

Saturdays.AI

GRUPO 2:

Aplicaciones de ML al estudio de la metástasis cerebral.

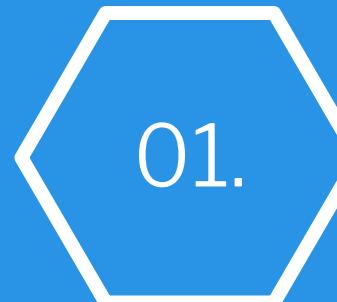


DISCLAIMER

-No somos médicos.



Agenda



¿Quiénes somos?



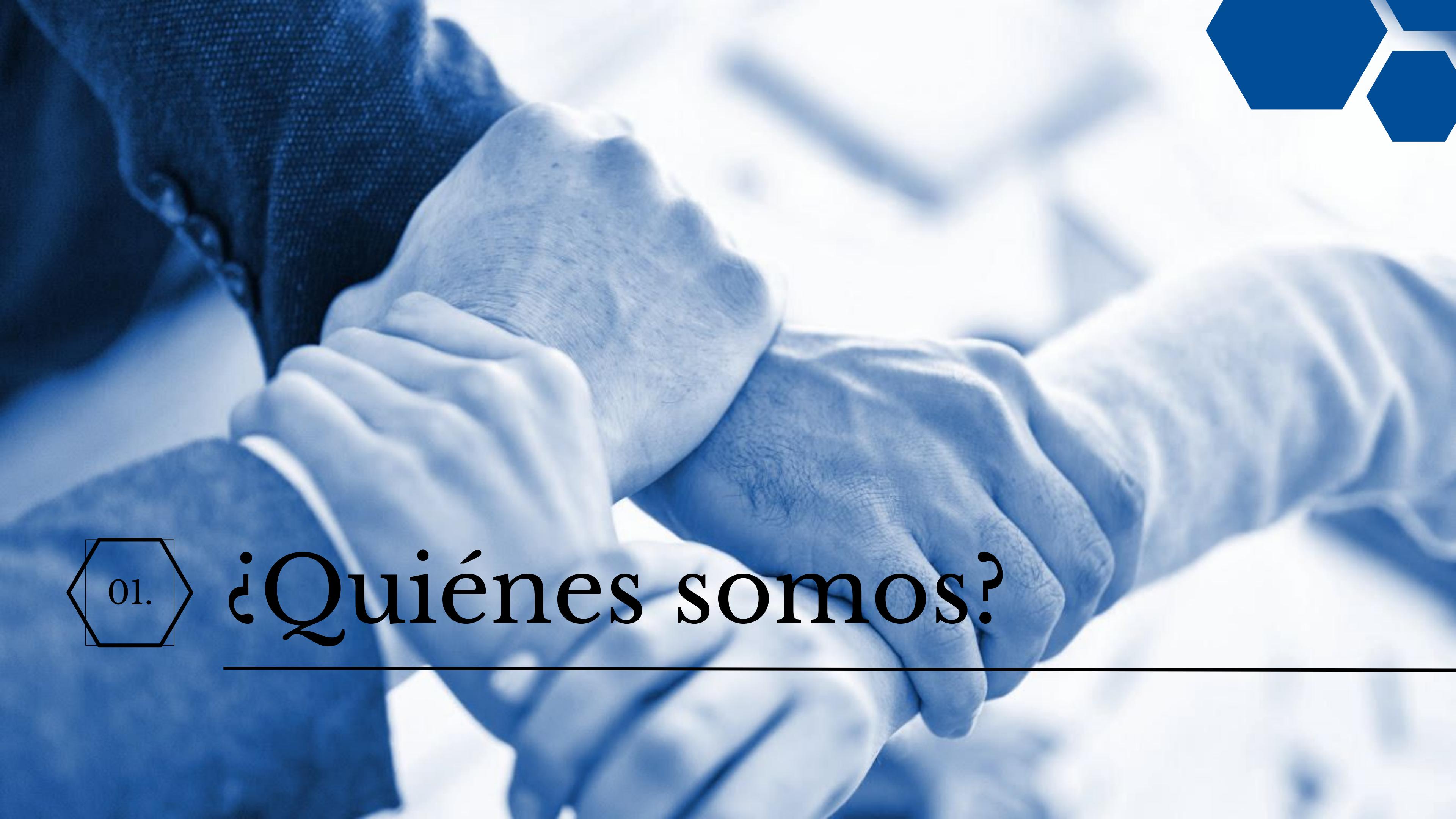
Introducción



Trabajo



Conclusiones



01.

¿Quiénes somos?

GRUPO 2.



GRUPO 2.



Raquel

Oficial de Máquinas de la
Marina Mercante,
PDI y Doctoranda de
UniOvi



Mayo

Doctoranda
de UniOvi



Mateo

Estudiante
de Física.



Arturo

Ingeniero de
Telecomunicaciones



Adrián

Ingeniero de
Software

A close-up photograph of a modern armchair. The chair has a light blue, textured fabric covering the backrest and seat. The wooden legs are a light color, possibly white or light oak. The lighting highlights the texture of the fabric and the grain of the wood.

02.

Introducción

Cáncer

“El cáncer es una enfermedad donde las células anormales se multiplican sin control, invaden tejidos cercanos y pueden diseminarse a otras partes del cuerpo a través del sistema sanguíneo y linfático.”



Metástasis Cerebral

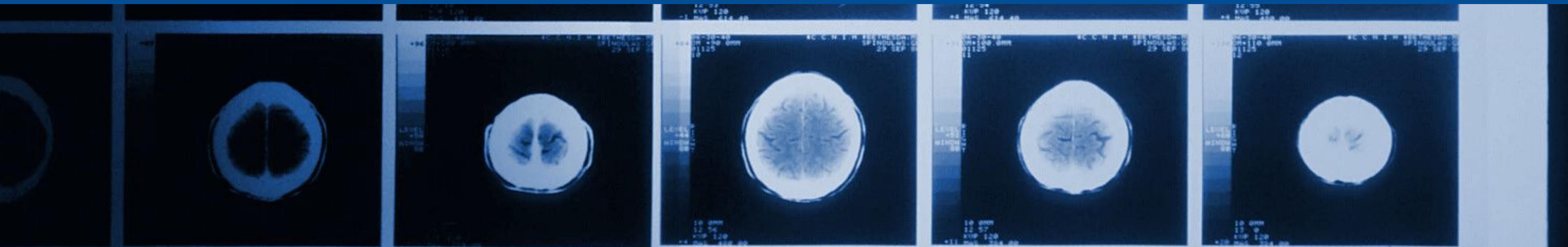
La metástasis cerebral es la propagación de células cancerosas al cerebro desde otra parte del cuerpo donde comenzó el cáncer.

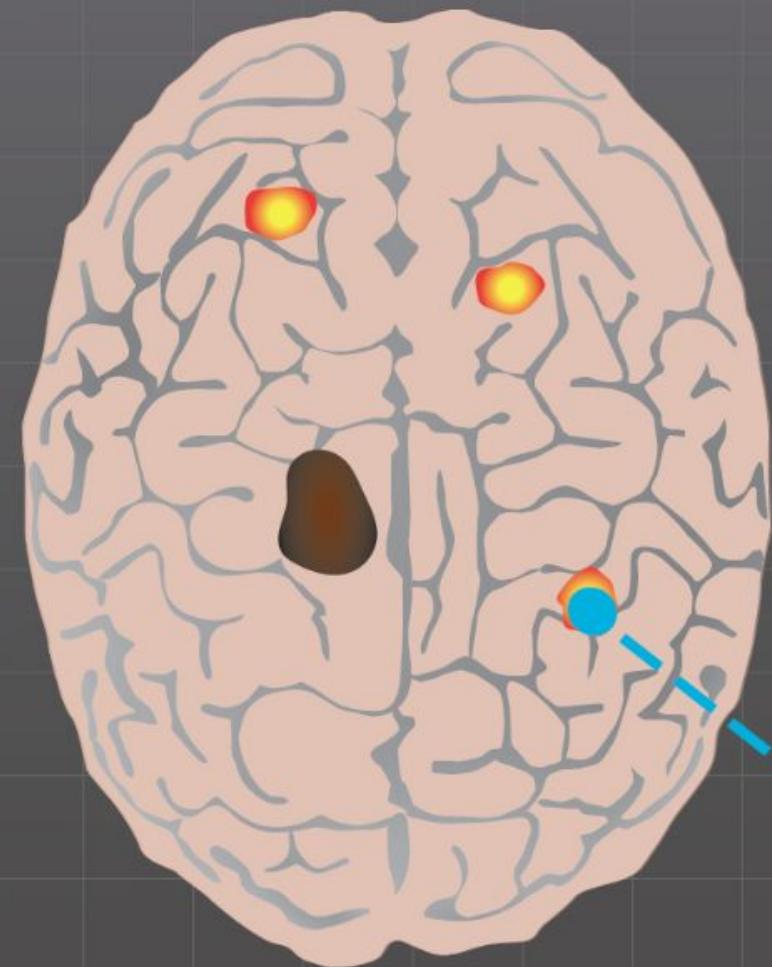
Son **más frecuentes que los tumores cerebrales primarios.**





Los tumores que se originan en otras partes del cuerpo y se diseminan al cerebro (*metástasis cerebrales*) son más frecuentes que los tumores que comienzan directamente en el cerebro (**tumores cerebrales primarios**).





