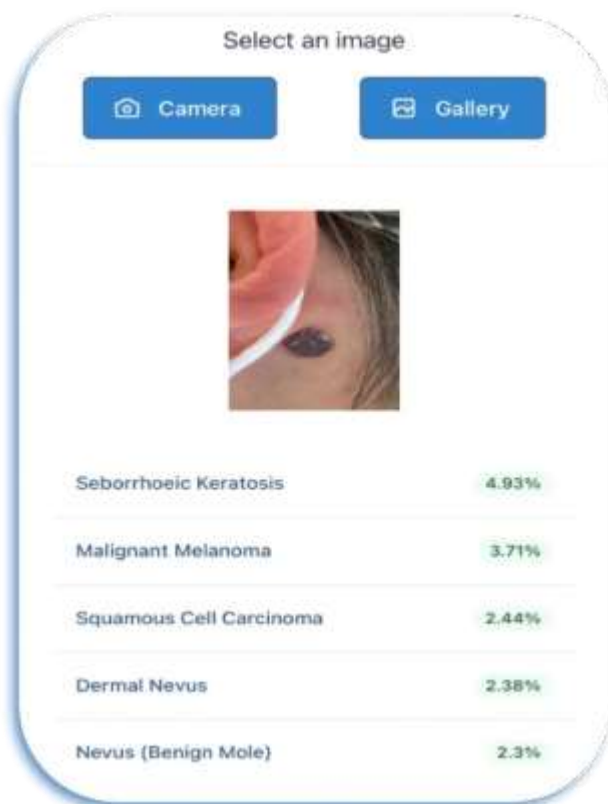


VER. 1.2



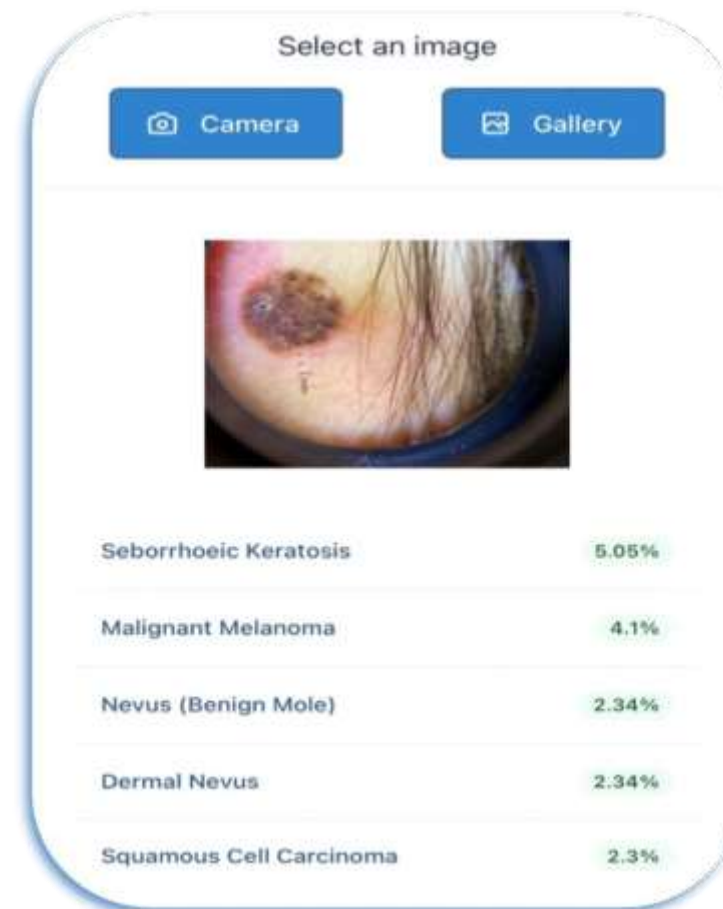
# Aplicacions de l'IA a l'AP

## Dermatologia



### 44 DIAGNÒSTICS

- ▶ Patologia melanocítica benigna i maligna
- ▶ Patologia tumoral benigna i maligna.
- ▶ Patologia inflamatòria.
- ▶ Patologia infecciosa.
- ▶ Patologia genital.



