

Tutorial de DICOM y 3D Slicer

Dra. Sonia Pujol

Profesora adjunta de radiología

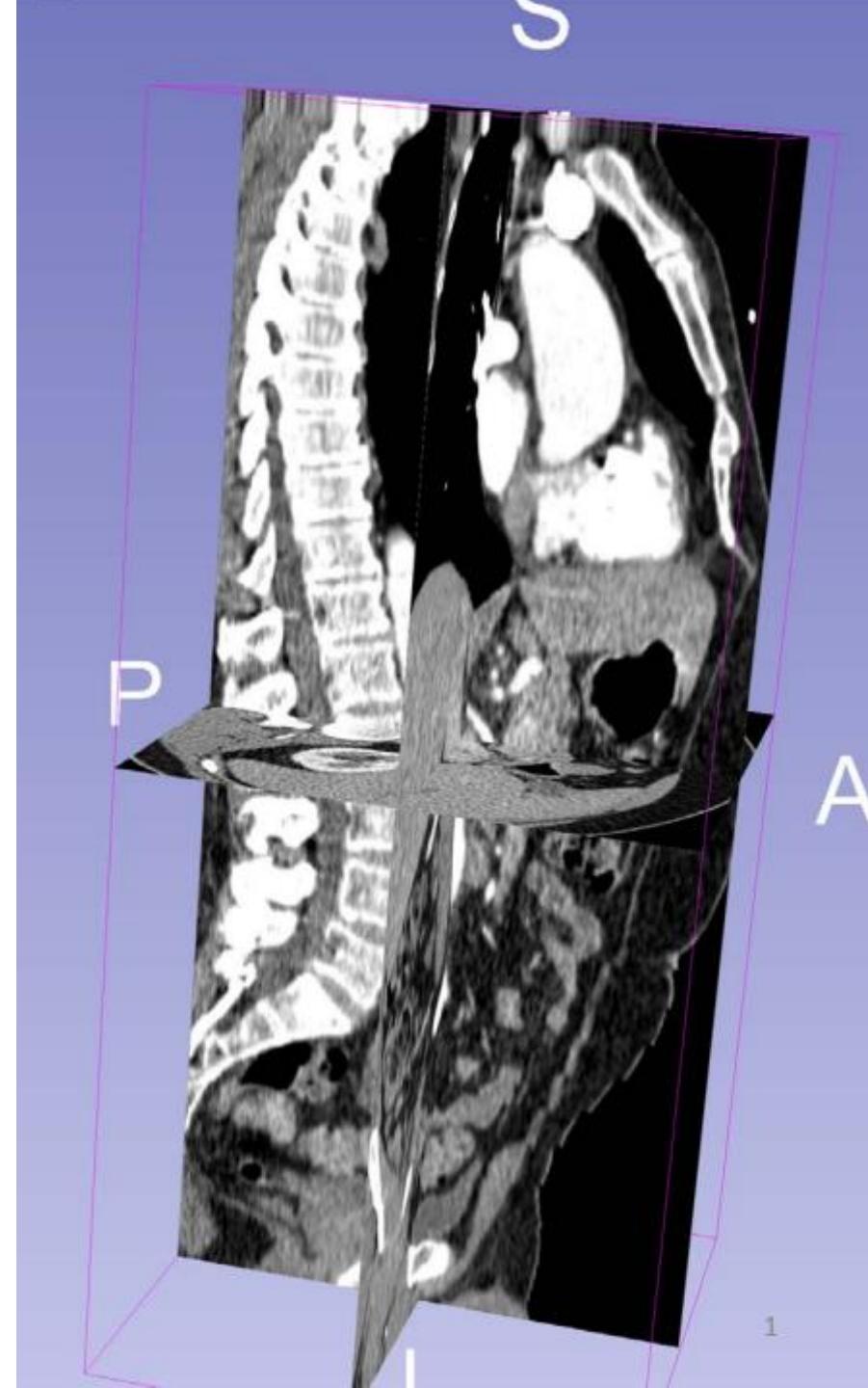
Directora de Formación y Educación de 3D

Slicer

Hospital de mujeres de Brigham

Facultad de Medicina de Harvard

spujol@bwh.harvard.edu





Objetivo

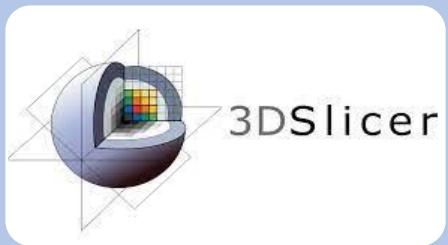
Este tutorial proporciona una introducción básica al estándar DICOM, y muestra cómo visualizar imágenes DICOM en 3D Slicer versión 5.6.2



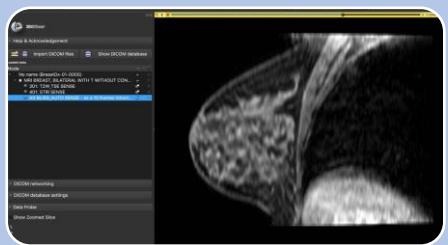
Esquema del tutorial



Sección 1: Introducción a DICOM



Sección 2: DICOM y Slicer



Sección 3: Carga y Visualización de los datos DICOM en Slicer

Materiales para el tutorial

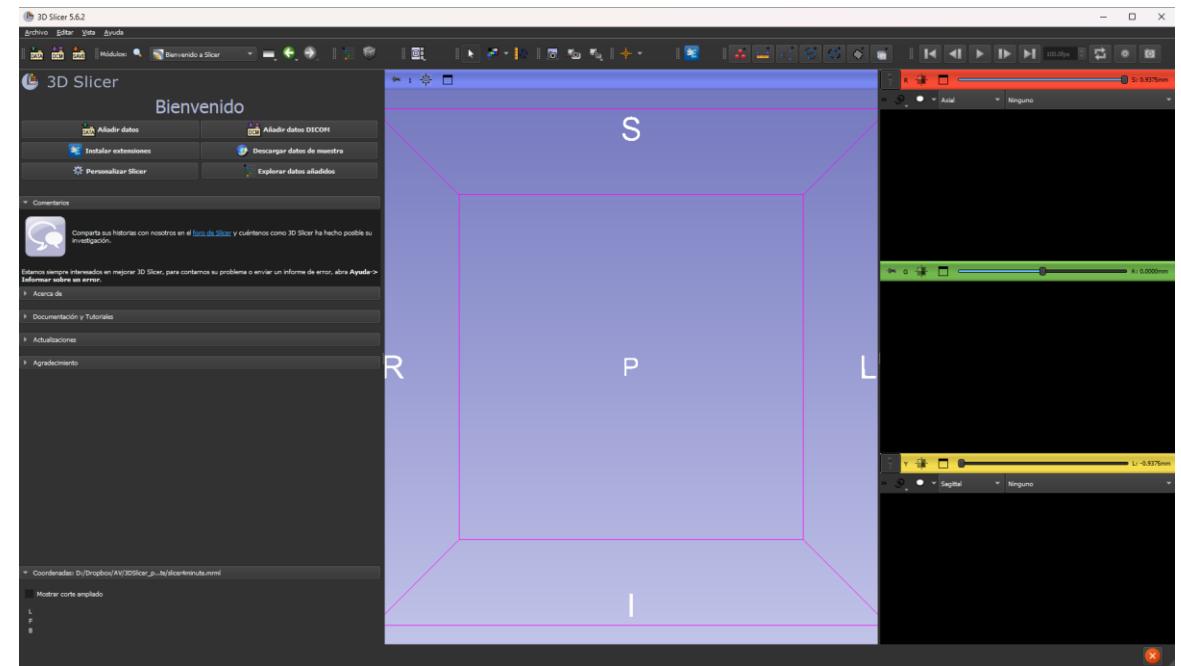
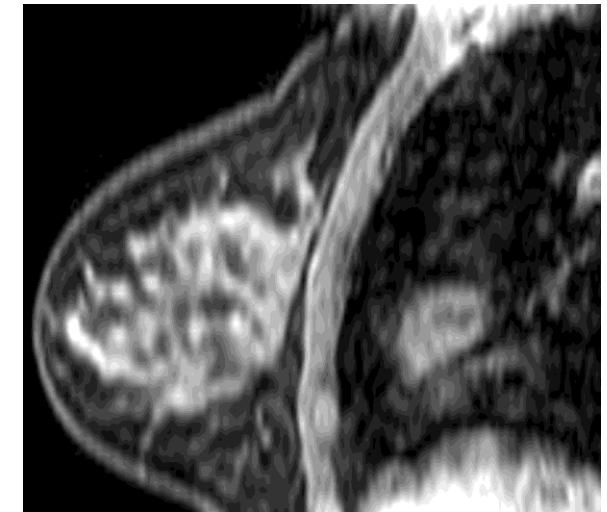
3D Slicer version 5.6.2

<https://download.slicer.org>

SlicerDICOMTutorialData

DICOM Torso CT

DICOM Breast MRI



Aviso legal

- 3D Slicer es una aplicación de software libre de código abierto distribuida bajo una licencia de estilo BSD.
- El software no está aprobado por la FDA ni lleva la marca CE, su uso está limitado a la investigación.



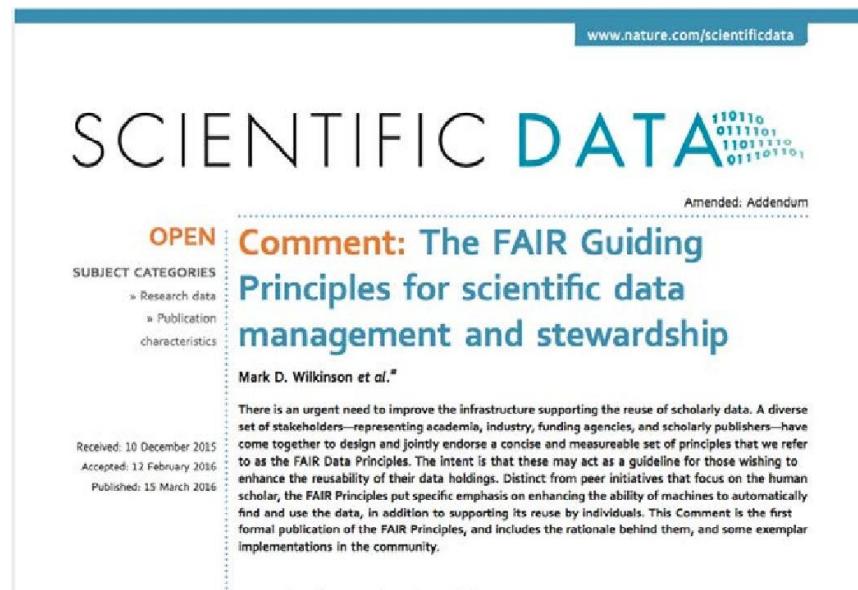
Sección 1: Introducción a DICOM

Conocimiento científico repetible

- El conocimiento científico repetible es fundamental para impulsar la investigación y acelerar los descubrimientos.
- Herramientas informáticas de código abierto como 3D Slicer y estándares de datos como DICOM contribuyen a la reproducibilidad de los resultados científicos en la investigación biomédica.



Principios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable*)



The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship.
Wilkinson et al. Sci. Data 2016
<http://go-fair.org/fair-principles>

- **Asequible:** La información es fácil de encontrar.
- **Accesible:** Los usuarios saben la forma de acceder a la información, incluyendo la autenticidad y autorización.
- **Interoperable:** Los datos pueden integrarse con otros e interoperar con aplicaciones de almacenamiento y análisis.
- **Reutilizable:** los datos pueden y combinarse para nuevas investigaciones.

El estándar DICOM

- DICOM (Comunicación de Imágenes Digitales en Medicina)
Es el estándar internacional para el tratamiento, almacenamiento, impresión y transmisión de datos de imágenes médicas.
- Los equipos de imagen clínica (escáneres de TC, escáneres de MR, aparatos de rayos X y ecógrafos) generan archivos DICOM.



Historia de DICOM

- 1982: El Colegio Americano de Radiología (ACR) y la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) establecen normas para la interconexión de dispositivos de imagen médica.
- 1985: Publicación de la versión 1.0 de los estándares ACR-NEMA de imagen digital y comunicaciones.
- 1988: Publicación de la versión 2.0 de los estándares ACR-NEMA de imagen digital y comunicaciones.
- 1993: Publicación de la versión 3.0 de los estándares ACR-NEMA también conocido como el estándar de Imágenes y Comunicaciones Digitales en Medicina (DICOM).

DICOM en la actualidad

- El estándar DICOM se perfecciona continuamente para responder a las nuevas necesidades de la comunidad a través de múltiples versiones cada año.
- A partir del 06 de julio de 2020 el estándar DICOM es DICOM PS3 y tiene 4,000 páginas.
- Se crean grupos de trabajo DICOM para ampliar las capacidades del estándar, dada la continua evolución de las modalidades de imagen.
(Por ejemplo, WG-16 Resonancia Magnética)
<https://www.dicomstandard.org/wgs>

Principios FAIR y el estándar DICOM

www.nature.com/scientificdata

SCIENTIFIC DATA 

Amended: Addendum

OPEN **Comment: The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship**

Mark D. Wilkinson et al.^{*}

Received: 10 December 2015
Accepted: 12 February 2016
Published: 15 March 2016

There is an urgent need to improve the infrastructure supporting the reuse of scholarly data. A diverse set of stakeholders—representing academia, industry, funding agencies, and scholarly publishers—have come together to design and jointly endorse a concise and measurable set of principles that we refer to as the FAIR Data Principles. The intent is that these may act as a guideline for those wishing to enhance the reusability of their data holdings. Distinct from peer initiatives that focus on the human scholar, the FAIR Principles put specific emphasis on enhancing the ability of machines to automatically find and use the data. In addition to supporting its reuse by individuals, This Comment is the first formal publication of the FAIR Principles, and includes the rationale behind them, and some exemplar implementations in the community.



El estándar DICOM facilita el cumplimiento de los datos de imagen según los principios FAIR.

Modelo de datos DICOM



- En el modelo de datos DICOM, un **estudio DICOM** consta de varias **series DICOM**, y cada una de ellas contiene **instancias DICOM**.
- Se le asigna un identificador único a cada estudio, series e instancias DICOM.