What Are Brain Metastases?

The most common type of cancer in the brain is metastatic brain cancer, also known as brain metastases, which is cancer that has spread from other parts of the body into the brain.

Metastatic tumors affect nearly 1 in 4 patients with cancer

Diagnóstico

Tomografía
Computarizada
(TC)

Se utiliza cuando la RM no
está disponible.

Biopsia

Obtención de muestra del tejido
cerebral para diagnóstico.

Resonancia
Magnética (RM)

Método de imagen más
sensible para detectar
metástasis cerebrales.

Tratamientos

Radioterapia	Cirugía	Quimioterapia	Tratamientos dirigidos
<ul style="list-style-type: none">• De todo el cerebro o radiocirugía estereotáctica.	<ul style="list-style-type: none">• Es una opción si hay pocas metástasis accesibles y el paciente tiene buena salud.	<ul style="list-style-type: none">• Aunque menos efectiva, puede usarse en ciertos tipos de cáncer.	<ul style="list-style-type: none">• Para ciertos tipos de cáncer que tienen mutaciones específicas.



03.

Trabajo



MATHEMATICAL
ONCOLOGY
LABORATORY



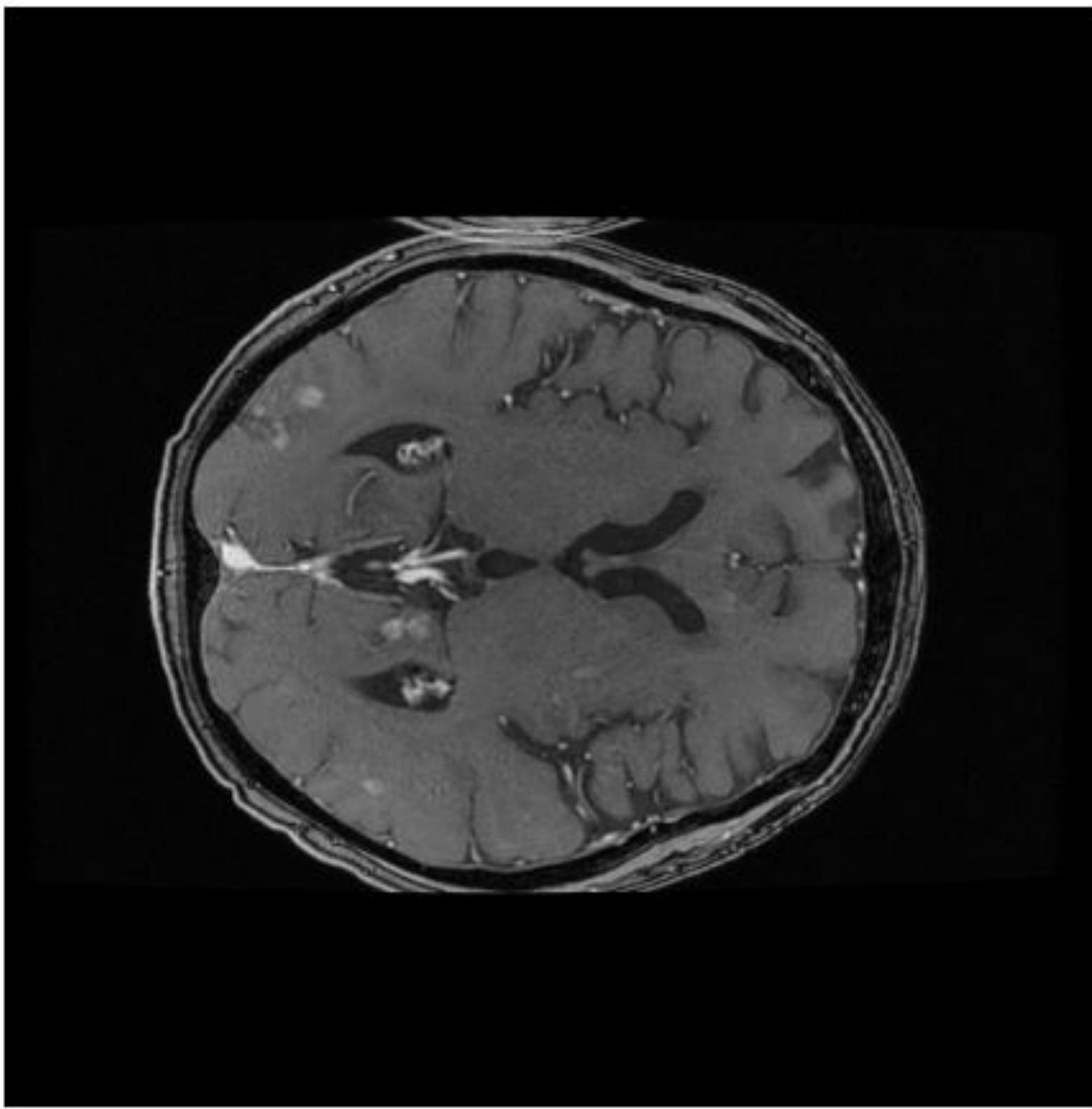
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

MOLAB

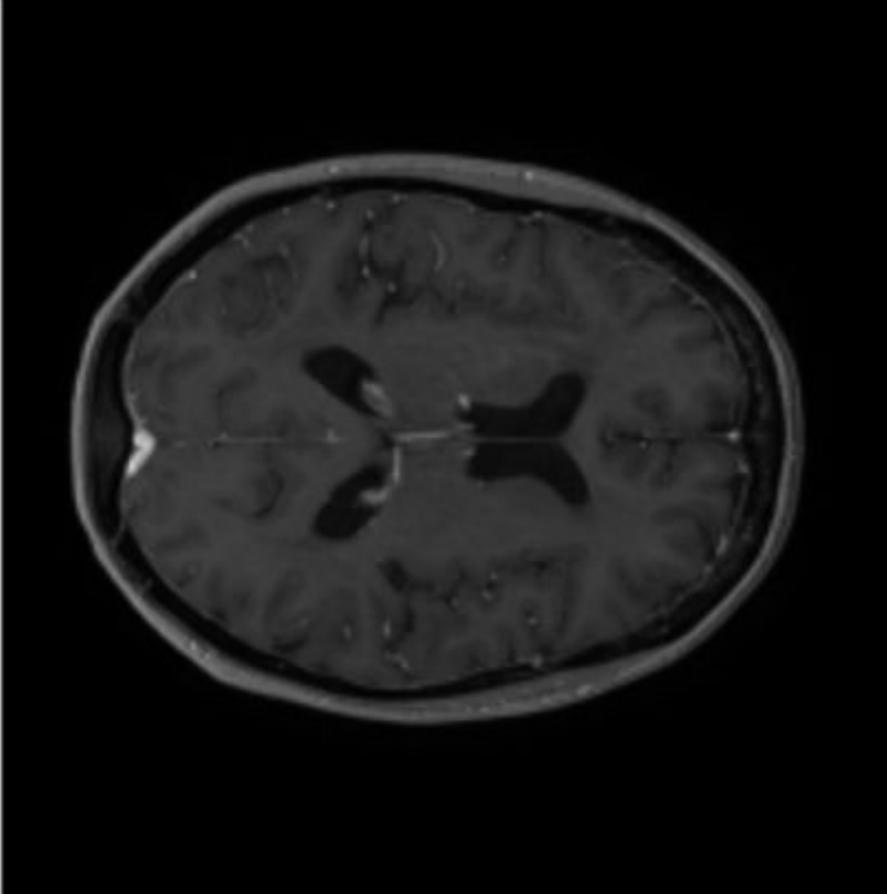
“El Laboratorio de Oncología Matemática (MOLAB) es un grupo de investigación multidisciplinar que desarrolla estudios matemáticos sobre problemas relacionados con el cáncer. La colaboración entre distintos investigadores junto con médicos aporta nuevas perspectivas y conocimientos en oncología.”

