



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESCRIBIR REPORTES MÉDICOS

Investigadores UC trabajan en un modelo que redacte informes radiológicos de manera automática, rápida y precisa. Esto agilizaría el procesamiento de los exámenes y disminuiría la sobrecarga de trabajo de los médicos, reduciendo también posibles errores.

Departamento de Ciencia de la Computación<sup>1</sup>, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.  
Departamento de Radiología<sup>2</sup>, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile  
Instituto Milenio iHealth<sup>3</sup>, Centro Basal CENIA<sup>4</sup> e Instituto Milenio IMFD<sup>5</sup>

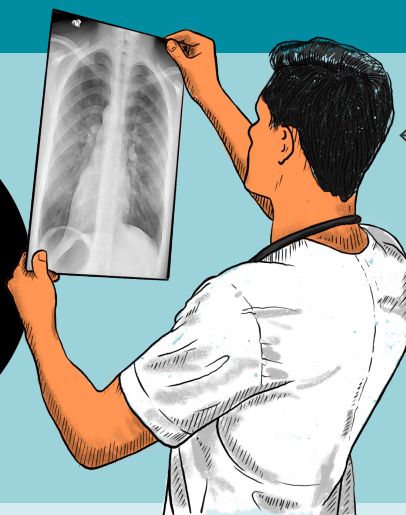
Investigadores  
Pablo Pino<sup>1,3</sup>  
Denis Parra<sup>1,3,4,5</sup>  
Pablo Messina<sup>1,3,4</sup>  
Cecilia Besa<sup>2</sup>

## EL PROBLEMA

Hoy existe una **alta demanda de exámenes** de imagenología médica (ecografías, escáners, resonancias magnéticas, etc.) y poca capacidad de los centros médicos para hacerse cargo de esta.

En 2016  
se tomaron

**60 billones**  
de imágenes  
en EE.UU.

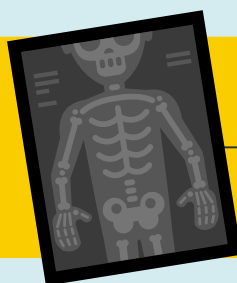


Por cada examen, un radiólogo debe redactar un informe con observaciones y diagnóstico, lo que ha generado una **sobrecarga de trabajo**.

## LA TECNOLOGÍA COMO ALIADA

Hoy existen técnicas de Inteligencia Artificial (IA) que permiten procesar imágenes y generar textos en lenguaje natural, es decir, similar a las lenguas habladas por humanos, como el español o el inglés.

Esta tecnología está en pleno desarrollo y ya es capaz de producir informes médicos a partir de radiografías, pero se observa un problema persistente:



Informe  
médico

Hasta donde sabemos, estos informes aún no se aplican en la práctica clínica.



Muchos informes creados con IA parecen bien escritos y correctos en cuanto a su lenguaje, pero contienen errores graves en términos médicos. Pueden estar incompletos o incluso equivocados en el diagnóstico.

En base a esto, los investigadores trabajan en un modelo que permita **hacer mejores reportes** en cuanto a la **correctitud del diagnóstico**.



# UN COMPUTADOR QUE DIAGNOSTICA

Los modelos de Inteligencia Artificial actuales procesan las imágenes con un “codificador visual” y luego utilizan un “decodificador lingüístico” que redacta el informe palabra por palabra, utilizando métodos de Aprendizaje Profundo o “Deep Learning”.

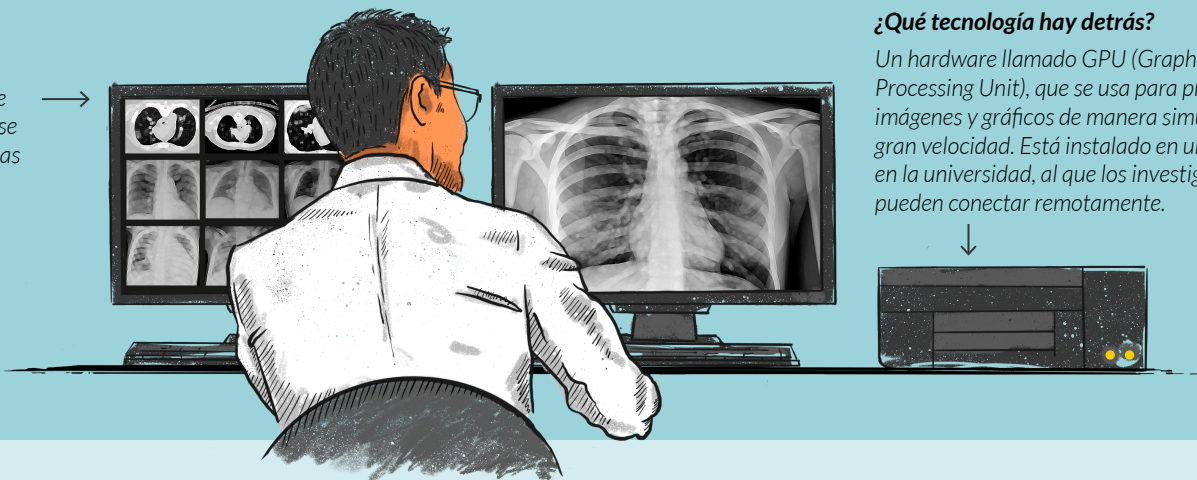
Los investigadores UC, en cambio, crearon un sistema que utiliza este método para el codificador visual, pero genera el informe utilizando plantillas, lo que disminuye notablemente el error de diagnóstico.