Ejemplo de un caso DICOM:

Datos de imagen DICOM de una resonancia magnética

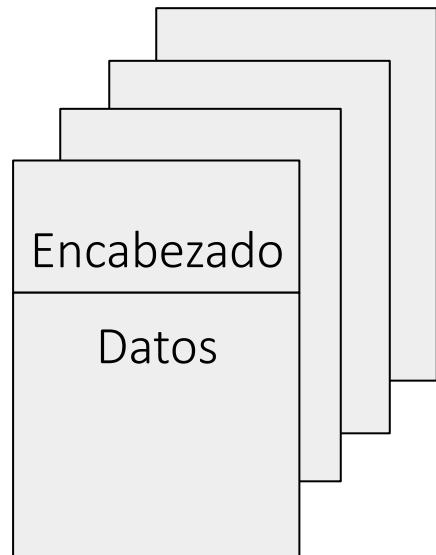
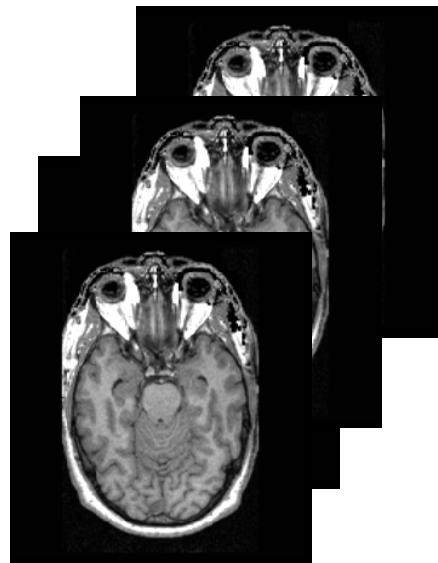


Image001.dcm

Image002.dcm

Image003.dcm

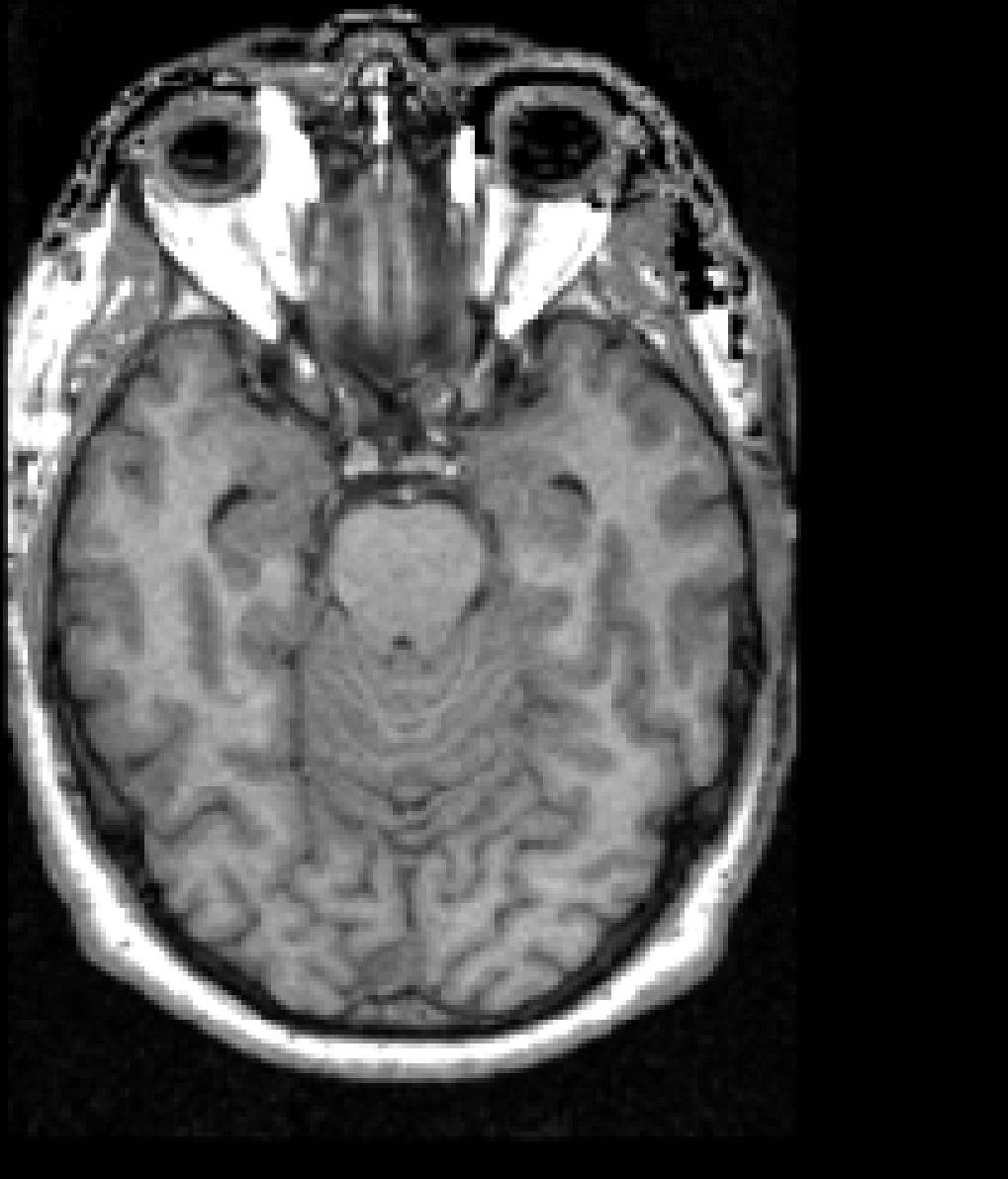
....

Una imagen de resonancia magnética es un ejemplo de instancias DICOM que consta de una cabecera/encabezado DICOM y un conjunto de datos de imagen.

```
0002,0000,File Meta Elements Group Len=148
0002,0001,File Meta Info Version=256
0002,0002,Media Storage SOP Class UID=1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4.
0002,0003,Media Storage SOP Inst UID=0.0.0.
0002,0010,Transfer Syntax UID=1.2.840.10008.1.2.1.
...
0008,0060,Modality=MR
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS
0008,0080,Institution Name=1852796513
0008,0081,City Name=1852796513
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513
0008,0092,?=1852796513
0008,0201,?-0500
0008,1010,Station Name=1852796513
0008,1030,Study Description=anon
0008,103E,Series Description=anon
0008,1040,Institutional Dept. Name=1852796513
0008,1050,Performing Physician's Name=1852796513
0008,1060,Name Phys(s) Read Study=1852796513
0008,1070,Operator's Name=anon
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGMA .....
0010,0010,Patient's Name=anon
0010,0020,Patient ID=anon
0010,0030,Patient Date of Birth=00000000
0010,0032,Patient Birth Time=000000
0010,0040,Patient Sex=O
0010,1010,Patient Age=000Y
.....
0028,0010,Rows=256
0028,0011,Columns=256
0028,0030,Pixel Spacing=0.937500 0.937500
0028,0100,Bits Allocated=16
0028,0101,Bits Stored=16
0028,0102,High Bit=15
0028,0103,Pixel Representation=1
.....
7FE0,0010,Pixel Data=131072
```

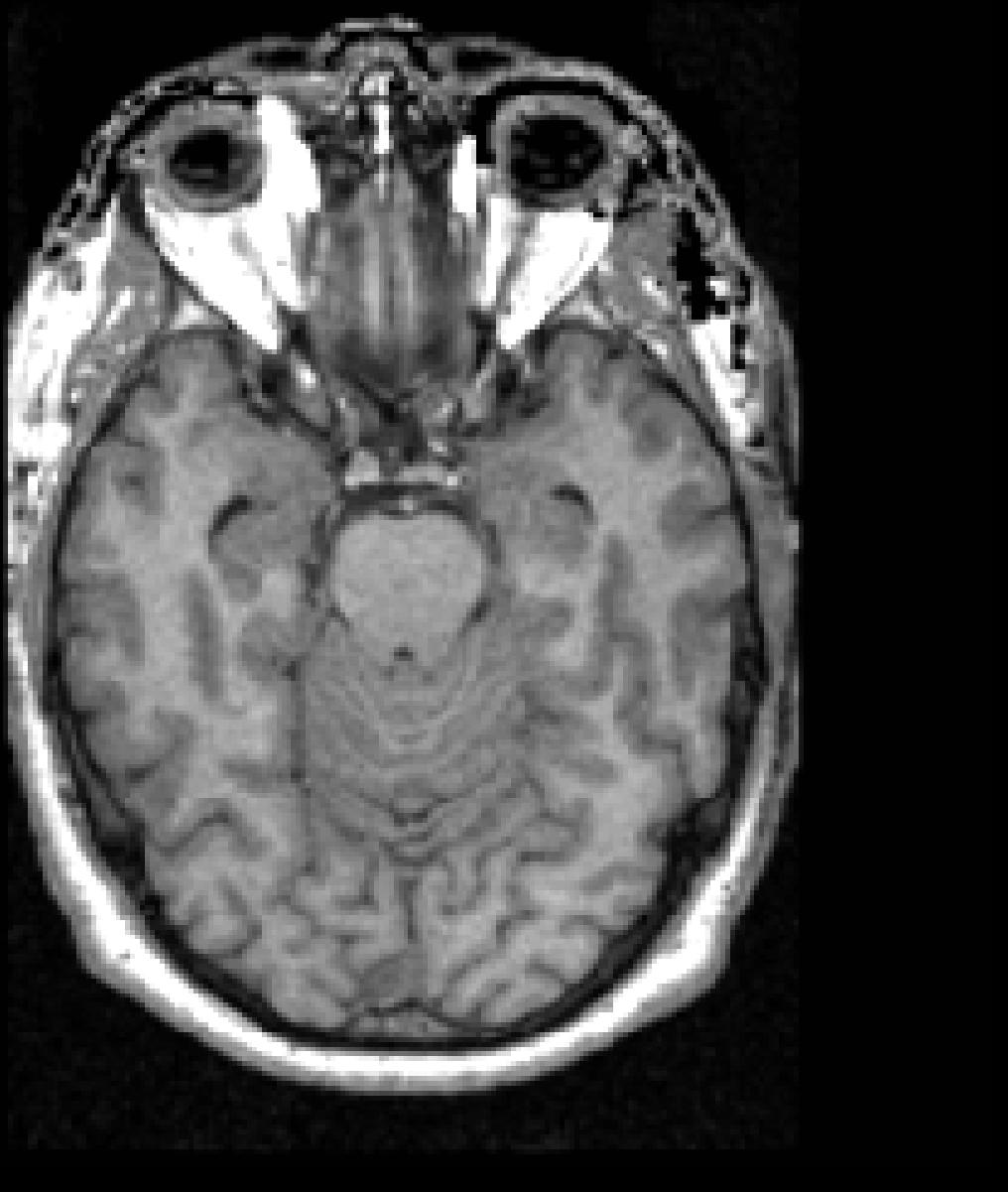
Ejemplo de contenido de encabezado DICOM

- El **encabezado DICOM** contiene metadatos que incluyen información sobre el paciente, el estudio y los datos de imagen.
- DICOM ofrece una forma estandarizada de presentar los metadatos y facilitar su búsqueda.
- La información de metadatos es accesible conforme **etiquetas DICOM**.
- Las etiquetas DICOM únicamente identifican características DICOM.
- Los datos originales del escáner le indican a los usuarios elementos importantes sobre la adquisición.



Información sobre el médico y el estudio

000
000
000
000
000
...
0008,0060,Modality=MR
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS
0008,0080,Institution Name=1852796513
0008,0081,City Name=1852796513
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513
0008,0092,?=1852796513
0008,0201,?=0500
0008,1010,Station Name=1852796513
0008,1030,Study Description=anon
0008,103E,Series Description=anon
0008,1040,Institutional Dept. Name=1852796513
0008,1050,Performing Physician's Name=1852796513
0008,1060,Name Phys(s) Read Study=1852796513
0008,1070,Operator's Name=anon
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGNA
0010,0010,Patient's Name=anon
0010,0020,Patient ID=anon
0010,0030,Patient Date of Birth=00000000
0010,0032,Patient Birth Time=000000
0010,0040,Patient Sex=O
0010,1010,Patient Age=000Y
.....
0028,0010,Rows=256
0028,0011,Columns=256
0028,0030,Pixel Spacing=0.937500 0.937500
0028,0100,Bits Allocated=16
0028,0101,Bits Stored=16
0028,0102,High Bit=15
0028,0103,Pixel Representation=1
.....
7FE0,0010,Pixel Data=131072



0002,0000,File Meta Elements Group Len=148
0002,0001,File Meta Info Version=256
0002,0002,Media Storage SOP Class UID=1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4.
0002,0003,Media Storage SOP Inst UID=0.0.0.0.
0002,0010,Transfer Syntax UID=1.2.840.10008.1.2.1.

...
0008,0060,Modality=MR
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS
0008,0080,Institution Name=1852796513
0008,0081,City Name=1852796513
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513
0008,0092,?=1852796513
0008,0201,?=0500
0008,1010,Station Name=1852796513
0008,1030,Study Description=anon
0008
0008
0008
0008
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGNA

0010,0010,Patient's Name=anon
0010,0020,Patient ID=anon
0010,0030,Patient Date of Birth=00000000
0010,0032,Patient Birth Time=000000
0010,0040,Patient Sex=O
0010,1010,Patient Age=000Y

0028,0010,Rows=256
0028,0011,Columns=256
0028,0030,Pixel Spacing=0.937500 0.937500
0028,0100,Bits Allocated=16
0028,0101,Bits Stored=16
0028,0102,High Bit=15
0028,0103,Pixel Representation=1
.....
7FE0,0010,Pixel Data=131072

Información del paciente

Privacidad del paciente- HIPAA (por sus siglas en inglés Health Insurance Portability and Accountability Act)

HIPPA, (Ley de Transferencia y Responsabilidad de Seguro Médico de 1996), la cual se encarga de proteger la privacidad y la seguridad de determinada información de salud/médica.

<http://www.hhs.gov/hipaa/index.html>

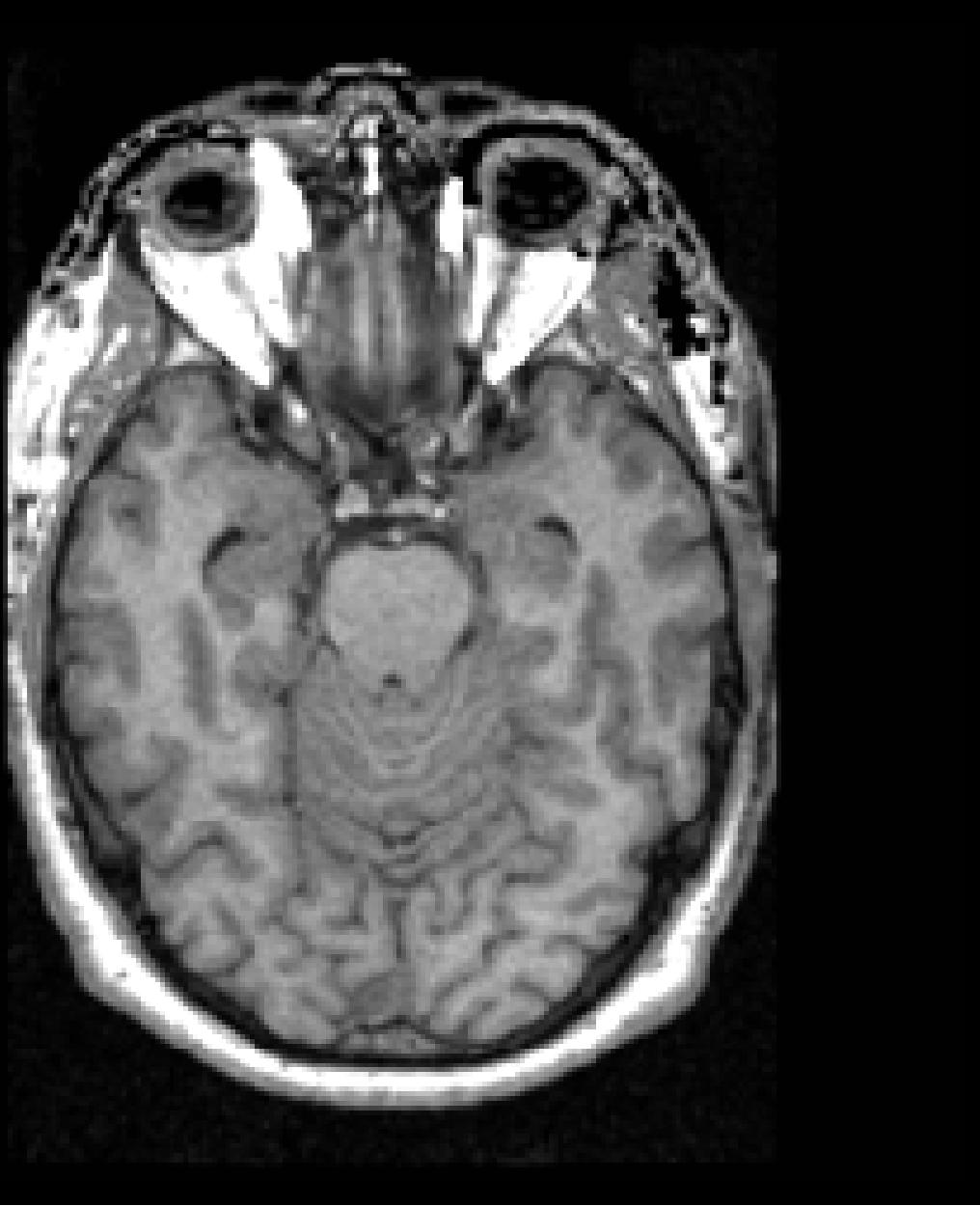
```
0002,0000,File Meta Elements Group Len=148  
0002,0001,File Meta Info Version=256  
0002,0002,Media Storage SOP Class UID=1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4.  
0002,0003,Media Storage SOP Inst UID=0.0.0.0.  
0002,0010,Transfer Syntax UID=1.2.840.10008.1.2.1.
```

```
...  
0008,0060,Modality=MR  
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS  
0008,0080,Institution Name=1852796513  
0008,0081,City Name=1852796513  
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513  
0008,0092,?=1852796513  
0008,0201,?=0500  
0008,1010,Station Name=1852796513  
0008,1030,Study Description=anon  
0008  
0008  
0008  
0008  
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513  
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGNA .....
```

```
0010,0010,Patient's Name=anon  
0010,0020,Patient ID=anon  
0010,0030,Patient Date of Birth=00000000  
0010,0032,Patient Birth Time=000000  
0010,0040,Patient Sex=O  
0010,1010,Patient Age=000Y  
.....
```

```
0028,0010,Rows=256  
0028,0011,Columns=256  
0028,0030,Pixel Spacing=0.937500 0.937500  
0028,0100,Bits Allocated=16  
0028,0101,Bits Stored=16  
0028,0102,High Bit=15  
0028,0103,Pixel Representation=1  
.....  
7FE0,0010,Pixel Data=131072
```

Información del paciente



0002,0000,File Meta Elements Group Len=148
0002,0001,File Meta Info Version=256
0002,0002,Media Storage SOP Class UID=1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4.
0002,0003,Media Storage SOP Inst UID=0.0.0.0.
0002,0010,Transfer Syntax UID=1.2.840.10008.1.2.1.