*Brain metastases
MRI dataset with
clinical and
radiomic data.*

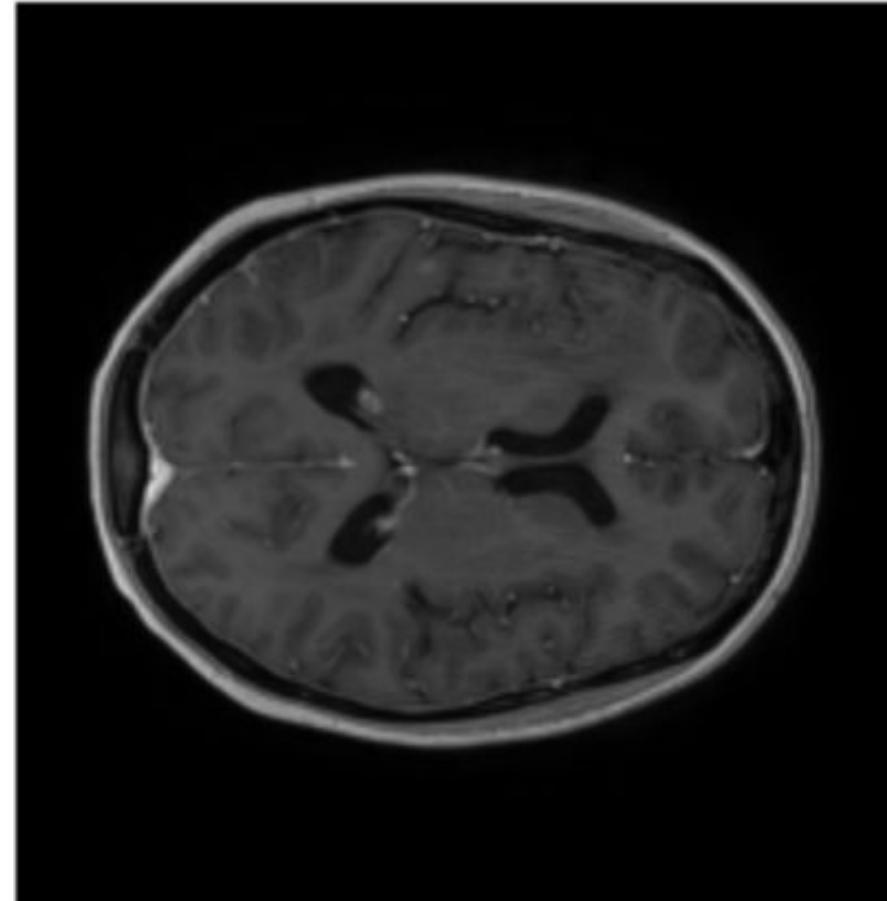
Axial



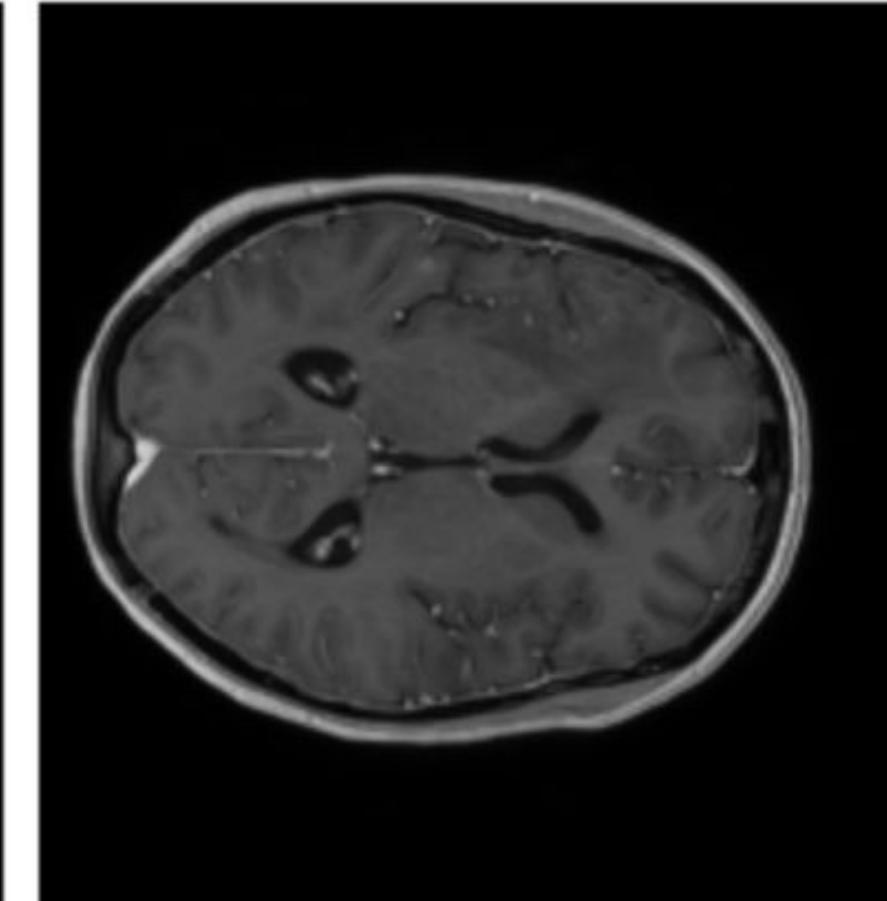
Day 0



Day 68



Day 116



1. Datos clínicos

clinical_data

Hoja de cálculo Excel con los datos del paciente y su historial de tratamiento.

2. Medidas morfológicas

morphological_measures

Dimensiones de los tumores identificados a partir de la resonancia magnética.

3. Resonancias magnéticas

radiomic_data

Datos de las propias resonancias magnéticas provenientes de las máquinas de medida

Dataset original

637
Imágenes de alta
resolución

+400
Columnas
(radiomic_data)

75
Pacientes diferentes

593
Segmentaciones de las diferentes
metástasis

260
Lesiones totales

12
Tipos de tumores

Línea de trabajo

(13 semanas)