## 1 Los datos

Los investigadores trabajaron con una base de datos estadounidense que contiene **300 mil imágenes** reales de pacientes y sus respectivos reportes en inglés.

Se enfocaron en radiografías de tórax, porque es el área donde existen más datos, y se concentraron en la sección “hallazgos”. Ahí, consideraron **13 “anomalías”** específicas, como neumonía, cardiomegalia o fractura.

Para este tipo de investigaciones se requieren decenas de miles de imágenes que permitan “entrenar” el modelo.



### ¿Qué tecnología hay detrás?

Un hardware llamado GPU (Graphic Processing Unit), que se usa para procesar imágenes y gráficos de manera simultánea y a gran velocidad. Está instalado en un servidor en la universidad, al que los investigadores se pueden conectar remotamente.

## 3 Un reporte más preciso

Si bien el nuevo modelo procesa la imagen de entrada de manera muy similar a los anteriores, el informe se redacta usando otro mecanismo: plantillas (*templates*) desarrolladas con médicos UC.

(A) El codificador visual recibe la imagen y la clasifica de acuerdo a las **13 anomalías** definidas.

(B) Luego identifica si existe o no cada anomalía, y según esto selecciona entre las **26 plantillas de oraciones** existentes (sí tiene la anomalía /no tiene la anomalía).

(C) El algoritmo genera una secuencia con las oraciones seleccionadas. Esto corresponde al **reporte médico**.

## En colaboración

Otro valor adicional de este nuevo modelo es que fue desarrollado en conjunto con radiólogos, no solo por científicos expertos en computación.



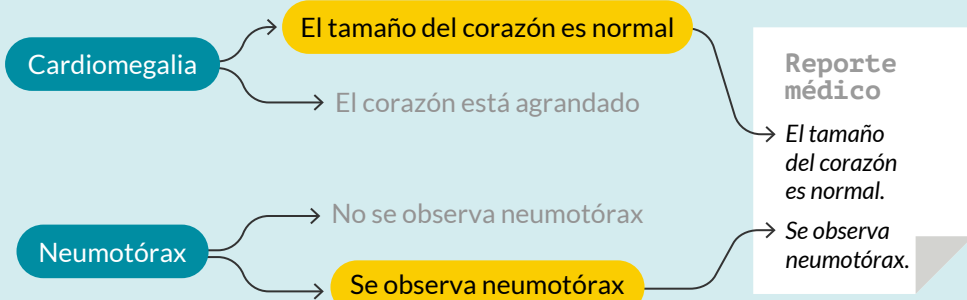
### Ventajas

- El modelo basado en plantillas supera a todos los otros modelos en cuanto a correctitud clínica.
- Los reportes se pueden interpretar y comprender de manera más intuitiva.



### Desventajas

- Si se necesita incorporar nuevas anomalías, se deben crear nuevas plantillas.



# LAS PROYECCIONES

La aplicación de este modelo traería muchos beneficios para la práctica clínica.



Ahorro de tiempo para el radiólogo



Menor espera para los pacientes

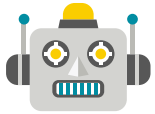


Menor posibilidad de error humano en los reportes producto del cansancio del radiólogo

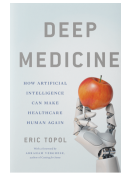


## Un mundo más accesible

Este modelo de IA podría aplicarse más allá de la medicina, por ejemplo, para que personas con discapacidad visual accedan a fotografías o videos.

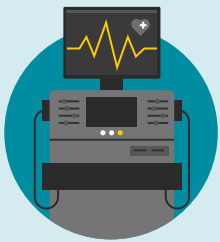


Esta tecnología permite una **colaboración entre IA y humanos**. No reemplaza al personal médico, sino que lo apoya, tal como un robot de cocina ayuda a un chef.



En su libro *Deep Medicine*, el médico Eric Topol abordó cómo la IA puede ayudar a los médicos a dedicar más tiempo directamente al cuidado de los pacientes.

# DESAFÍOS PARA LOS INVESTIGADORES



Ampliarlo a patologías de otros órganos y tipos de exámenes, como resonancias magnéticas, scanners, ecografías, etc.



Personalizar los informes complementándolos con información médica previa del paciente.



Considerar a pacientes de otras poblaciones, a través de bancos de datos de distintos países.



Permitir que el modelo se adapte a máquinas de exámenes de distintos fabricantes.

## Una piedra en el camino

Hoy no existe un formato estándar para los reportes, por lo que suelen variar de un hospital a otro. Con un protocolo universal sería más factible aplicar un modelo de IA.

## ¿Qué podemos hacer nosotros?

Las investigaciones médicas necesitan millones de datos de pacientes para generar nuevos conocimientos y tratamientos, si nos abrimos a colaborar estaremos aportando a la ciencia y a la salud de todos. ¿Has participado de algún estudio clínico?

Investigación financiada por:

Beca Magister Nacional ANID 2020 - 22201476, Instituto Milenio Fundamentos de los datos (IMFD) código ANID ICN17\_002, Instituto Milenio en Ingeniería e Inteligencia Artificial para la Salud (iHEALTH) código ANID ICN2021\_004, y Fondo Basal Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) código ANID FB210017.