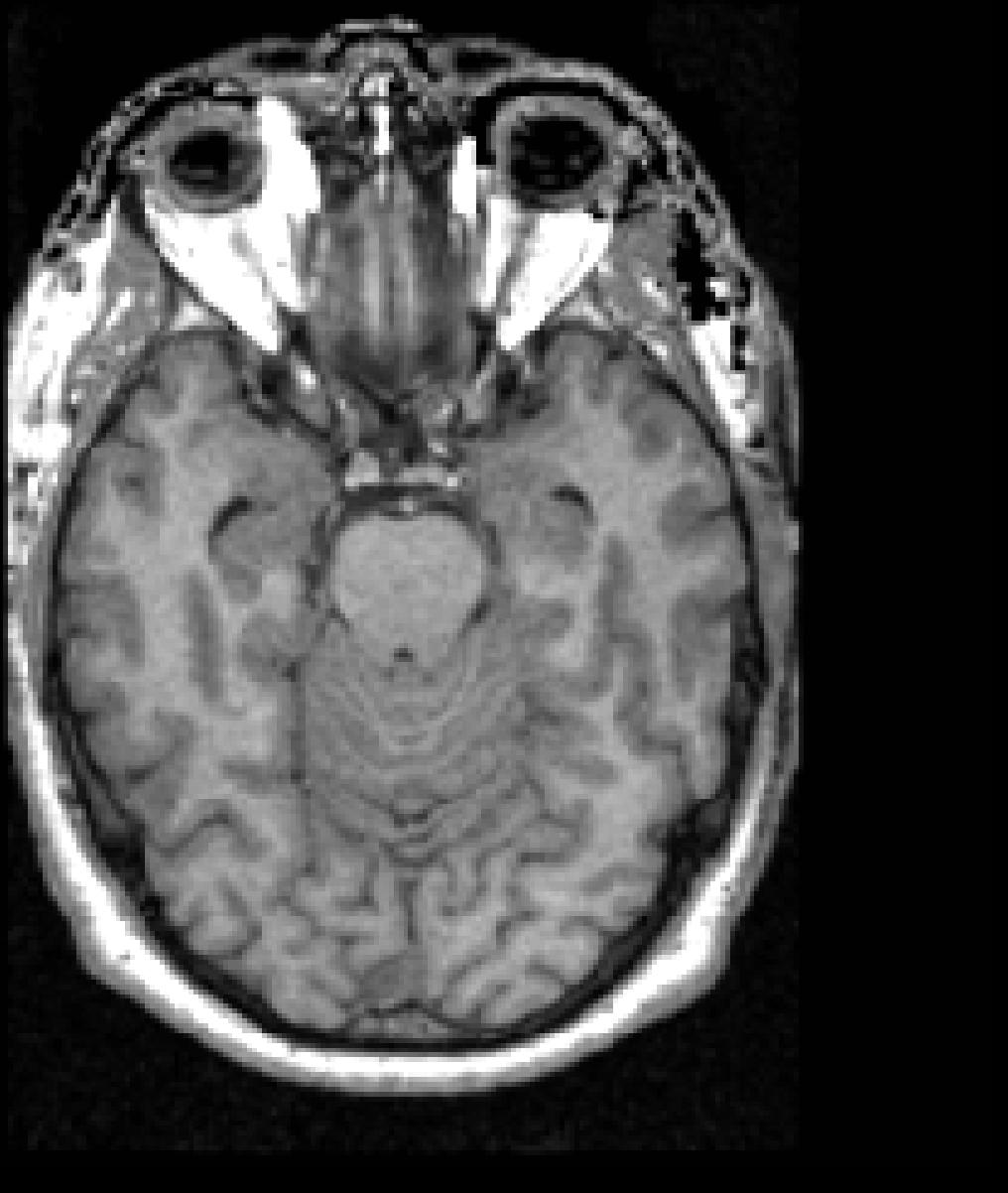
...
0008,0060,Modality=MR
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS
0008,0080,Institution Name=1852796513
0008,0081,City Name=1852796513
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513
0008,0092,?=1852796513
0008,0201,?=0500
0008,1010,Station Name=1852796513
0008,1030,Study Description=anon
0008,103E,Series Description=anon
0008,1040,Institutional Dept. Name=1852796513
0008,1050,Performing Physician's Name=1852796513
0008,1060,Name Phys(s) Read Study=1852796513
0008,1070,Operator's Name=anon
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGMA

0010,
0010,
0010,
0010,
0010,
0010,

.....
0028,0010,Rows=256
0028,0011,Columns=256
0028,0030,Pixel Spacing=0.937500 0.937500
0028,0100,Bits Allocated=16
0028,0101,Bits Stored=16
0028,0102,High Bit=15
0028,0103,Pixel Representation=1

.....
7FE0,0010,Pixel Data=131072

Información de la imagen



0002,0000,File Meta Elements Group Len=148
0002,0001,File Meta Info Version=256
0002,0002,Media Storage SOP Class UID=1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4.
0002,0003,Media Storage SOP Inst UID=0.0.0.0.
0002,0010,Transfer Syntax UID=1.2.840.10008.1.2.1.
...
0008,0060,Modality=MR
0008,0070,Manufacturer=GE MEDICAL SYSTEMS
0008,0080,Institution Name=1852796513
0008,0081,City Name=1852796513
0008,0090,Referring Physician's Name=1852796513
0008,0092,?=1852796513
0008,0201,?=-0500
0008,1010,Station Name=1852796513
0008,1030,Study Description=anon
0008,103E,Series Description=anon
0008,1040,Institutional Dept. Name=1852796513
0008,1050,Performing Physician's Name=1852796513
0008,1060,Name Phys(s) Read Study=1852796513
0008,1070,Operator's Name=anon
0008,1080,Admitting Diagnosis Description=1852796513
0008,1090,Manufacturer's Model Name=GENESIS.SIGMA
0010,0010,Patient's Name=anon
0010,0020,Patient ID=anon
0010,0030,Patient Date of Birth=00000000
0010,0032,Patient Birth Time=000000
0010,0040,Patient Sex=O
0010,1010,Patient Age=000Y
.....
0028,0010,Rows=256
0028,0
0028,0
0028,0
0028,0
0028,0
0028,0
0028,0103,Pixel Representation=1

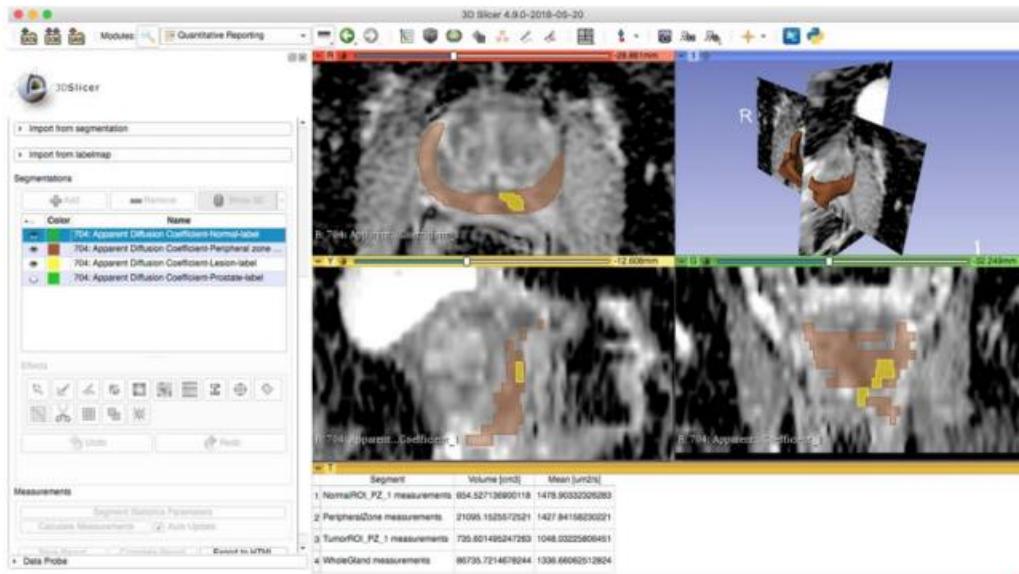
Información sobre los pixeles

7FE0,0010,Pixel Data=131072

Ejemplos del estándar de instancias DICOM

- **Las imágenes DICOM** producidas por equipos de imagen: corte de radiografía simple, volume DICOM TC o DICOM RM, fotograma multiple de segmentación DICOM, por ejemplo, prueba IRMf, reconancia magnética ponderada por diffusion, DCE (*Dynamic Constast Enhanced*).
- **Objeto de segmentación DICOM:** voxels etiquetados en regiones de interés (ROIs).
- **Reporte estructurado DICOM:** información clínica (por ejemplo, diagnóstico, patología, cirugía, etc.), mediciones calculadas a partir de ROIs segmentadas

Ejemplos de instancias sobre los estándares DICOM



Segmented structure	SegmentedPropertyCategoryCodeSequence	SegmentedPropertyTypeCodeSequence	AnatomicRegionSequence
Prostate gland	("T-D000A", "SRT", "Anatomical Structure")	("T-9200B", "SRT", "Prostate")	NA
Peripheral zone of the prostate gland	("T-D000A", "SRT", "Anatomical Structure")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")	NA
Lesion in the peripheral zone of the prostate gland	("M-0100", "SRT", "Morphologically Altered Structure")	("M-01100", "SRT", "Lesion")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")
Normal tissue in the peripheral zone of the prostate gland	("T-D0050", "SRT", "Tissue")	("G-A460", "SRT", "Normal")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")

Measured structure	Finding	Finding Site
Prostate gland *	(T-F6078, SRT, "Entire Gland")	("T-9200B", "SRT", "Prostate")
Peripheral zone of the prostate gland	(R-404A4, SRT, "Entire")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")
Lesion in the peripheral zone of the prostate gland	(R-42037, SRT, "Abnormal")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")
Normal tissue of peripheral zone of the prostate gland	("G-A460", "SRT", "Normal")	("T-D05E4", "SRT", "Peripheral zone of the prostate")

Imágenes DICOM

Imagenes de resonancia magnética de próstata

Objeto de segmentación DICOM

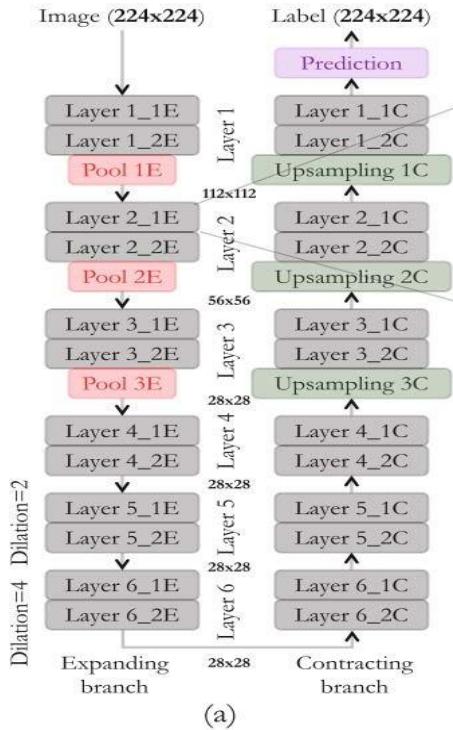
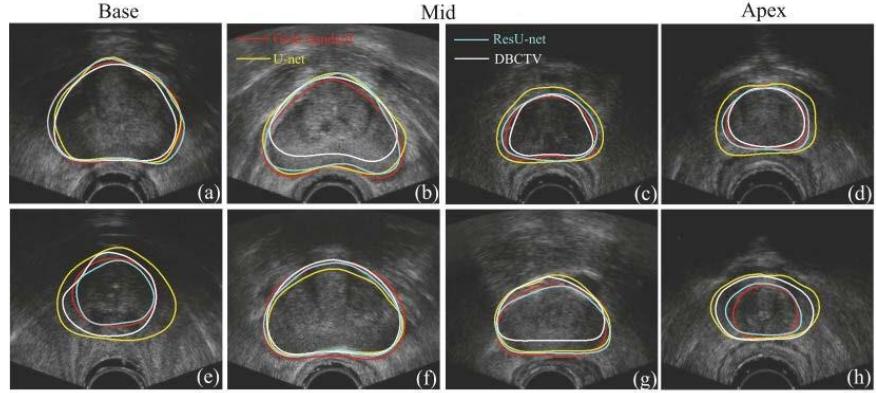
Glándula prostática, zona periférica, lesión, tejido normal

Medidas

Volúmenes de la glándula protatática, zona periférica, lesión, tejido normal

Terminología DICOM

- DICOM ofrece soporte para objetos segmentados y anotaciones.
- Los informes estructurados DICOM permiten el seguimiento de la fuente origen.
- Los datos derivados de DICOM pueden almacenarse en un servidor DICOM o en otro archivo, por ejemplo, TCIA (The Cancer Imaging Archive) con permisos, cumpliendo los principios FAIR.



Anas et al. MICCAI 2017

DICOM para estudios de Inteligencia Artificial

- DICOM define reglas sintácticas y vocabularios que permiten extraer fácilmente el conocimiento de los datos
- El marco DICOM para la gestión de datos de imágenes médicas permite automatizar la formación de grupos y maximizar la interoperabilidad de los datos para los estudios de IA (Inteligencia Artificial).