Elección tema
MOLAB. Brain
metastases *MRI*
dataset

Extracción datos
Análisis sobre
temática/datos

Limpieza
Limpieza de ficheros

Modelos
Elaboración de
modelos

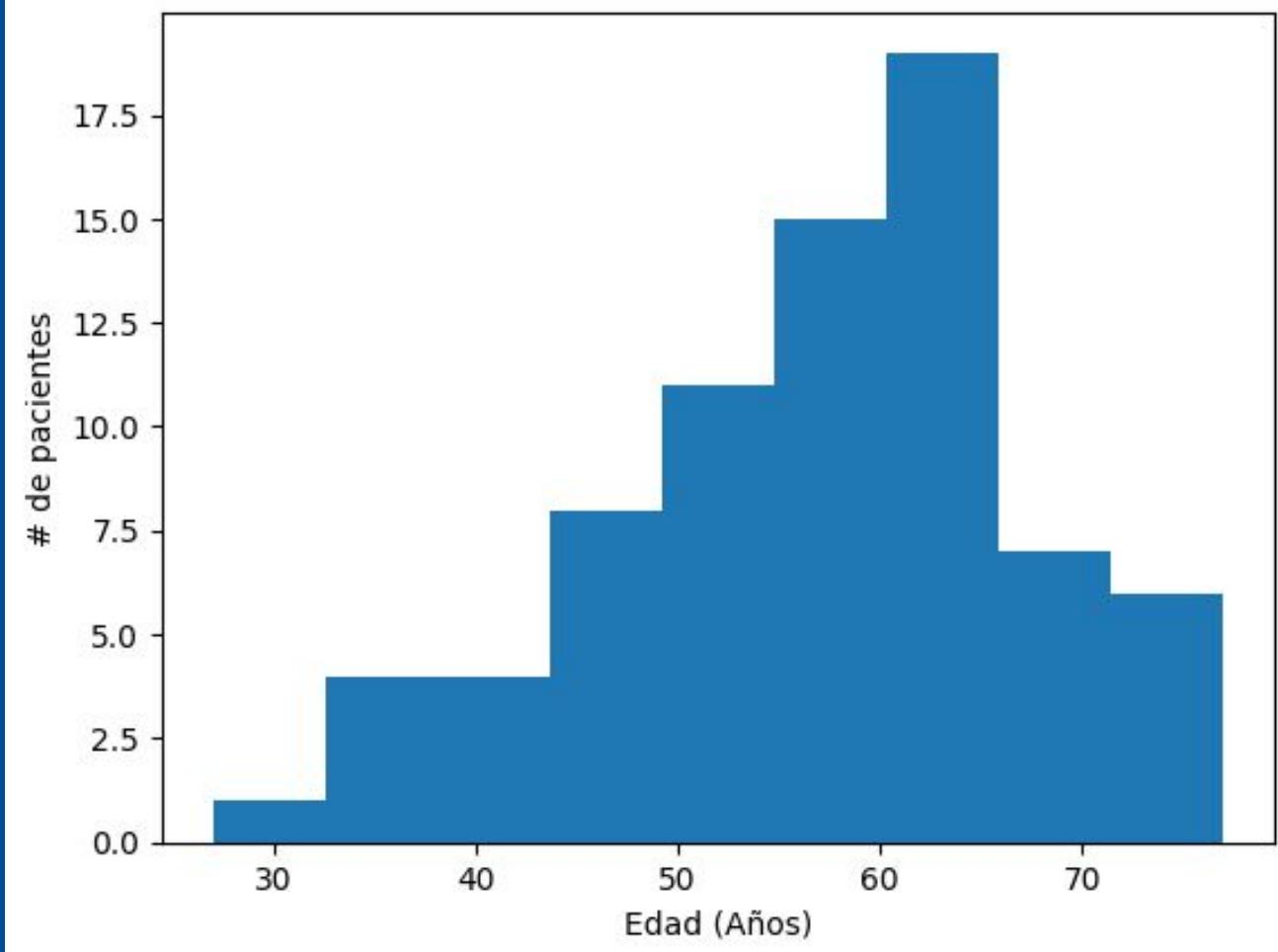




Entendiendo los datos

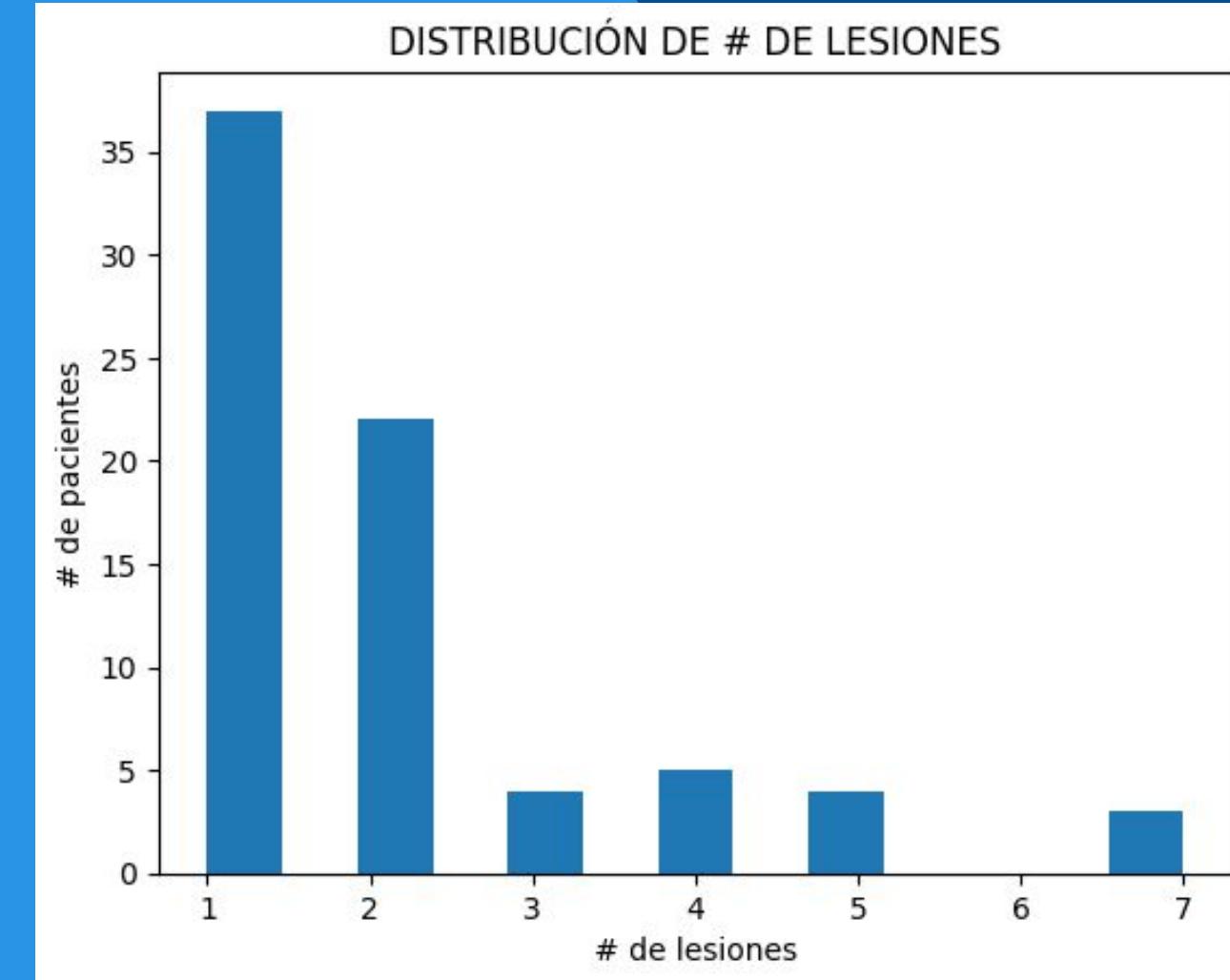


DISTRIBUCIÓN DE EDADES

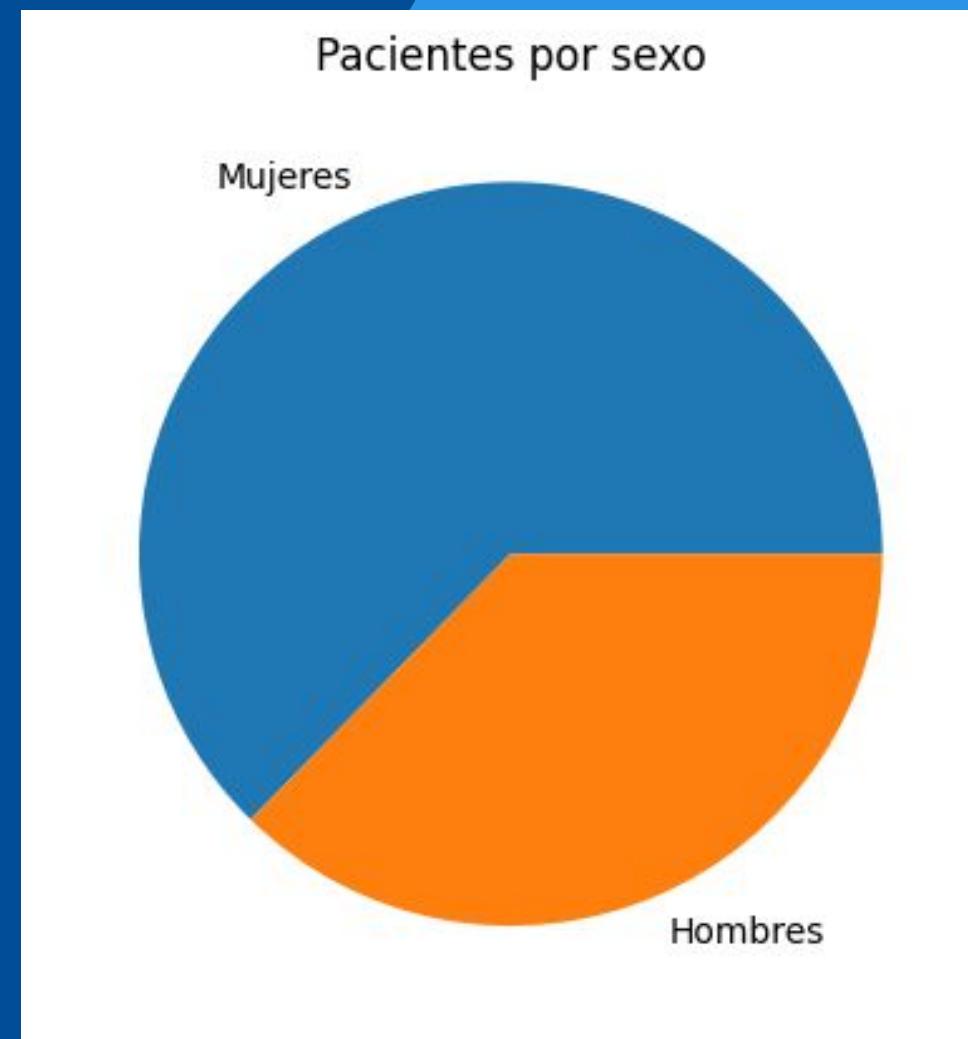


(Edad de los pacientes)