## Diabetis

**Sugar.IQ**  
Medtronic®



- Monitoratge en temps real i predicció dels nivells de glucosa.
- Monitoritza i realitza un seguiment de l'impacte d'un determinat aliment, de l'activitat física o de l'administració d'insulina en els nivells de glucosa.
- Proporciona informació en temps real i prediccions personalitzades per ajudar a gestionar situacions crítiques i per la millora en la presa de decisions.

\* App launch planned & will require a Medtronic CGM device



# Aplicacions de l'IA a l'AP

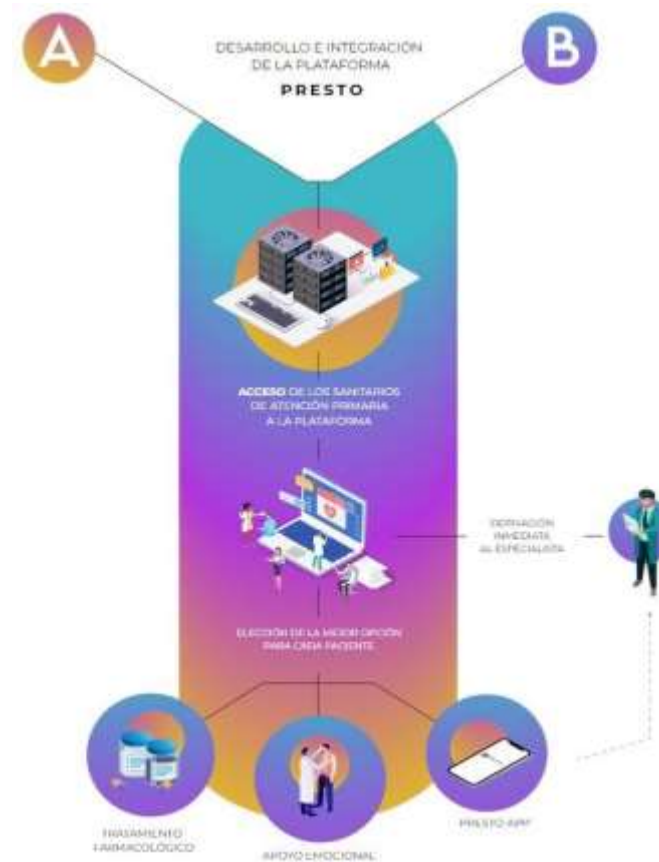
## Salut mental

**PRESTO®**  
(<https://www.prestoclinic.cat>)

**PR**imary **carE** digital **S**upport **ToO**I in mental health  
(**PRESTO**): Design, development and study protocols.

[Hospital Clínic, Barcelona]

- A. Construcció del **model de ML de predicció de gravetat**.  
A partir de tots els casos derivats al programa de suport a la salut mental a AP durant els últims 5 anys a Catalunya.
- B. Desenvolupament i avaluació d'una **app per monitoritzar i proporcionar intervencions psicològiques** per l'ansietat i els símptomes depressius.
- C. **Plataforma integral de suport a la presa de decisions** (PRESTO) que farà el triatge i assignarà a cada pacient una intervenció específica basada en les característiques personals i clíniques.



# Aplicacions de l'IA a l'AP

## Triatge i prediagnòstic



### Mejoramos el acceso a la sanidad en todo el mundo

**Mediktor** es el asistente médico basado en Inteligencia Artificial más preciso para triaje y prediagnóstico

Dirigimos a los pacientes al nivel adecuado de atención inmediatamente



# Aspectes ètics de la IA



## Amazon despide por machista a la inteligencia artificial que seleccionaba currículums para trabajar en la empresa

Estuvo activa desde el año 2014 hasta principios de 2017 y, aunque Amazon intentó arreglarla, no lo consiguió

El sistema discriminó a las mujeres por haber aprendido a partir de una base de datos de currículums de hombres... de hace 10 años



“A little bird told me your gender: Gender inferences in social media”

Eduard Fosch-Villaronga

Al gener de 2020, Robert Julian-Borchak va ser detingut a Detroit per un delicte que no va cometre. Rec. facial Google identifica pers. negres per Goriles

El cotxe autònom d'Uber que va matar una dona, no estava programat per detectar i actuar davant de vianants imprudents.