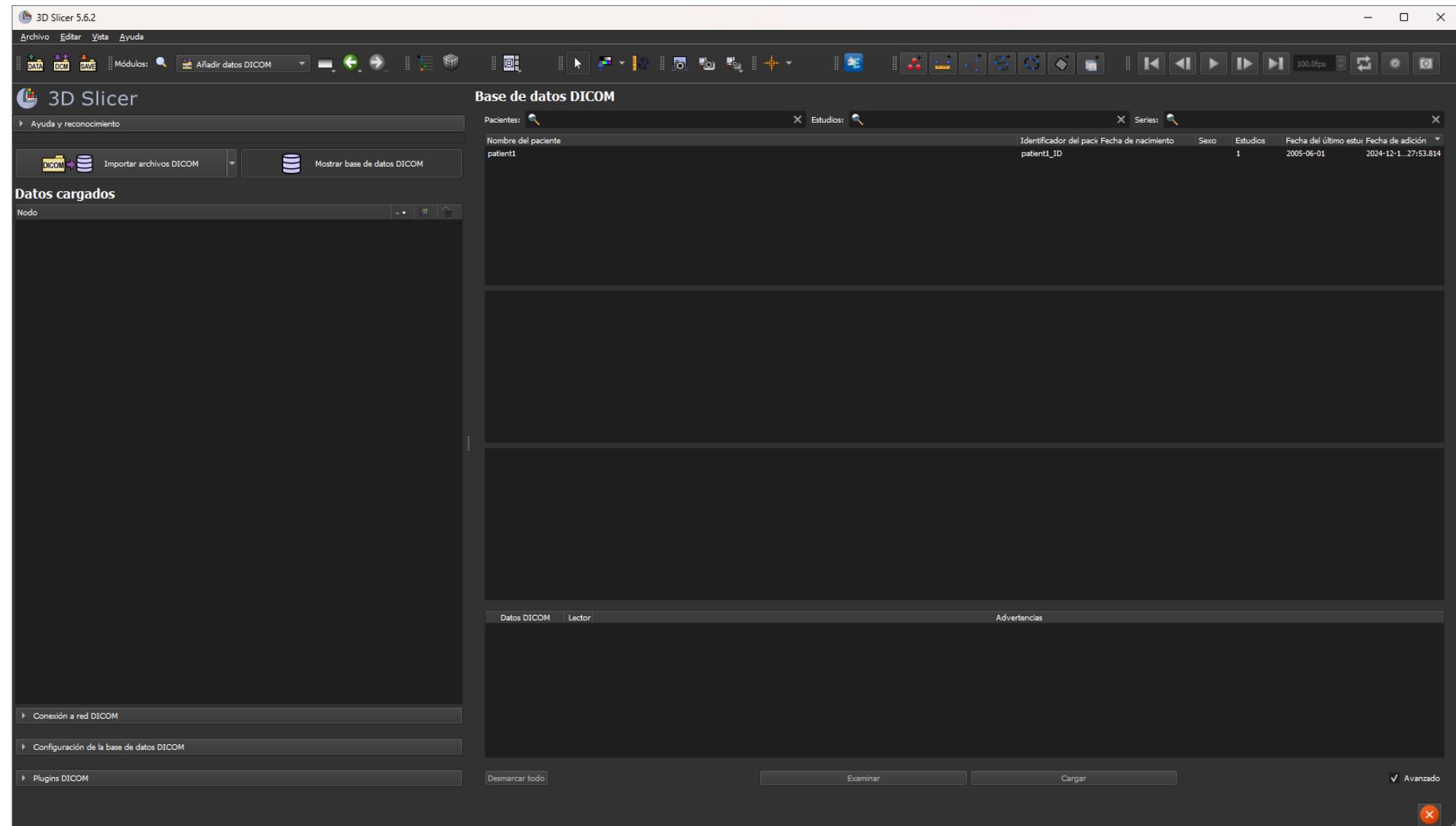


Sección 2: DICOM y Slicer

Módulo DICOM de Slicer

- El **módulo DICOM de Slicer** proporciona la infraestructura necesaria para almacenar, cargar y exportar datos DICOM.
- Slicer admite datos DICOM de TC, IRM, PET (Positron Emission Tomography) rayos X y ultrasonidos.
- Se pueden añadir **extensiones Slicer** dedicadas para importar instancias DICOM adicionales (por ejemplo, DICOM RT Dose, Objeto de segmentación DICOM, RM ponderada por difusión, etc.)

Módulo DICOM de Slicer



The screenshot displays the 3D Slicer medical image processing software interface. The top menu bar includes options like Archivo, Editar, Vista, Ayuda, and various tool icons. The main window features several panels:

- Datos cargados** (Data loaded) panel: Contains a large central area labeled "Datos DICOM cargados en Slicer" (DICOM data loaded into Slicer) and a "Desmarcar todo" (Uncheck all) button.
- Base de datos DICOM** (DICOM Database) panel: Contains a table with patient information. The table has columns: Nombre del paciente (Patient Name), Identificador del paciente (Patient ID), Fecha de nacimiento (Patient Birth Date), Sexo (Sex), Estudios (Studies), Fecha del último estudio (Last Study Date), and Fecha de adición (Addition Date). One row is shown: patient1, patient1_ID, 2005-06-01, 1, 2024-12-1...27:53.814.
- Menú lateral (Left sidebar)**: Includes buttons for Importar archivos DICOM (Import DICOM files), Mostrar base de datos DICOM (Show DICOM database), Conexión a red DICOM (DICOM network connection), Configuración de la base de datos DICOM (DICOM database configuration), and Plugins DICOM (DICOM plugins).

Annotations with orange boxes highlight specific areas:

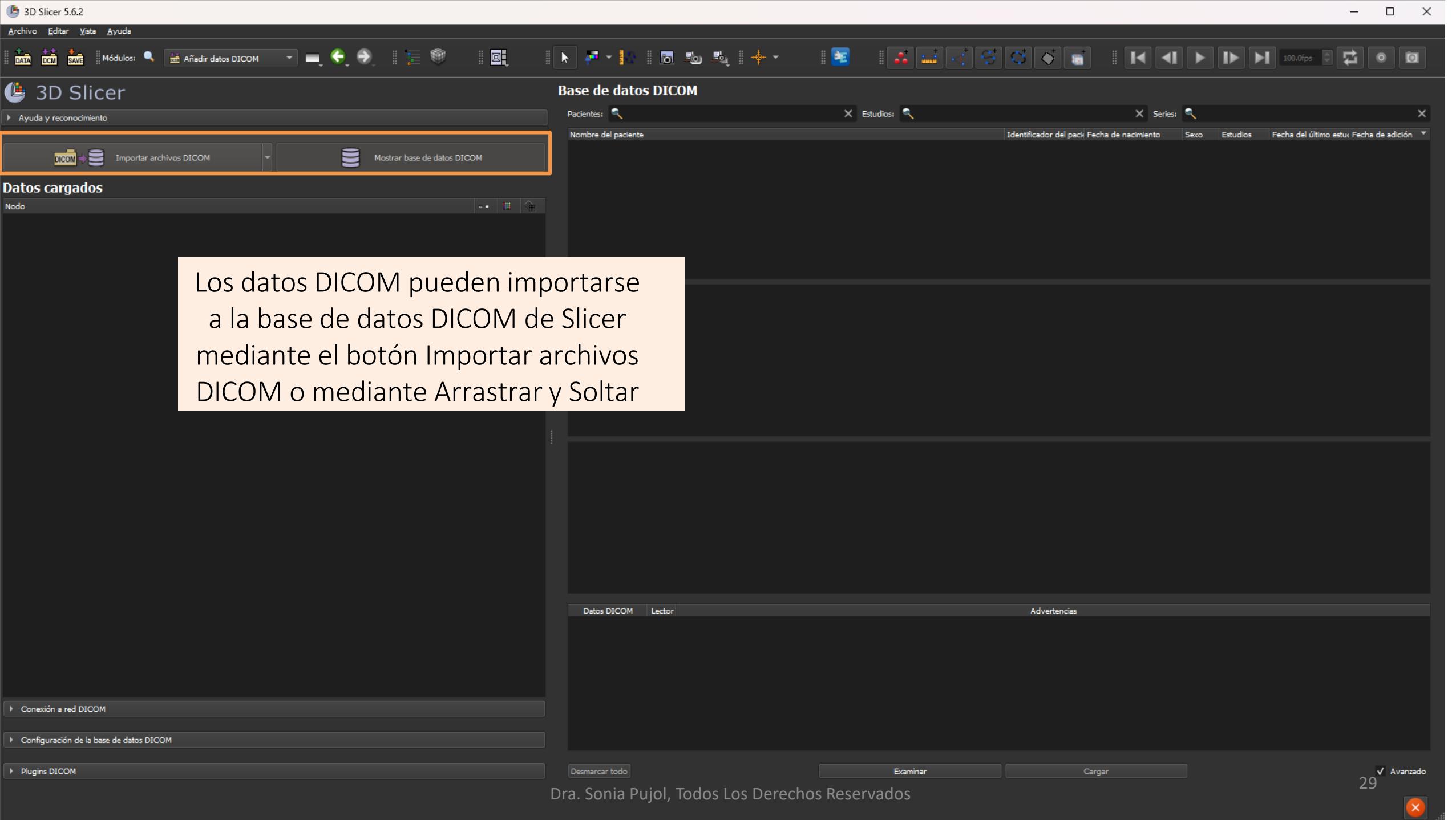
- A large box surrounds the "Datos DICOM cargados en Slicer" panel.
- A box surrounds the "Base de datos DICOM" panel.
- A box surrounds the "Conexión a red DICOM" and "Configuración de la base de datos DICOM" buttons in the sidebar.

Text overlays are present in the center of the highlighted panels:

- "Datos DICOM cargados en Slicer" in the first highlighted panel.
- "Base de datos DICOM" in the second highlighted panel.

Page footer: Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados

Page number: 28



The screenshot displays the 3D Slicer application window. At the top, there is a toolbar with various icons for file operations like 'DATA', 'DCM', 'SAVE', and 'Módulos'. Below the toolbar is the main menu bar with '3D Slicer' and other options. On the left side, there is a sidebar titled 'Datos cargados' (Data loaded) which includes a 'Nodo' section and a 'Conexión a red DICOM' section. The central area features a large orange-bordered window titled 'Base de datos DICOM' (DICOM Database). This window contains three white rectangular boxes labeled 'Pacientes', 'Estudios', and 'Series', each representing a level in the DICOM hierarchy. The bottom of the 'Base de datos DICOM' window has tabs for 'Datos DICOM', 'Lector', and 'Advertencias', along with buttons for 'Desmarcar todo', 'Examinar', and 'Cargar'. The status bar at the bottom right shows '30' and 'Avanzado'.

La base de datos DICOM sigue la jerarquía del modelo DICOM organizada en pacientes, estudios y series

Pacientes

Estudios

Series



The screenshot shows the 3D Slicer application window. At the top, there's a toolbar with various icons for file operations like 'DATA', 'DCM', 'SAVE', and 'Módulos'. Below the toolbar is the main menu bar with '3D Slicer' and sub-options like 'Ayuda y reconocimiento', 'Importar archivos DICOM', and 'Mostrar base de datos DICOM'. A large central panel is titled 'Base de datos DICOM' and contains search fields for 'Pacientes', 'Estudios', and 'Series'. Below this is a table with columns for 'Nombre del paciente', 'Identificador del paciente', 'Fecha de nacimiento', 'Sexo', 'Estudios', 'Fecha del último estudio', and 'Fecha de adición'. On the left, a sidebar titled 'Datos cargados' shows a 'Nodo' section with a tree view. A callout box with a downward arrow points from the text in the center to the 'Configuración de la base de datos DICOM' panel at the bottom left. This panel has sections for 'Conexión a red DICOM', 'Configuración de la base de datos DICOM' (which is highlighted with an orange border), 'Lector', and 'Advertencias'. The 'Configuración de la base de datos DICOM' section includes fields for 'Ubicación de la base de datos' (set to 'C:/Users/Avilchis/Documents/SlicerDICOMDatabase'), 'Ocultar automáticamente la ventana de búsqueda' (with a checked checkbox), and 'Mantenimiento' (with two buttons: 'Eliminar conjuntos de datos no disponibles' and 'Eliminar todos los conjuntos de datos'). At the bottom of the screen, there's a footer with the text 'Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados' and a page number '31'.

El panel de configuración de la base de datos DICOM permite al usuario elegir la ubicación de la base de datos y habilita el mantenimiento de la base de datos.

Conexión a red DICOM

Configuración de la base de datos DICOM

Ubicación de la base de datos: C:/Users/Avilchis/Documents/SlicerDICOMDatabase

Ocultar automáticamente la ventana de búsqueda: ✓

Mantenimiento:

- Eliminar conjuntos de datos no disponibles
- Eliminar todos los conjuntos de datos

Desmarcar todo Examinar Cargar Avanzado

Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados

31

DATA DCM SAVE Módulos: 100.0fps

3D Slicer

Ayuda y reconocimiento

Pacientes: Estudios: Series:

Datos cargados

Nodo

El panel de red DICOM da acceso a las funcionalidades de Slicer, Receptor DICOM y Consulta/Recuperación DICOM (usuarios avanzados)

↓

Conexión a red DICOM

Extraer datos del servidor remoto: Consulta y recuperación

Receptor de almacenamiento: no iniciado

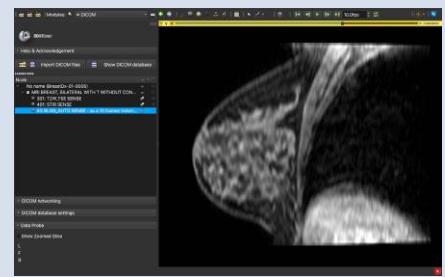
Iniciar el receptor de almacenamiento al arranque:

Configuración de la base de datos DICOM

Plugins DICOM

Desmarcar todo Examinar Cargar Avanzado

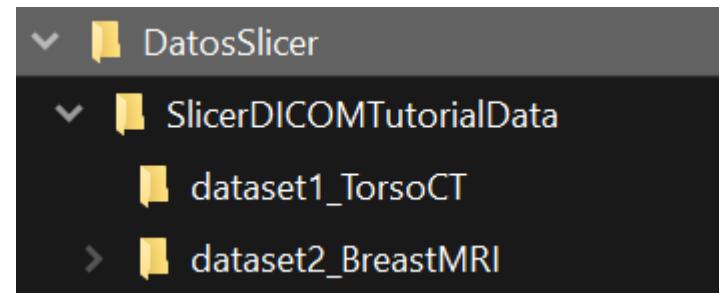
32



Sección 3: Carga y Visualización de los datos DICOM en Slicer

Tutorial para el conjunto de datos

- Descargue el archivo SlicerDICOMTutorialData.zip en su ordenador.
- Cree una carpeta llamada DatosSlicer en tu computadora y mueva el archivo SlicerDICOMTutorialData.zip a la carpeta DatosSlicer.
- Descomprime el archivo SlicerDICOMTutorialData.zip



Bienvenido

DATA Añadir datos

DCM Añadir datos DICOM

Instalar extensiones

Descargar datos de muestra

Personalizar Slicer

Explorar datos añadidos

Comentarios

Comparta sus historias con nosotros en el [foro de Slicer](#) y cuéntenos como 3D Slicer ha hecho posible su investigación.

Estamos siempre interesados en mejorar 3D Slicer, para contarnos su problema o enviar un informe de error, abra Ayuda-> Informar sobre un error.