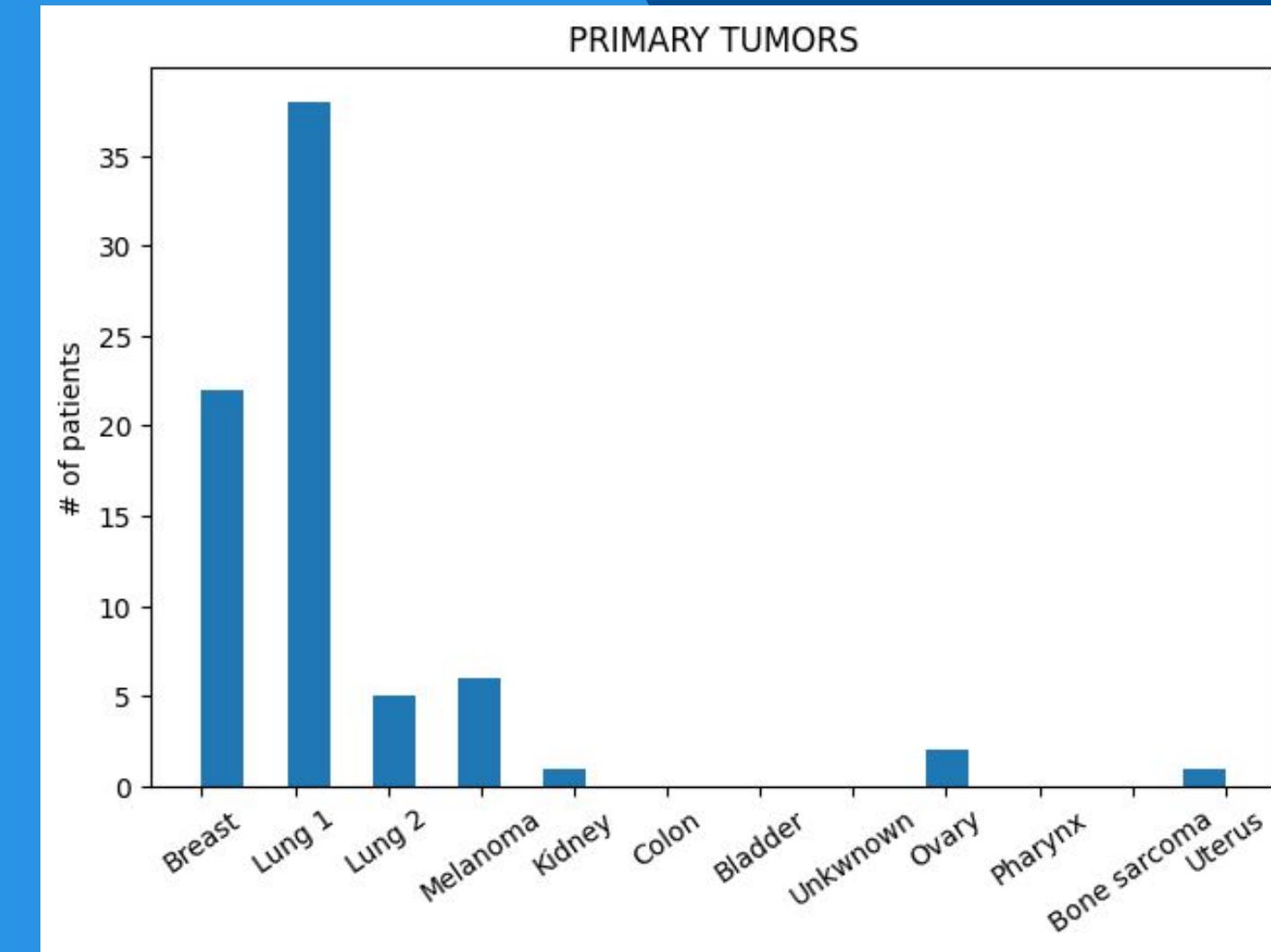
DISTRIBUCIÓN DE # DE LESIONES



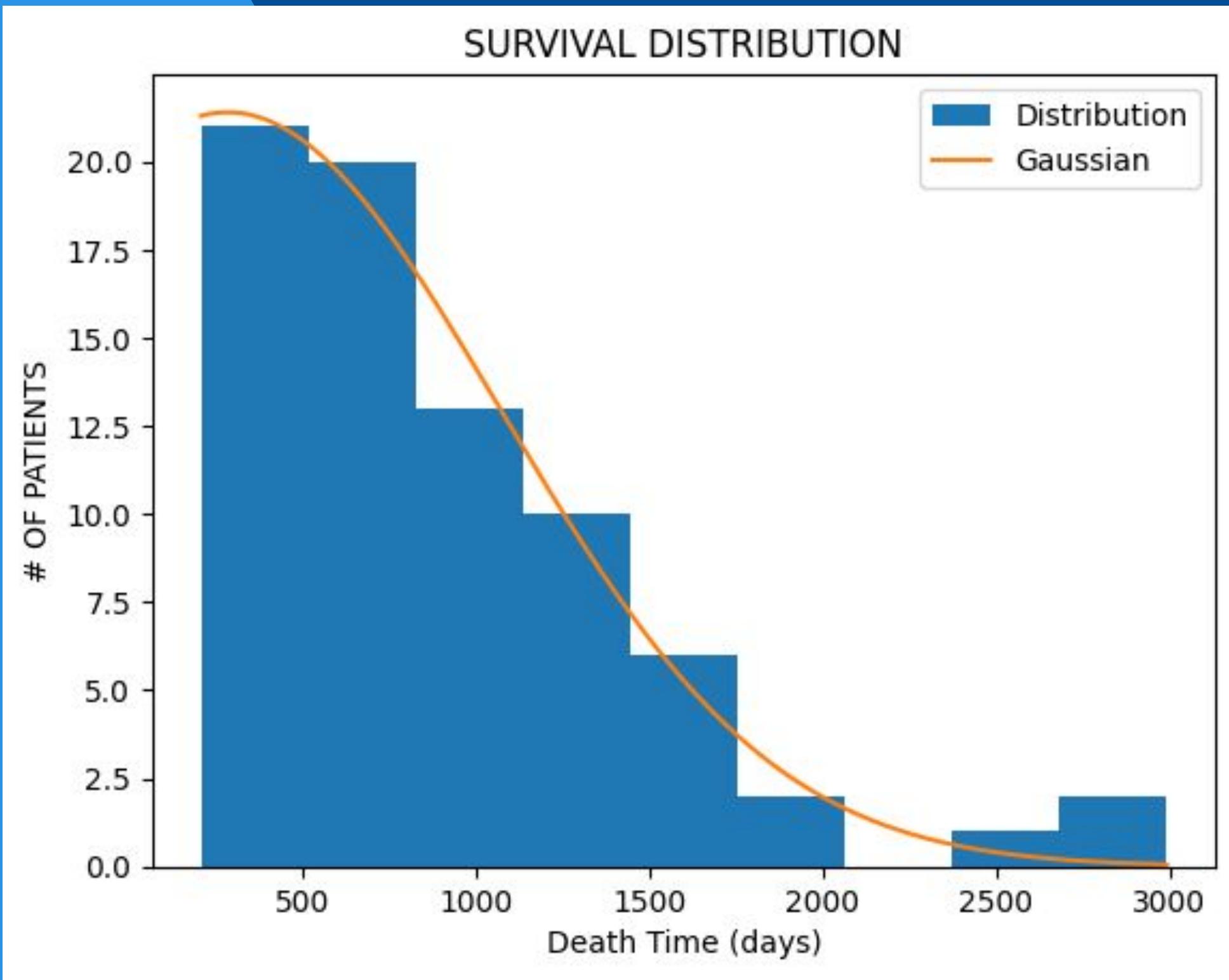
(Número de lesiones)