## Necessitat de validar en un entorn clínic real



<https://www.withings.com/>

JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH

Kirszenblat & Edouard

[Original Paper](#)

### Validation of the Withings ScanWatch as a Wrist-Worn Reflective Pulse Oximeter: Prospective Interventional Clinical Study

Romain Kirszenblat<sup>\*</sup>, MS; Paul Edouard<sup>\*</sup>, MS

Withings, Issy-Les-Moulineaux, France

<sup>\*</sup>all authors contributed equally

Corresponding Author:

Romain Kirszenblat, MS

Withings

2 rue Maurice Hartmann

Issy-Les-Moulineaux, 92130

France

Phone: 33 141460460

Email: [romain.kirszenblat@withings.com](mailto:romain.kirszenblat@withings.com)

#### Abstract

**Background:** A decrease in the level of pulse oxygen saturation as measured by pulse oximetry (SpO<sub>2</sub>) is an indicator of hypoxemia that may occur in various respiratory diseases, such as chronic obstructive pulmonary disease (COPD), sleep apnea syndrome, and COVID-19. Currently, no mass-market wrist-worn SpO<sub>2</sub> monitor meets the medical standards for pulse oximeters.

**Objective:** The main objective of this monocentric and prospective clinical study with single-blind analysis was to test and validate the accuracy of the reflective pulse oximeter function of the Withings ScanWatch to measure SpO<sub>2</sub> levels at different stages of hypoxia. The secondary objective was to confirm the safety of this device when used as intended.

**Methods:** To achieve these objectives, we included 14 healthy participants aged 23-39 years in the study, and we induced several stable plateaus of arterial oxygen saturation (SaO<sub>2</sub>) ranging from 100% to 70% to mimic nonhypoxic conditions and then mild, moderate, and severe hypoxic conditions. We measured the SpO<sub>2</sub> level with a Withings ScanWatch on each participant's wrist and the SaO<sub>2</sub> from blood samples with a co-oximeter, the ABL90 hemoximeter (Radiometer Medical ApS).

**Results:** After removal of the inconclusive measurements, we obtained 275 and 244 conclusive measurements with the two ScanWatches on the participants' right and left wrists, respectively, evenly distributed across the 3 predetermined SaO<sub>2</sub> ranges.

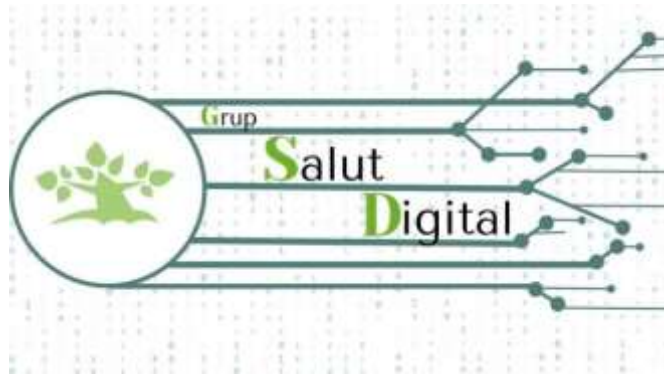


# Reflexions finals

- ❑ Risc a repetir mateixos biaixos que ha realitzat fins ara la ciència: biaix de gènere, identitat sexual, desigualtats ...
- ❑ La neutralitat de les dades, molt difícil d'aconseguir actualment. Si les dades són errònies, la IA pot fallar.
- ❑ IA per rics o per pobres?

Es necessiten supercomputadors, i tecnologia que la sanitat pública potser no podrà desenvolupar... i qui l'ha desenvolupat? GAFAM





# Moltes gràcies

[jvidal.cc.ics@gencat.cat](mailto:jvidal.cc.ics@gencat.cat)



[www.camfic.cat](http://www.camfic.cat)

## ESTENEM PONTS

5-6-7 d'Octubre de 2023

29è CONGRÉS D'ATENCIÓ PRIMÀRIA

LLEIDA



Universitat  
de Lleida