Acerca de

Documentación y Tutoriales

Actualizaciones

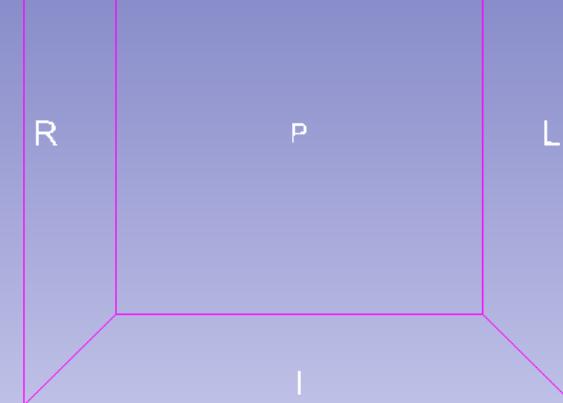
Agradecimiento

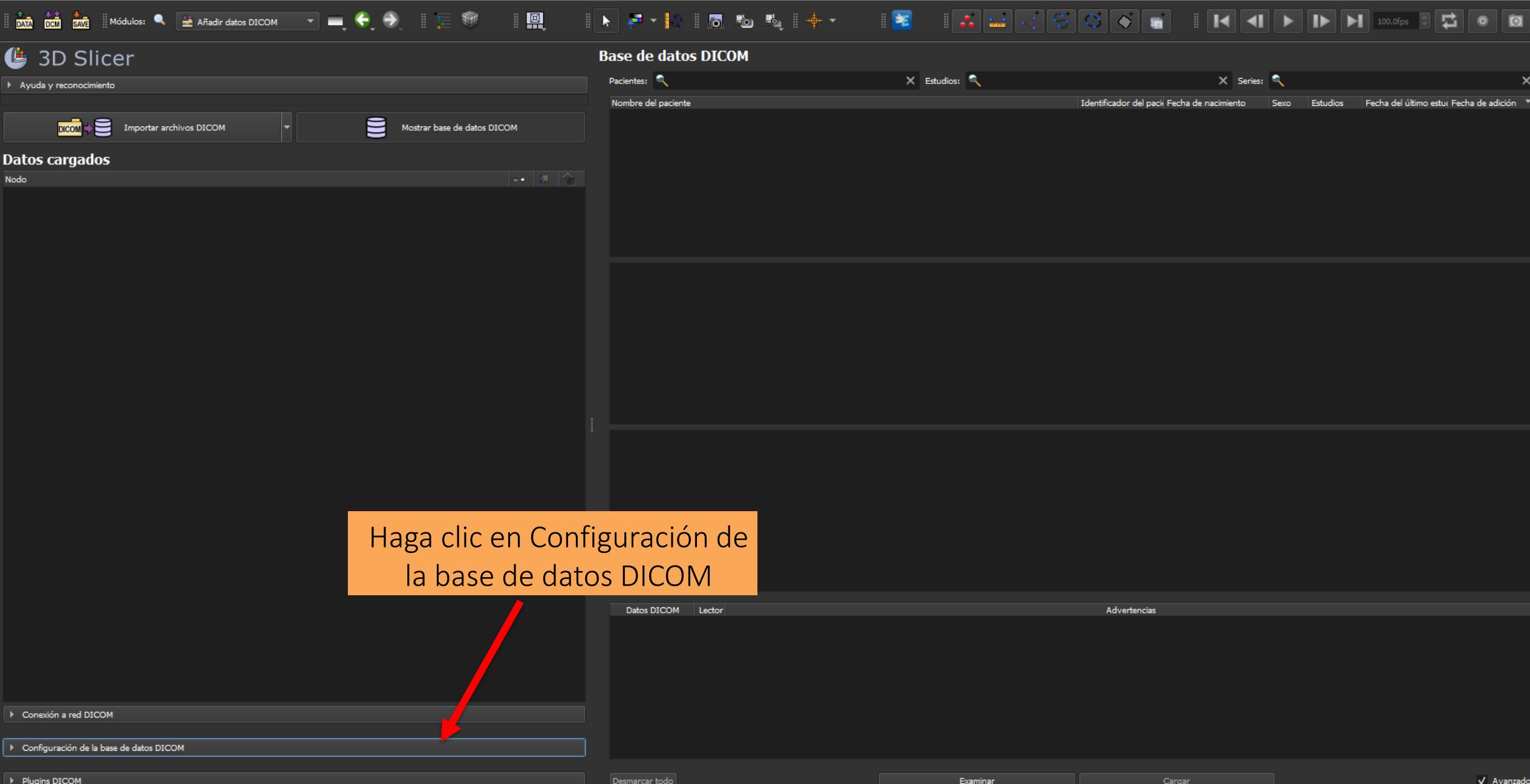
Coordinadas

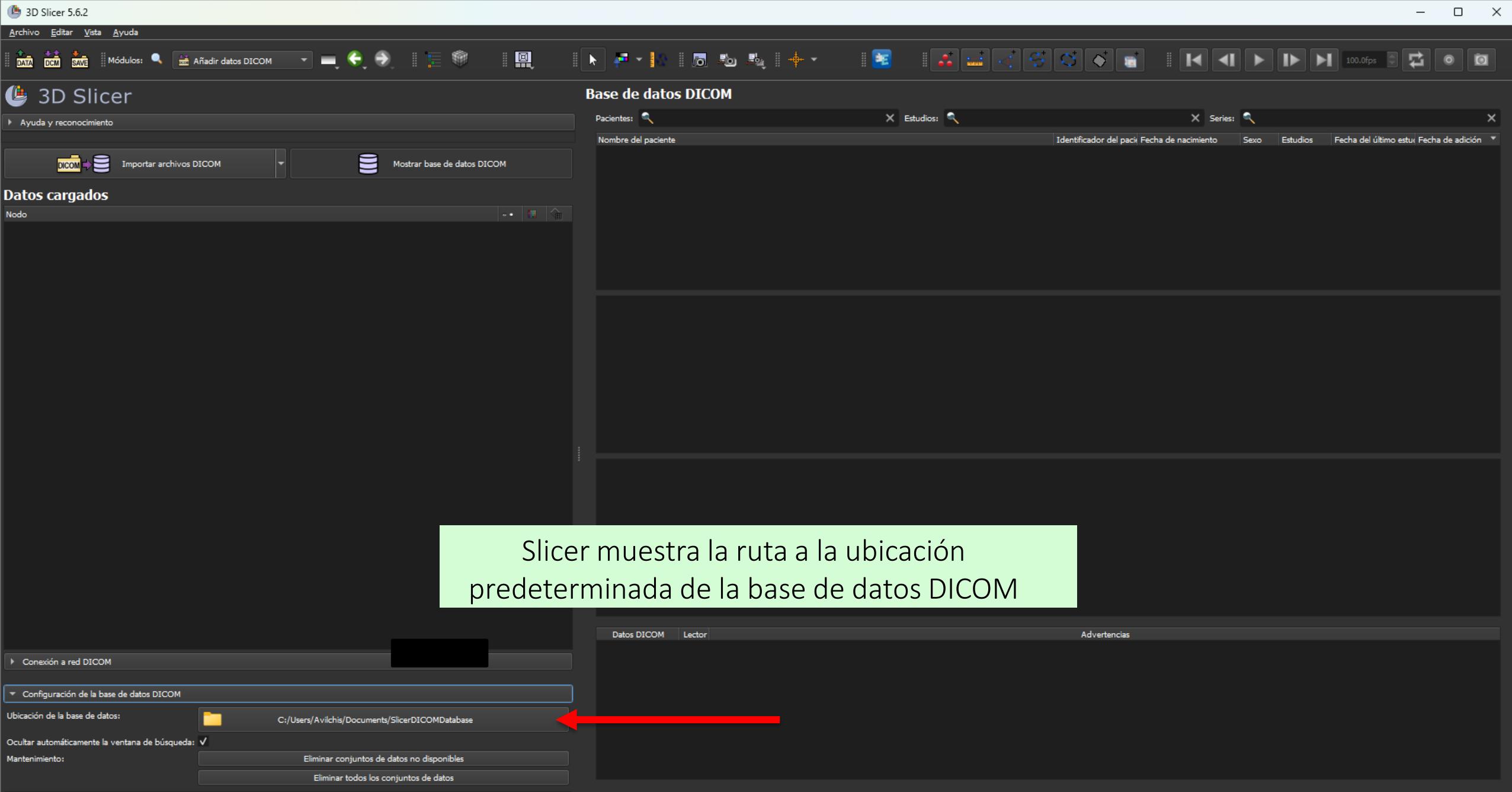
Mostrar corte ampliado

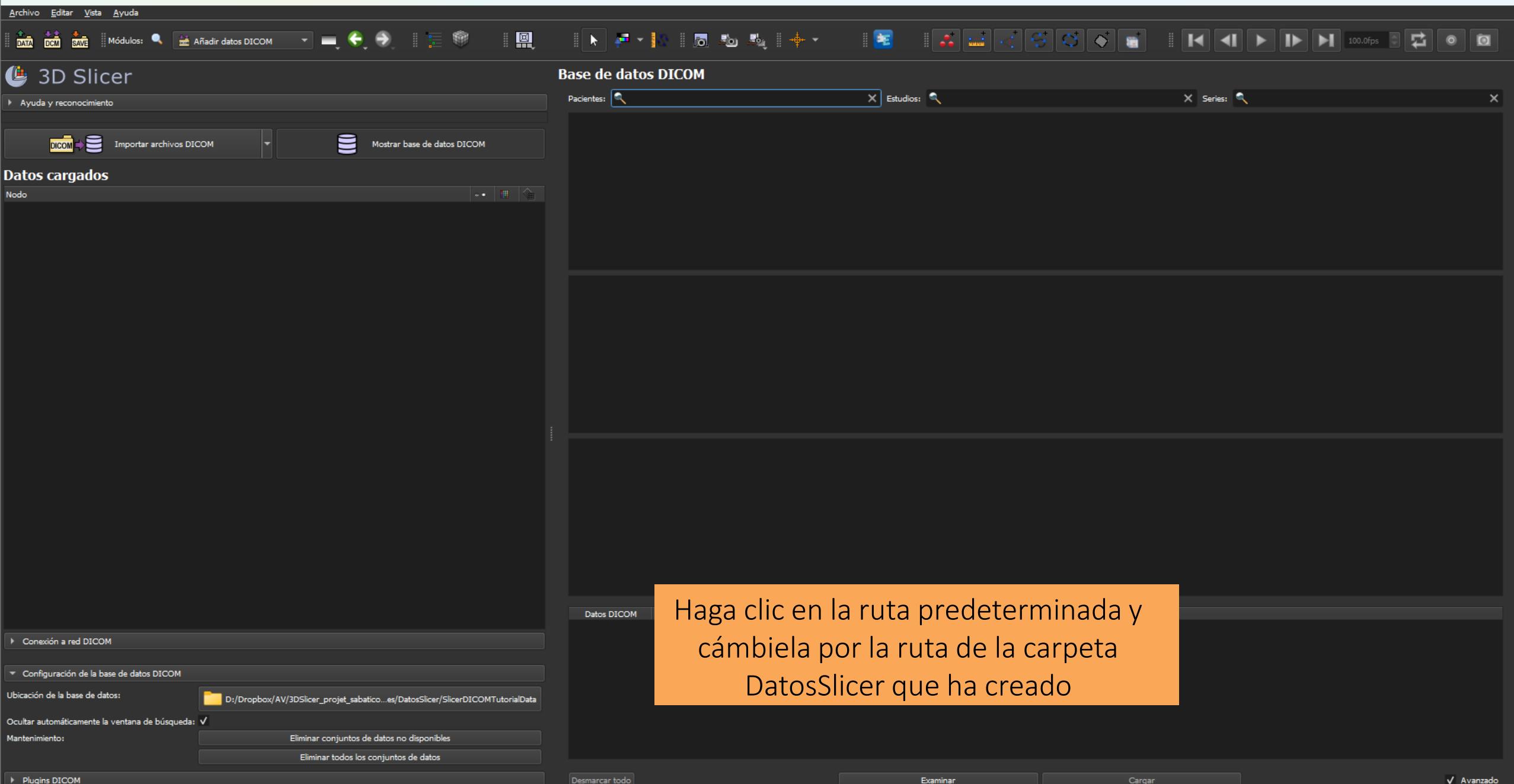
L
F
B

Inicie el software 3D Slicer y haga clic en Añadir Datos DICOM para acceder al módulo DICOM.







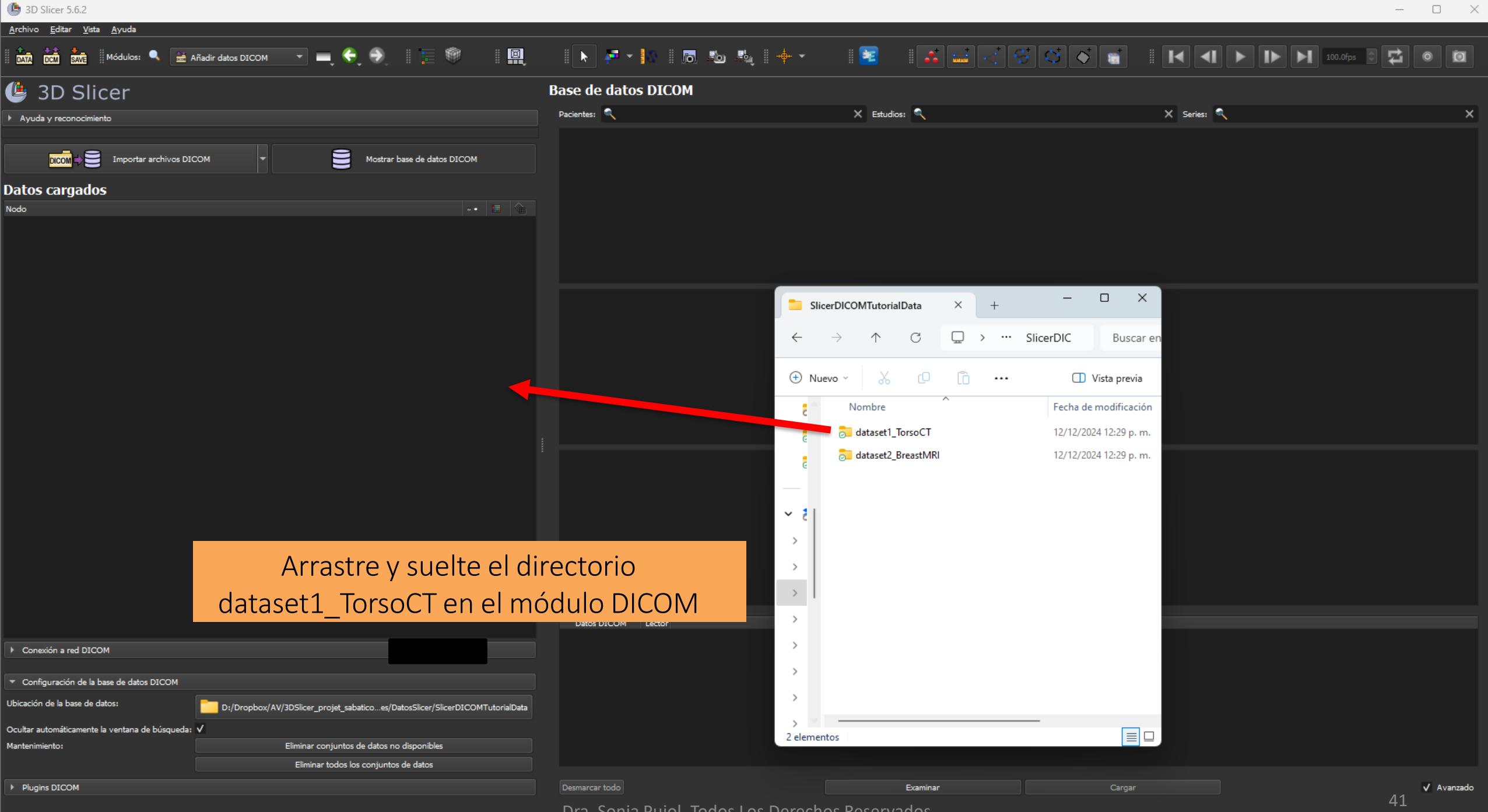




Conjunto de datos #1

TC del torso

Cargar un conjunto de datos DICOM en Slicer



Haga clic en patient1 en la lista de pacientes

Slicer muestra el estudio y la serie correspondientes

Base de datos DICOM

Pacientes:	Estudios:	Series:
Nombre del paciente patient1	Identificador del pa Fecha de nacimiento patient1_ID	Sexo Estudios Fecha del último es 2005-06-01 Fecha de adición 2024-12-1...37:49:673