(% por sexo)

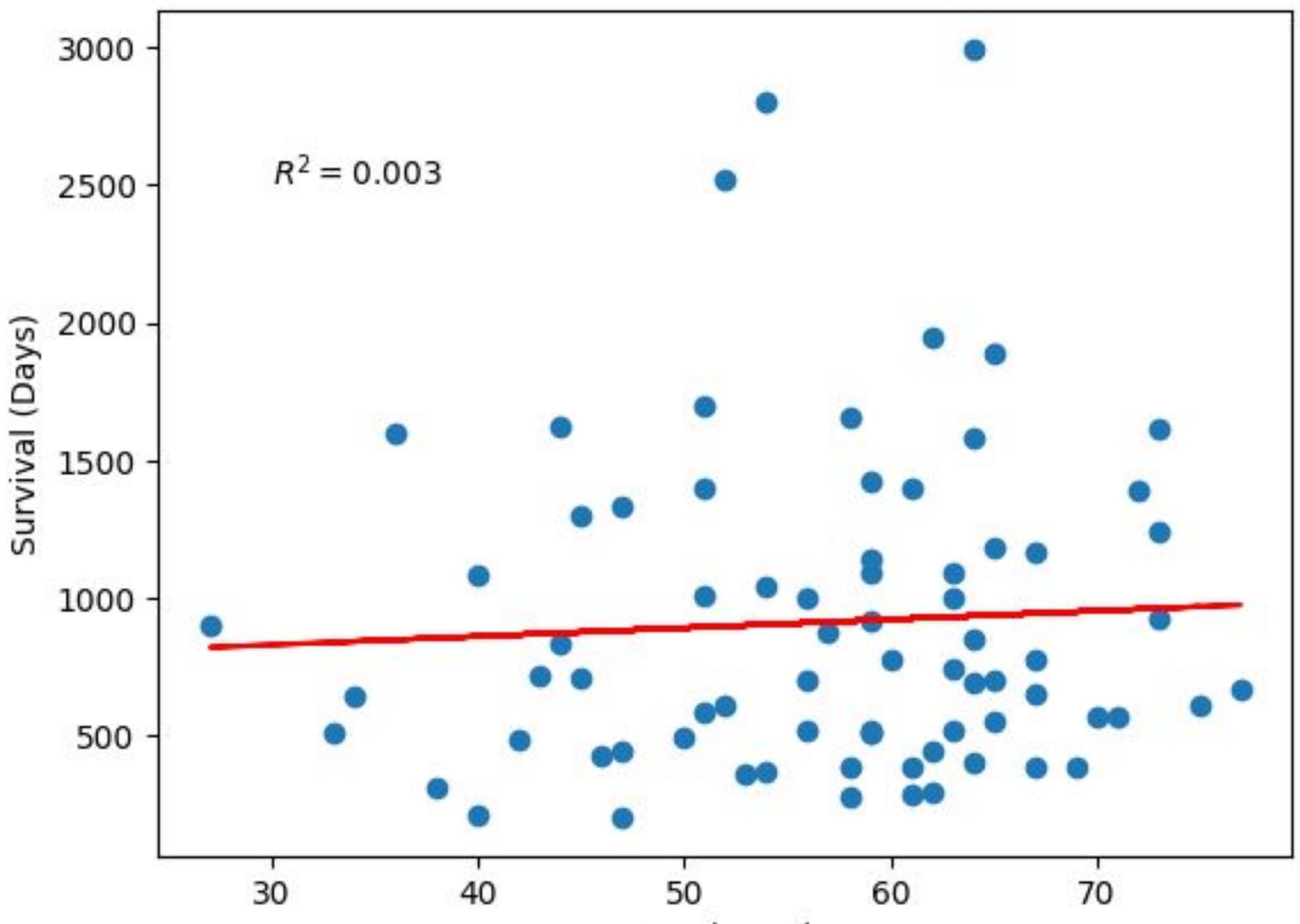


(Tipos de cáncer principales)



(Distribución de pacientes por días de supervivencia)

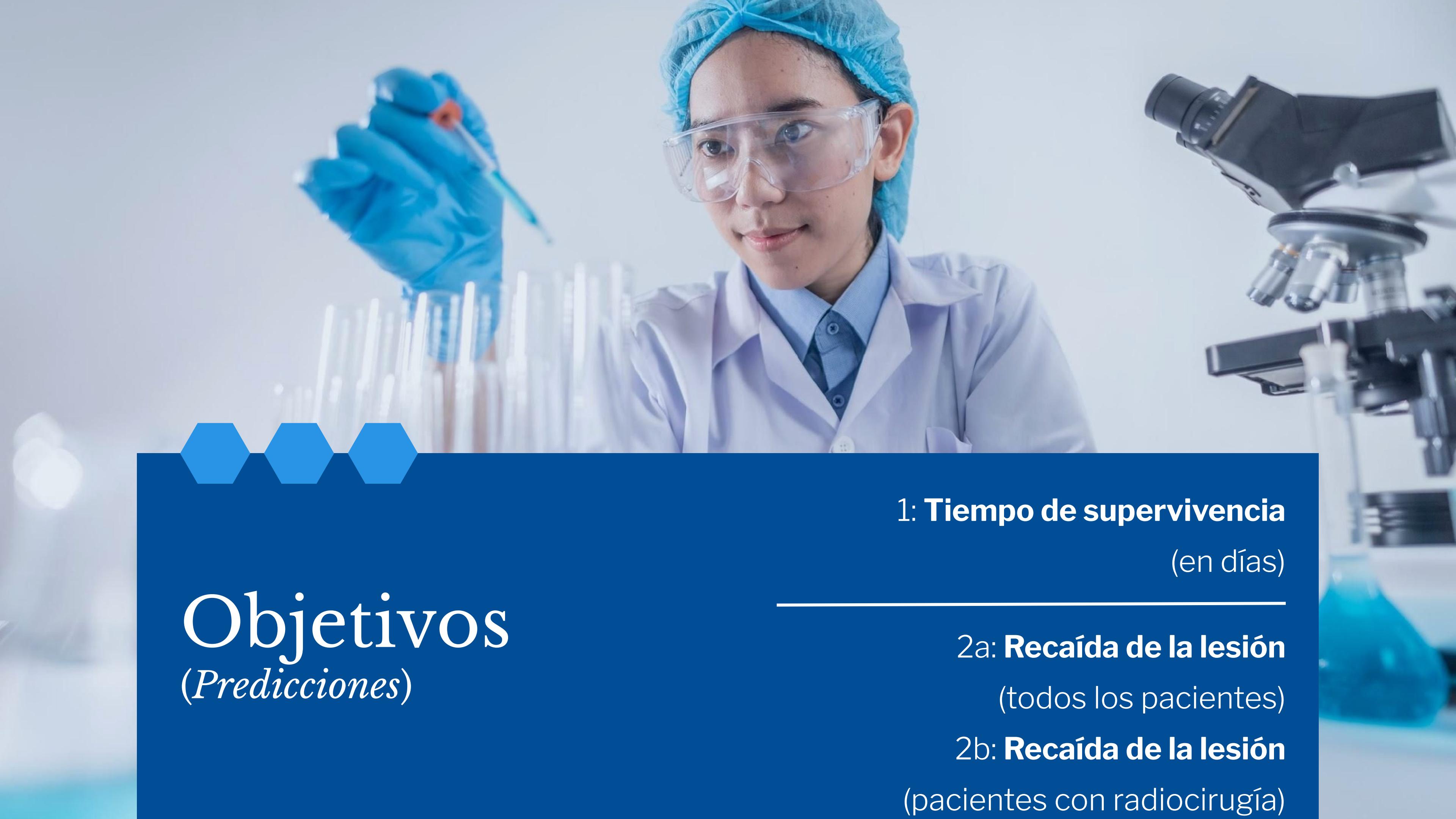
DEATH TIME VS AGE



(Edad VS días de supervivencia)

Objetivos





Objetivos *(Predicciones)*

The background of the slide features a scientist in a white lab coat, blue hairnet, and safety goggles, working with laboratory glassware like test tubes and a microscope. The overall color palette is blue and white.