Fecha del estudio	Identificador del es	Descripción del estudio	Series	Fecha de adición
20050601	6936864	CT Thorax Abdomen	1	2024-12-1...37:49:674

Número de serie	Descripción de la serie	Modalidad	Tamaño	Conteo	Fecha de adición
6	CT_Thorax_Abdomen	CT	512x512	291	2024-12-1...37:49:675

Datos cargados

Nodo

Conexión a red DICOM

Configuración de la base de datos DICOM

Ubicación de la base de datos: D:/Dropbox/AV/3DSlicer_projet_sabati...rDICOMTutorialData/ctkDICOM-Database

Ocultar automáticamente la ventana de búsqueda:

Mantenimiento:

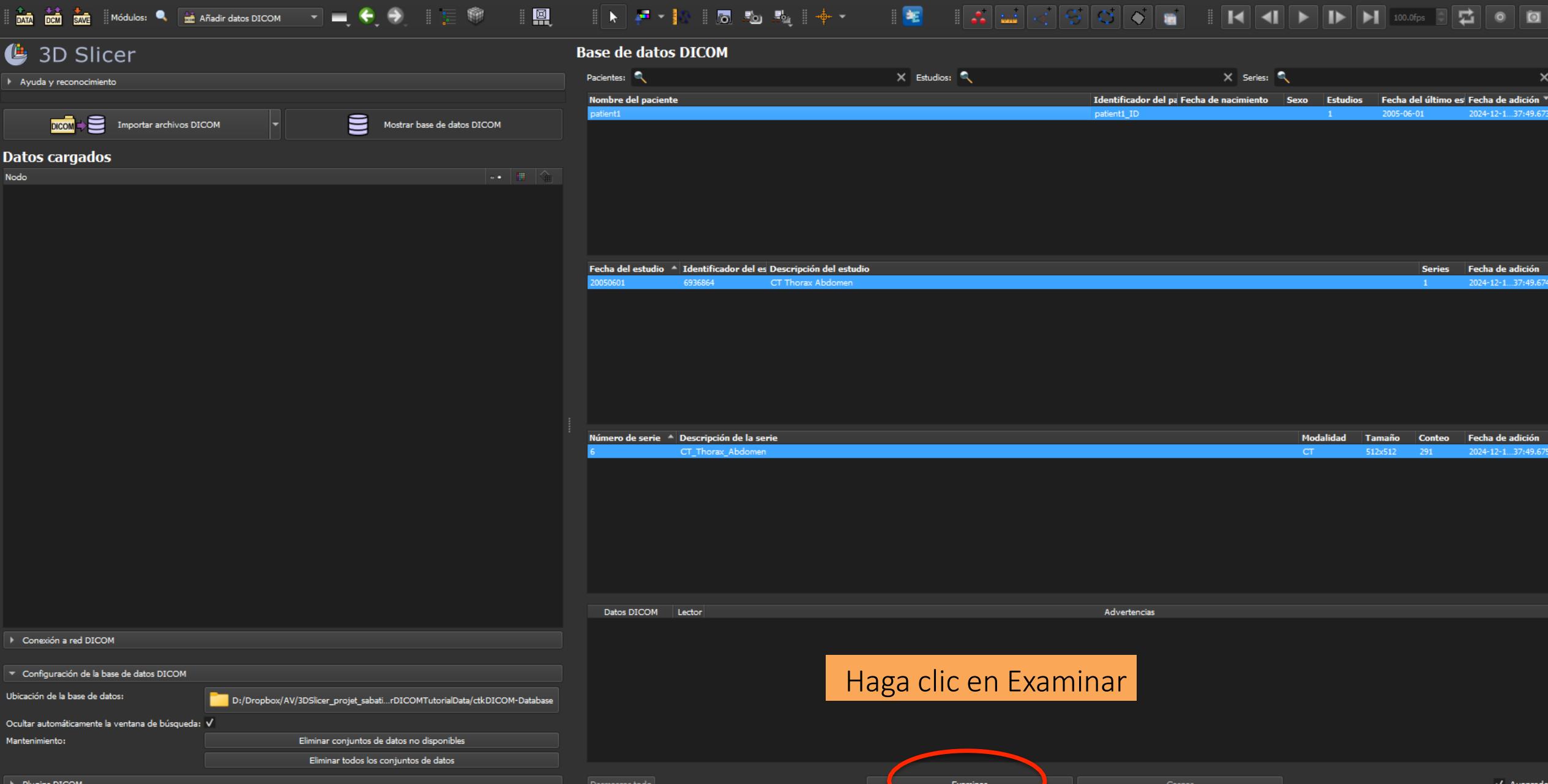
-
-

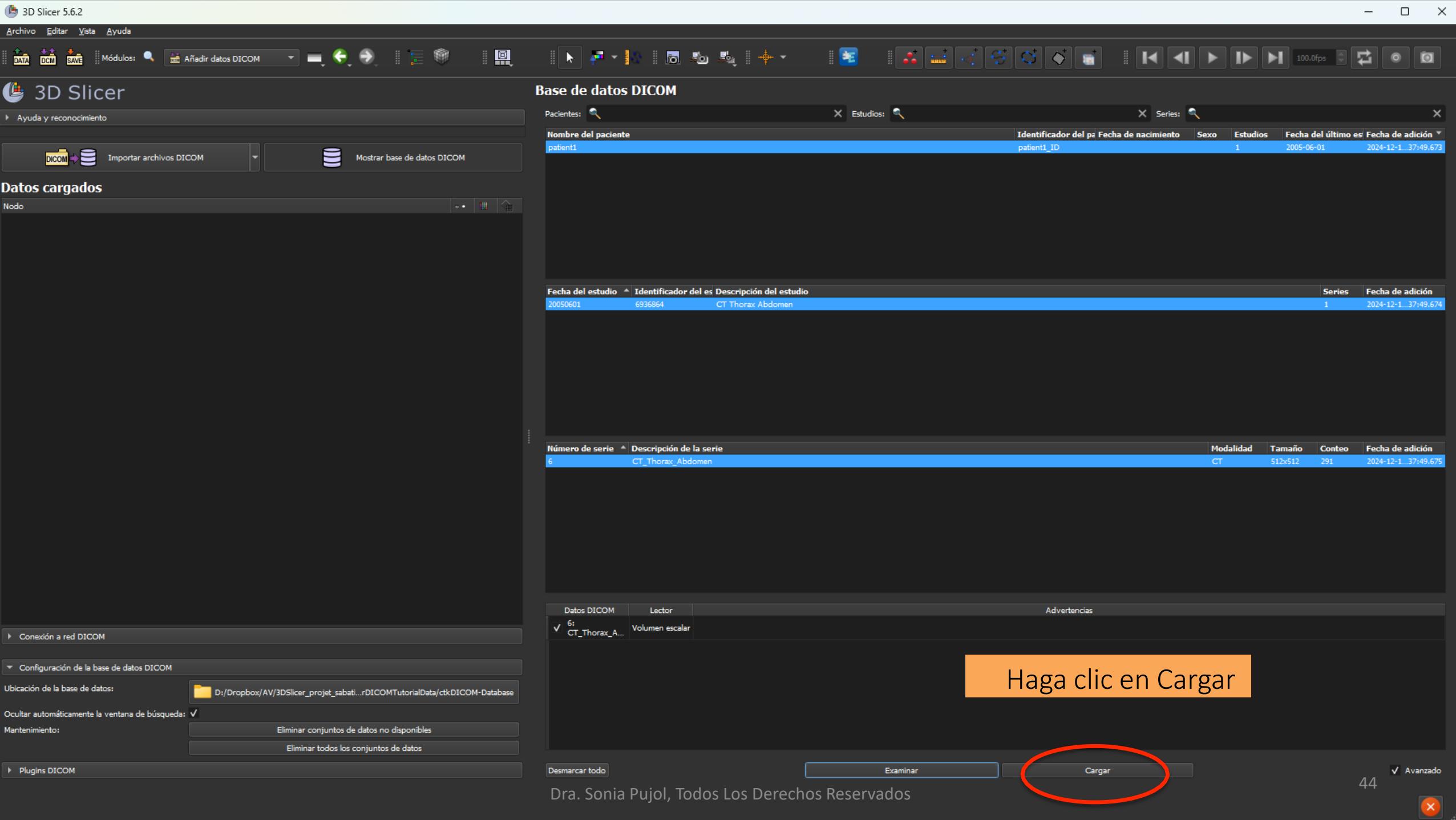
Plugins DICOM

Desmarcar todo Examinar Cargar

Búsqueda - Virgen de Guadalupe

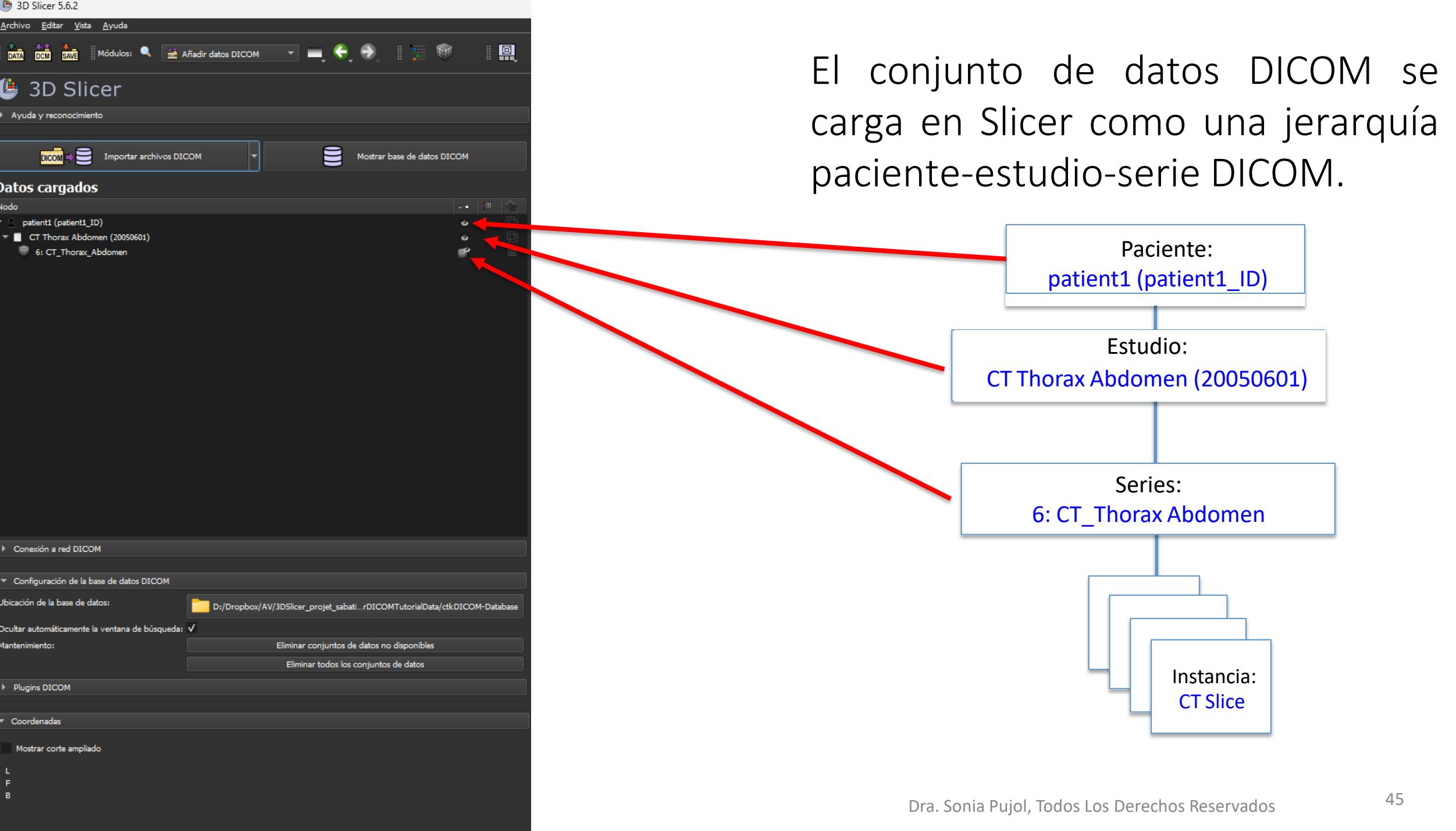




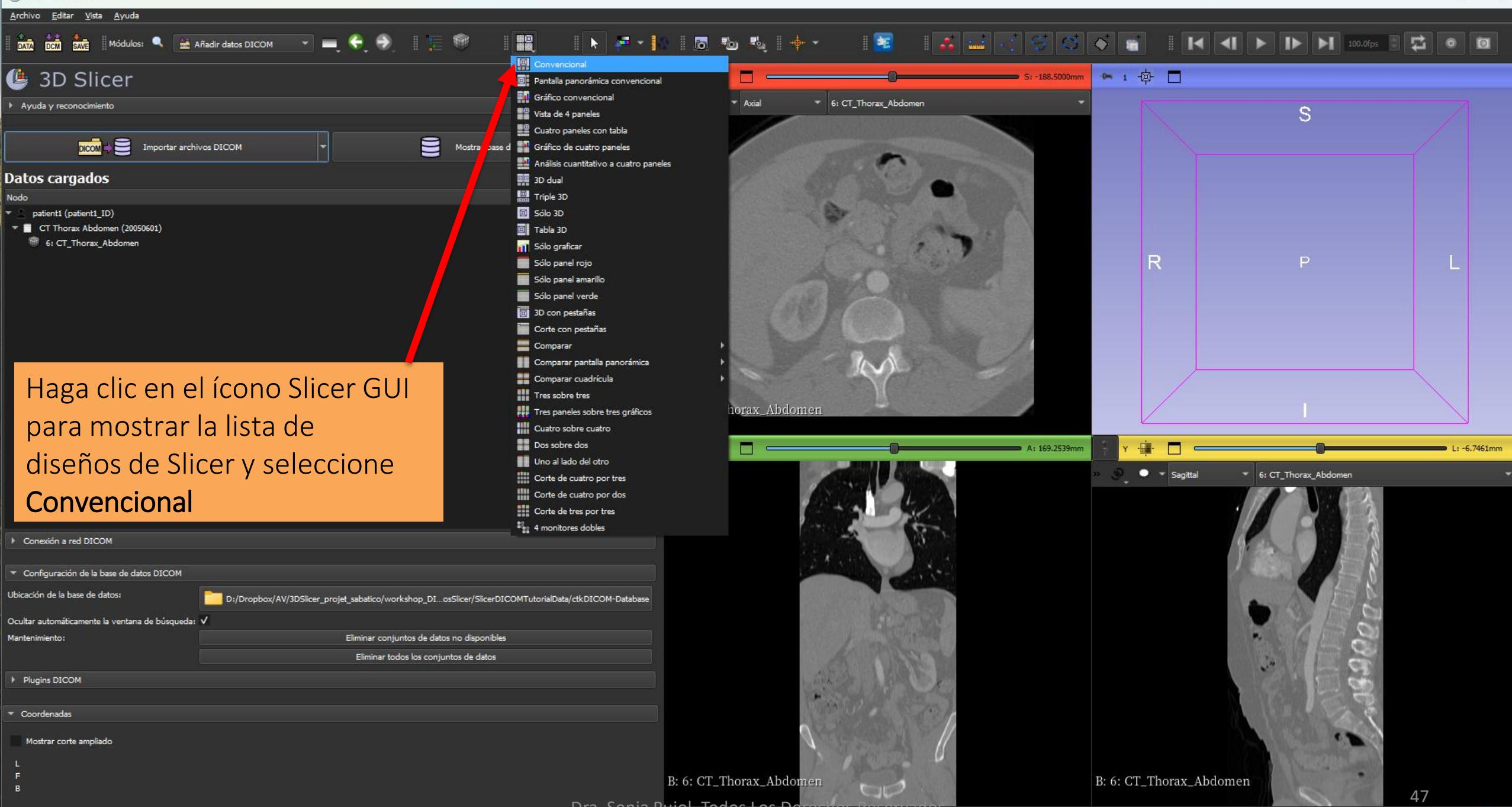


Haga clic en Cargar

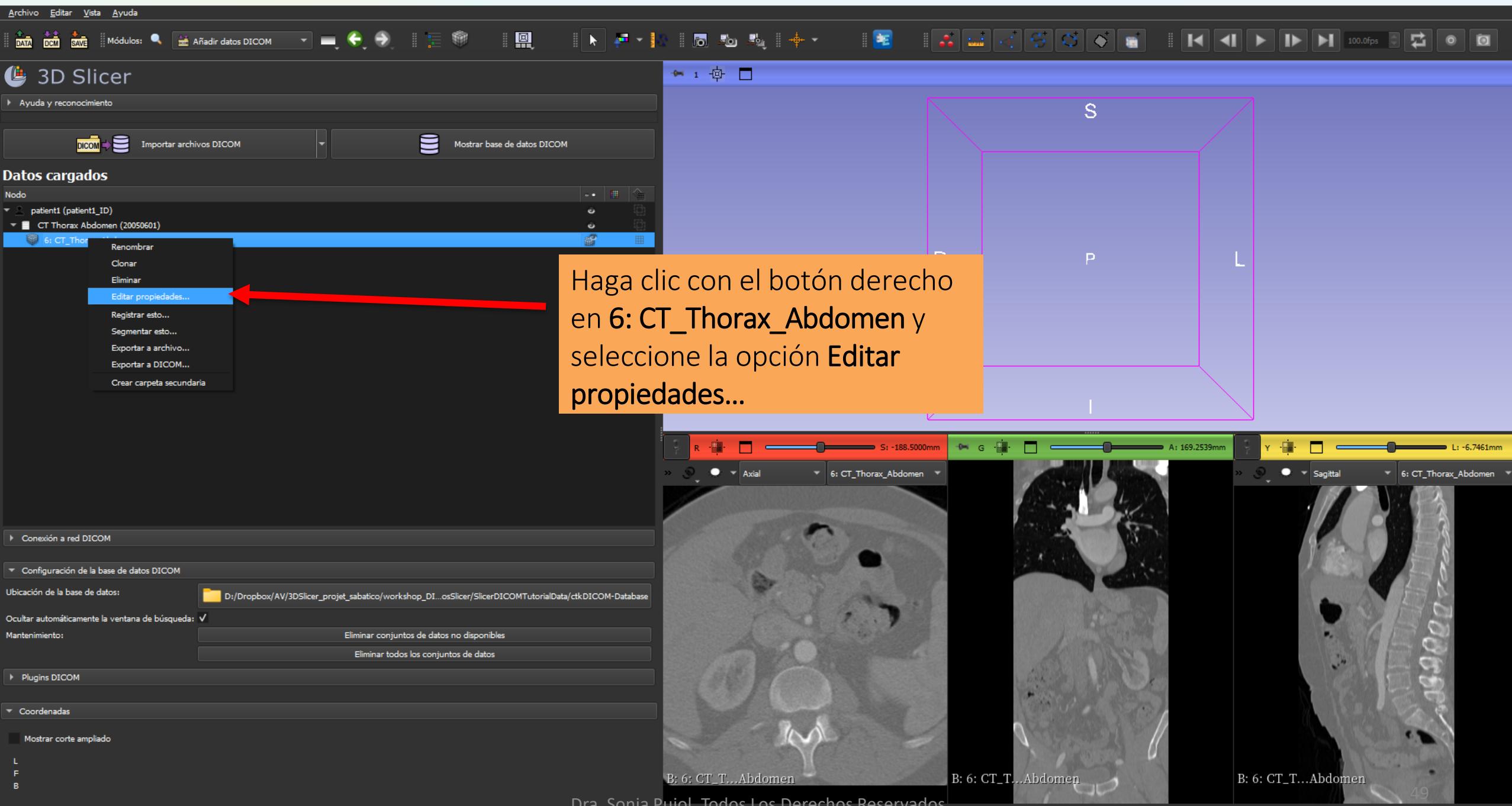
Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados

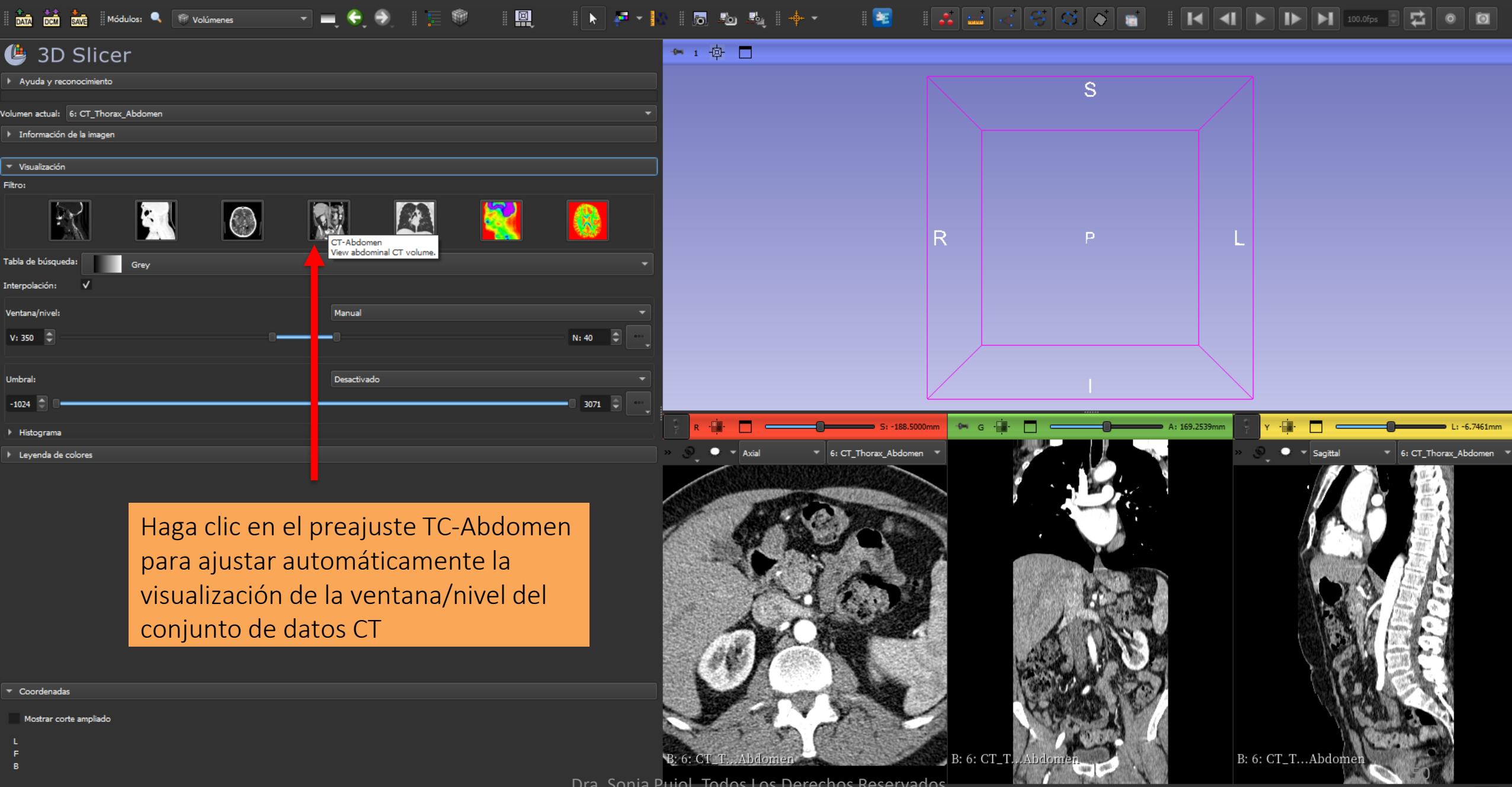