1: **Tiempo de supervivencia**
(en días)

2a: **Recaída de la lesión**
(todos los pacientes)

2b: **Recaída de la lesión**
(pacientes con radiocirugía)

1. Supervivencia

– *Estimar el número de días (y su posible causa) de un paciente.*



2. Predicir la recaída

- Variables predictivas para estimar la recaída de:
 - a) De un paciente b) Pacientes con cirugía

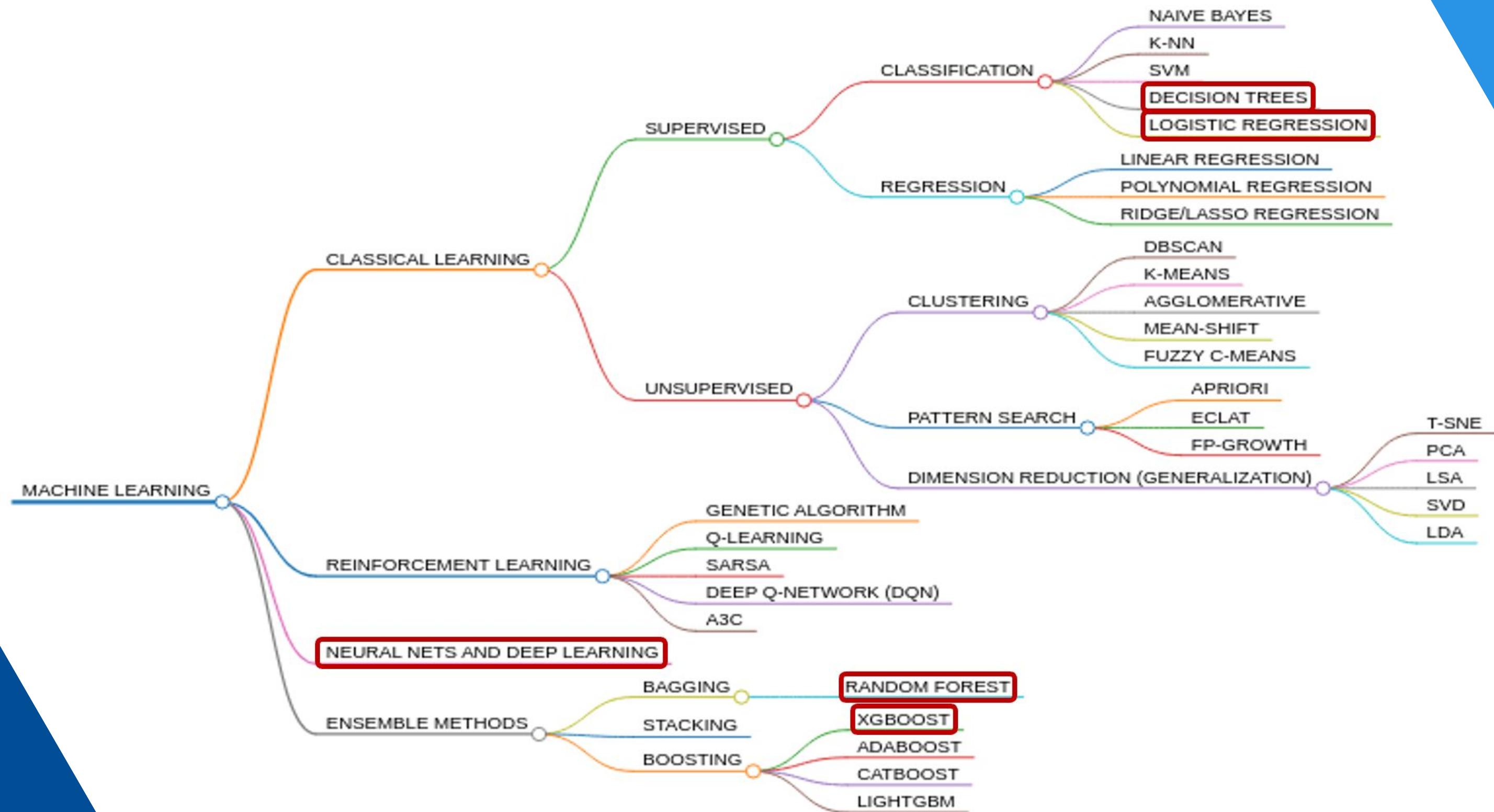




Modelos



Modelos





END



04. Conclusiones

Conclusiones

Mejor rendimiento del modelo en la **predicción de días de supervivencia**, con posibilidad de mejora mediante más datos.

Resultados **menos satisfactorios en la predicción de recaídas debido a la mayor variación**, especialmente en clasificaciones multiclas.

Importancia de **explorar múltiples modelos y estrategias para mejorar las predicciones**, destacando la necesidad de más datos y enfoques para optimizar los resultados.



Líneas futuras



La **causa de la muerte** es una variable que se puede predecir con la suficiente dedicación

Ajustar el umbral del porcentaje de **aumento del tumor para definirlo como recaída**. Utilizamos un crecimiento del 30% como criterio.

Incrementar el **tamaño del conjunto de datos** con redes generativas de tipo adversarial.



Reflexión final



El cáncer, una enfermedad cada vez menos mortífera

Evolución de las muertes por cáncer (1990-2017)

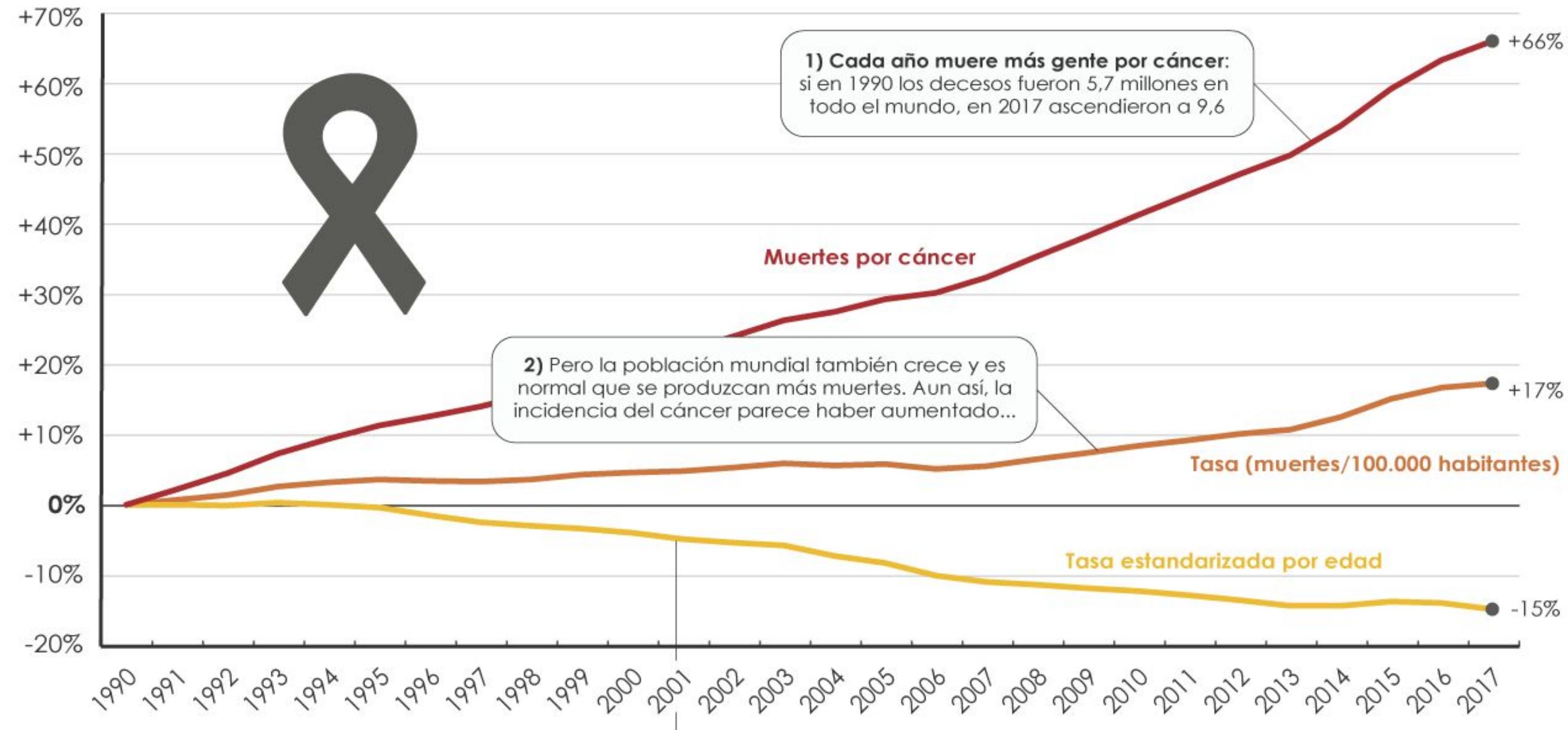


Gráfico:

Álvaro Merino (2021)

Fuente:

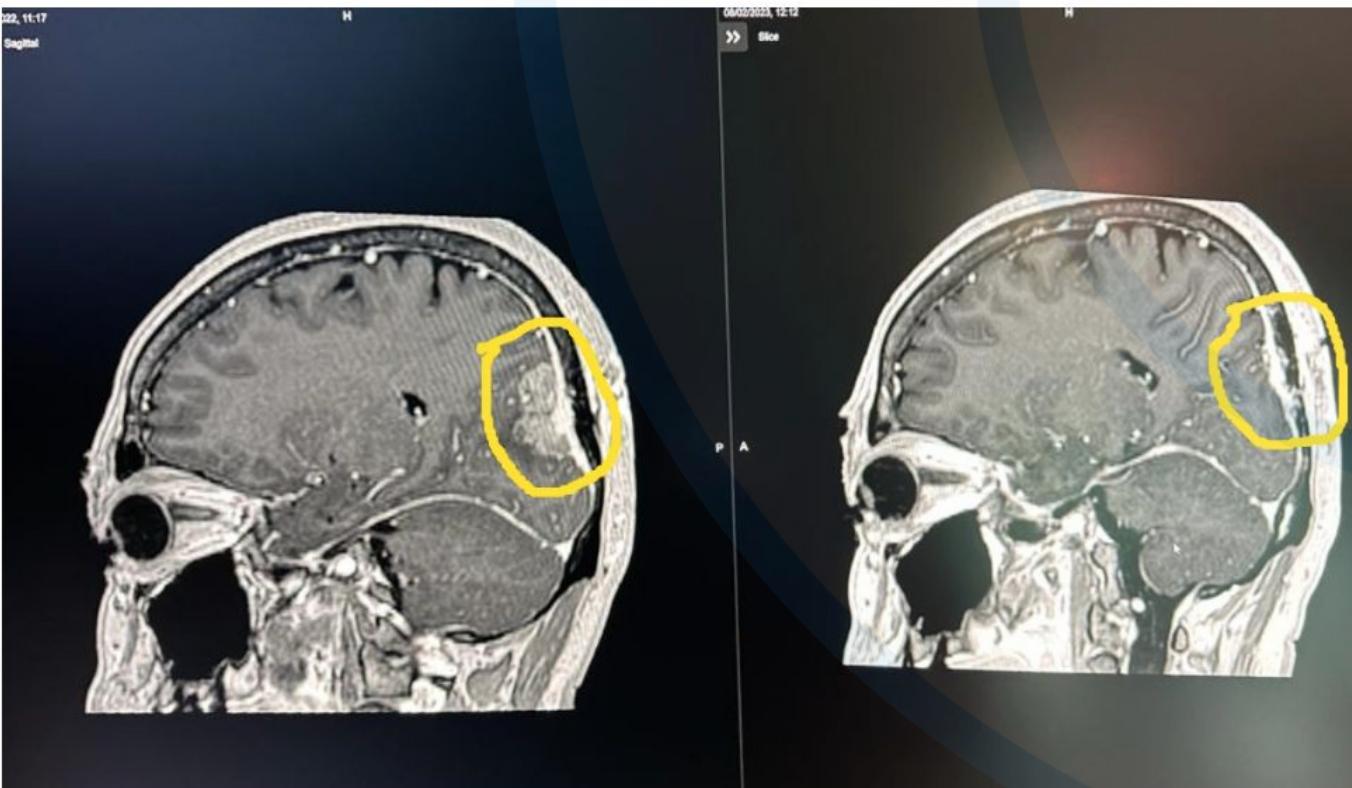
Global Burden of Disease Collaborative Network (2018) y Our World in Data (2020)

Investigadores españoles hallan un fármaco eficaz contra las metástasis cerebrales

Investigadores del CNIO demuestran que el fármaco 'silibinina' es capaz de reducir, e incluso eliminar, las metástasis cerebrales en pacientes oncológicos

Un revolucionario sistema de radiocirugía cura a una mujer con metástasis cerebral avanzada

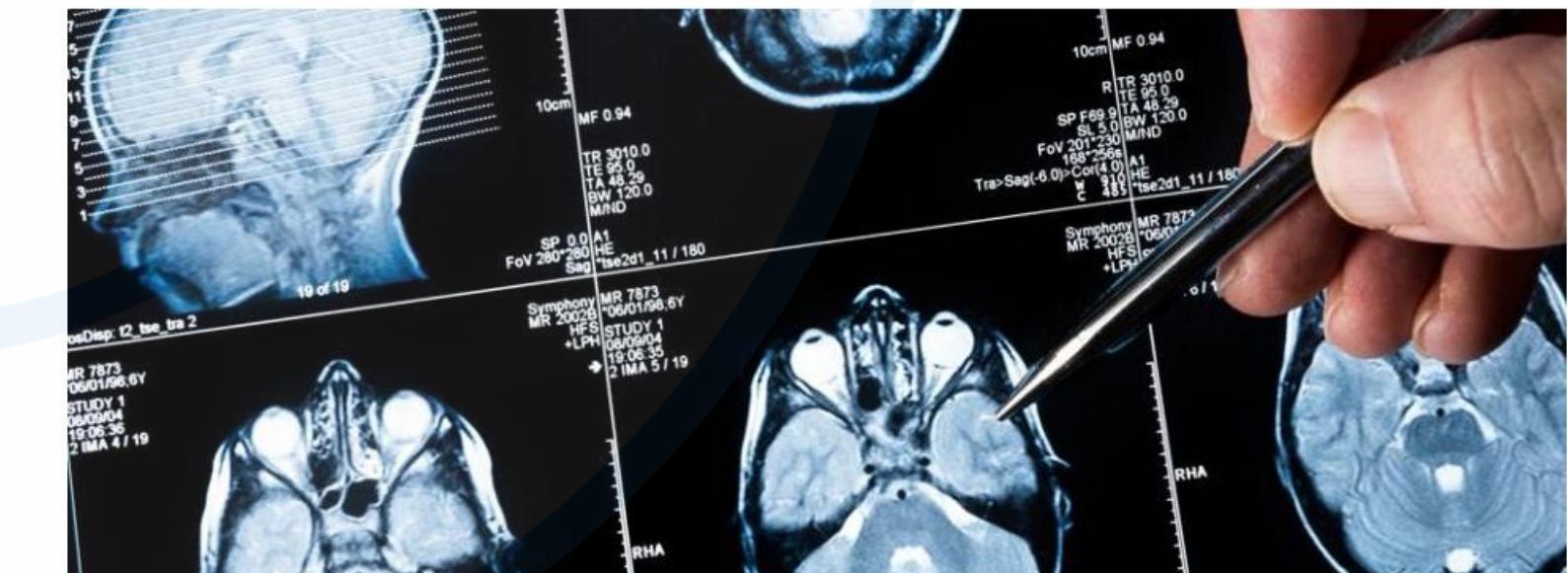
La paciente recibió solo tres sesiones del tratamiento que emplea la tecnología de precisión y ya ha curado a 27 pacientes en España



FÁRMACO EXTRAÍDO DEL CARDÓ

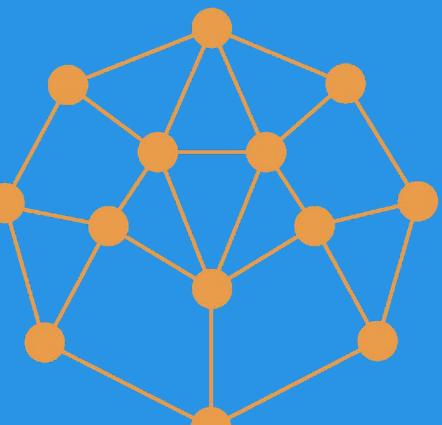
Hallada una nueva estrategia para frenar las metástasis cerebrales

- En un ensayo preliminar en 18 pacientes, un 75% han respondido al fármaco



Ensayan el primer tratamiento capaz de atacar el cáncer de pulmón y la metástasis cerebral a la vez

La investigación demuestra que combinar quimioterapia con inmunoterapia desde el diagnóstico mantiene estables las metástasis el doble de tiempo



Saturdays.AI

GRACIAS

Mateo - Mayo
Arturo - Raquel
Adrián



Thank You

¿Preguntas?



Introducción