Visualización de un conjunto de datos DICOM en Slicer









Archivo Editar Vista Ayuda

Módulos: Volúmenes

DATA DCM SAVE

Volumen actual: 6: CT_Thorax_Abdomen

Ayuda y reconocimiento

Información de la imagen

Visualización

Filtro:

Tabla de búsqueda: Grey

Ventana/nivel: Manual N: 40

Umbrales: Desactivado

Histograma

Leyenda de colores

Coordinadas

Mostrar corte ampliado

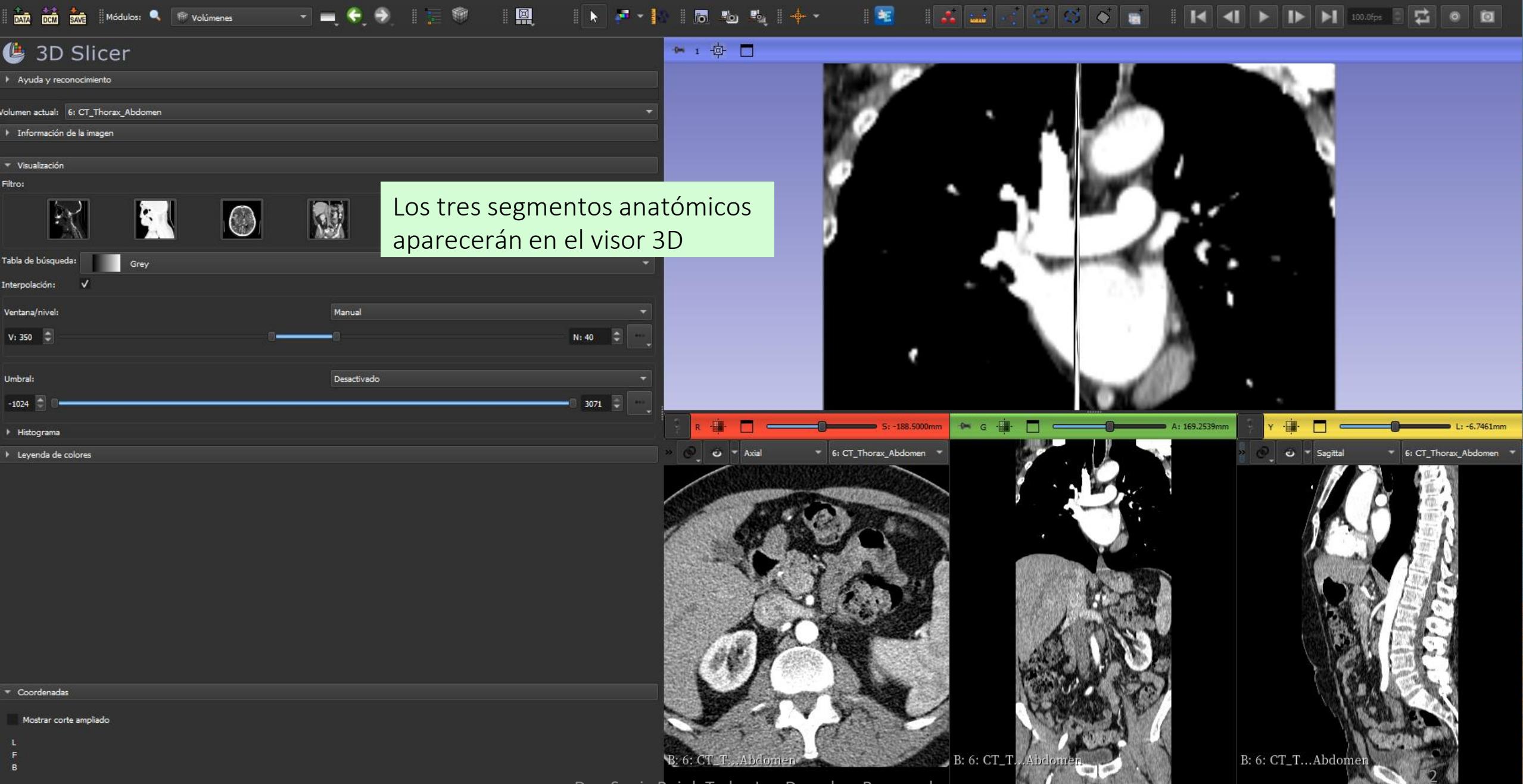
L F B

Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados

Ponga el cursor del mouse sobre la tachuela en el visor rojo para desplegar las partes del menú.

Haga clic en el ícono Links/Enlaces para vincular los controles de los segmentos en los visores de Slicer.

Haga clic en el ícono del Ojo en cada uno de los visores para desplegar los tres segmentos anatómicos en el visor 3D



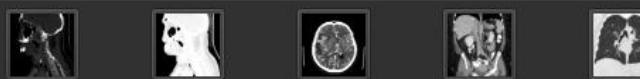


Tabla de búsqueda: Grey

Interpolación: ✓

Ventana/nivel:

V: 350

Umbral:

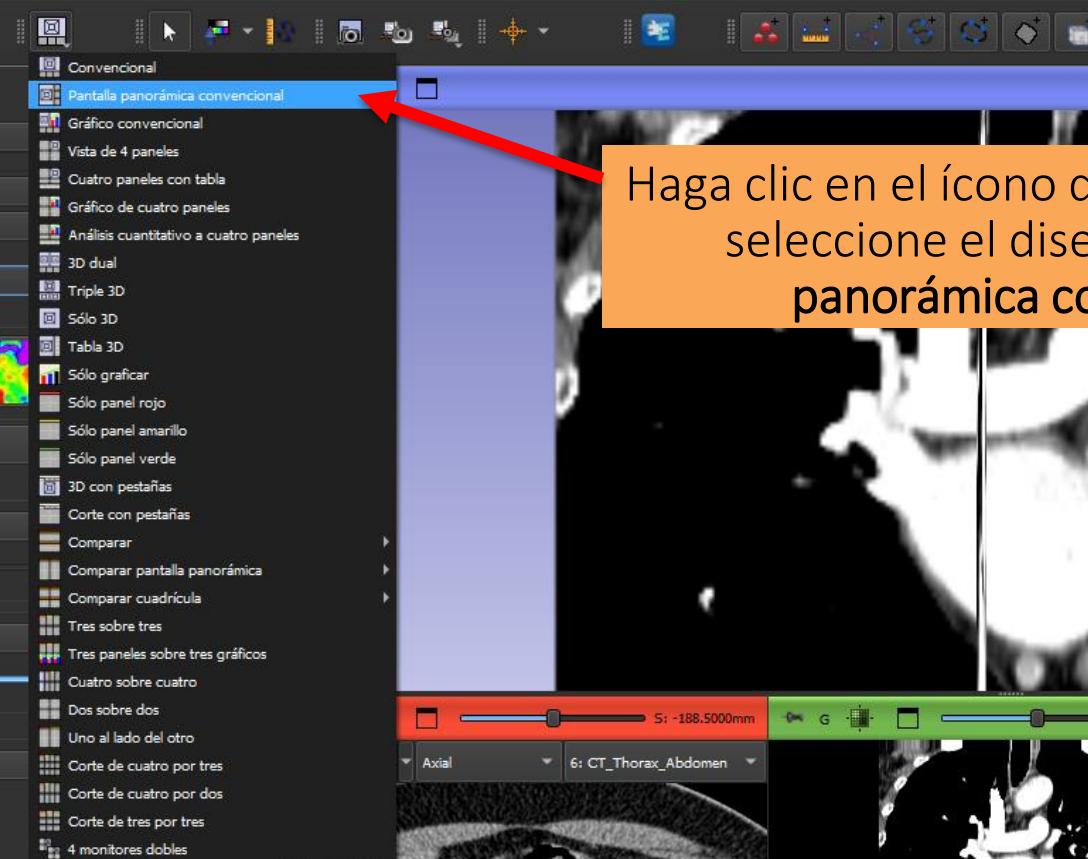
-1024

Histograma

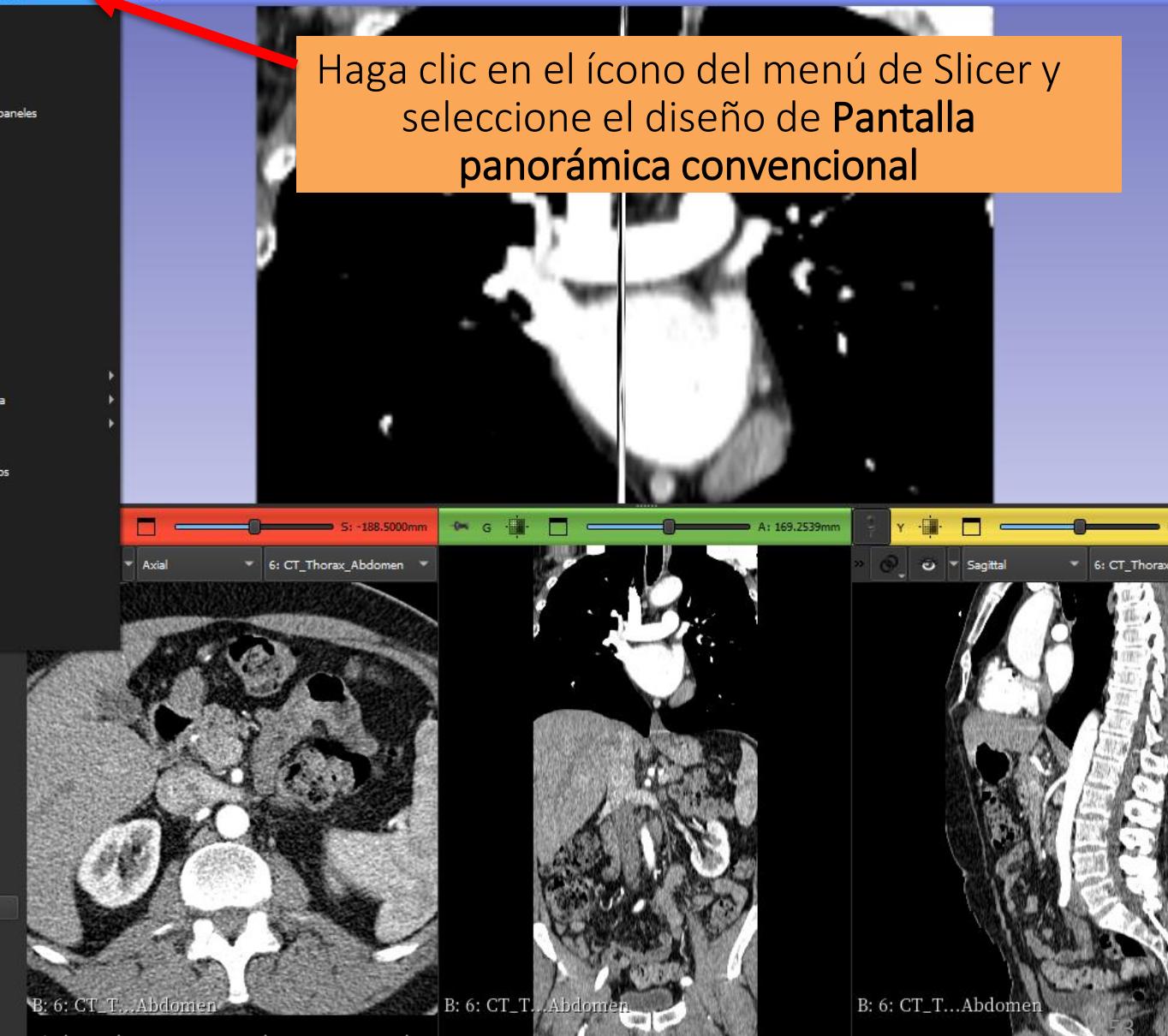
Leyenda de colores

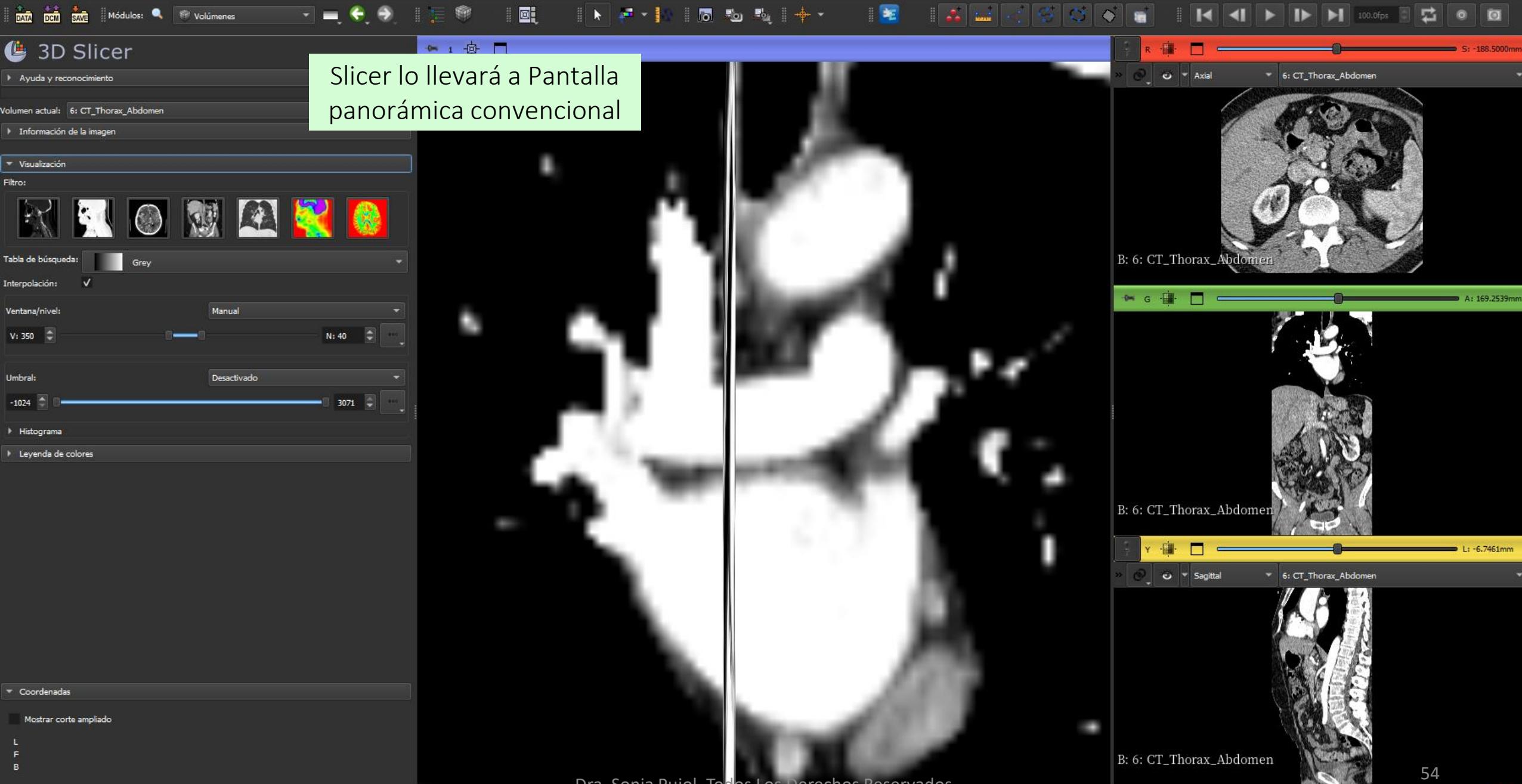
Coordenadas

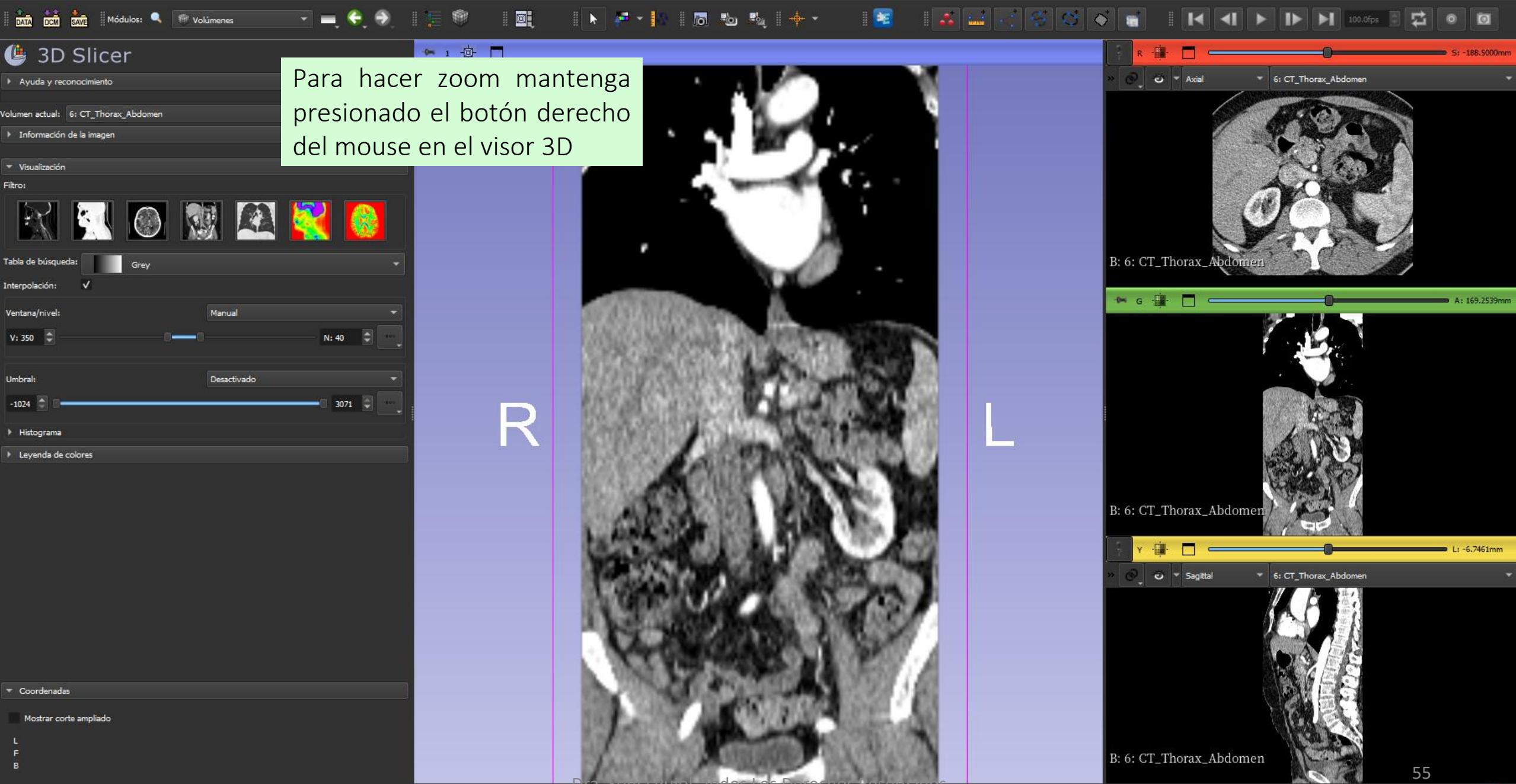
Mostrar corte ampliado

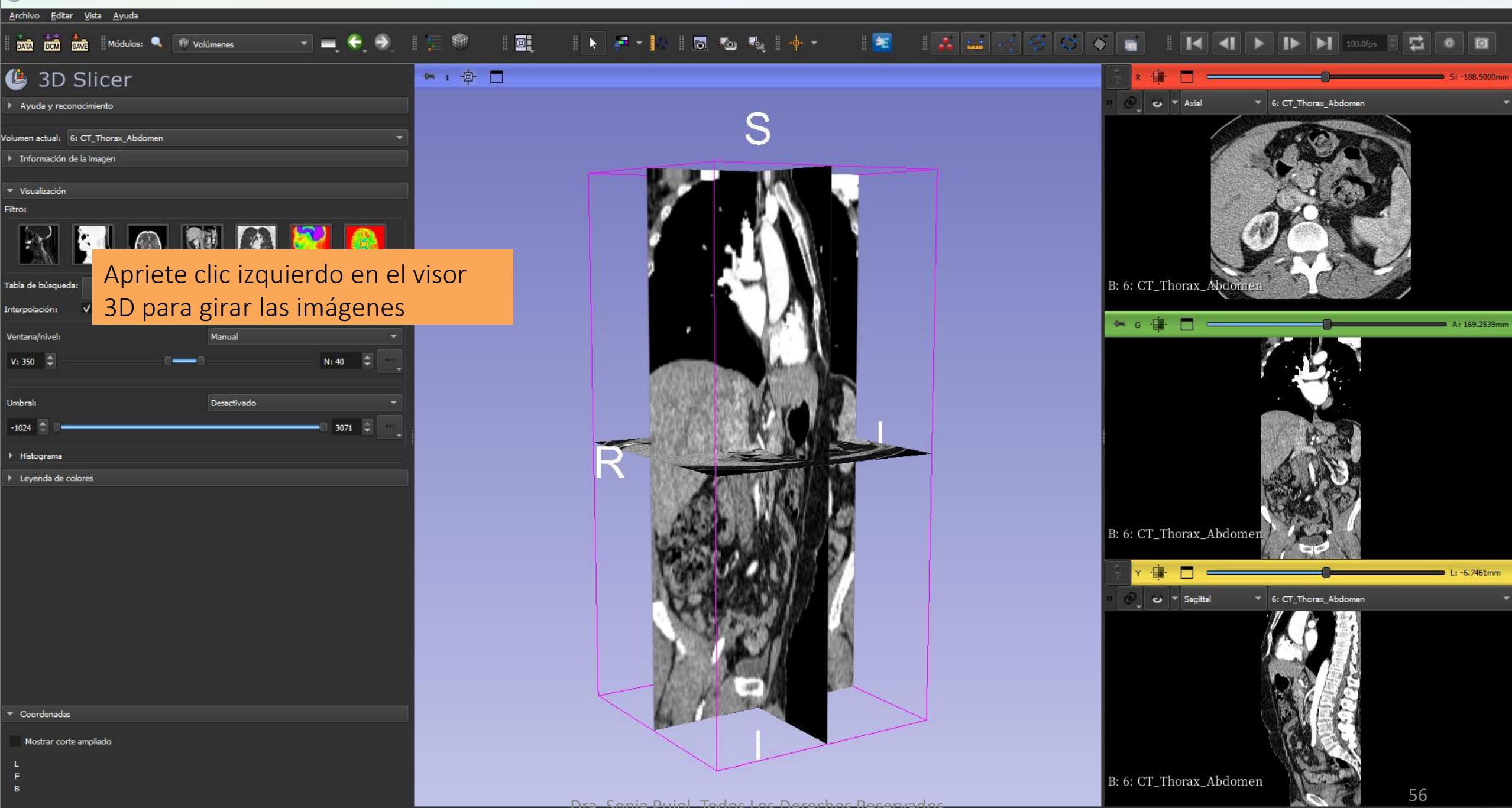
L
F
B

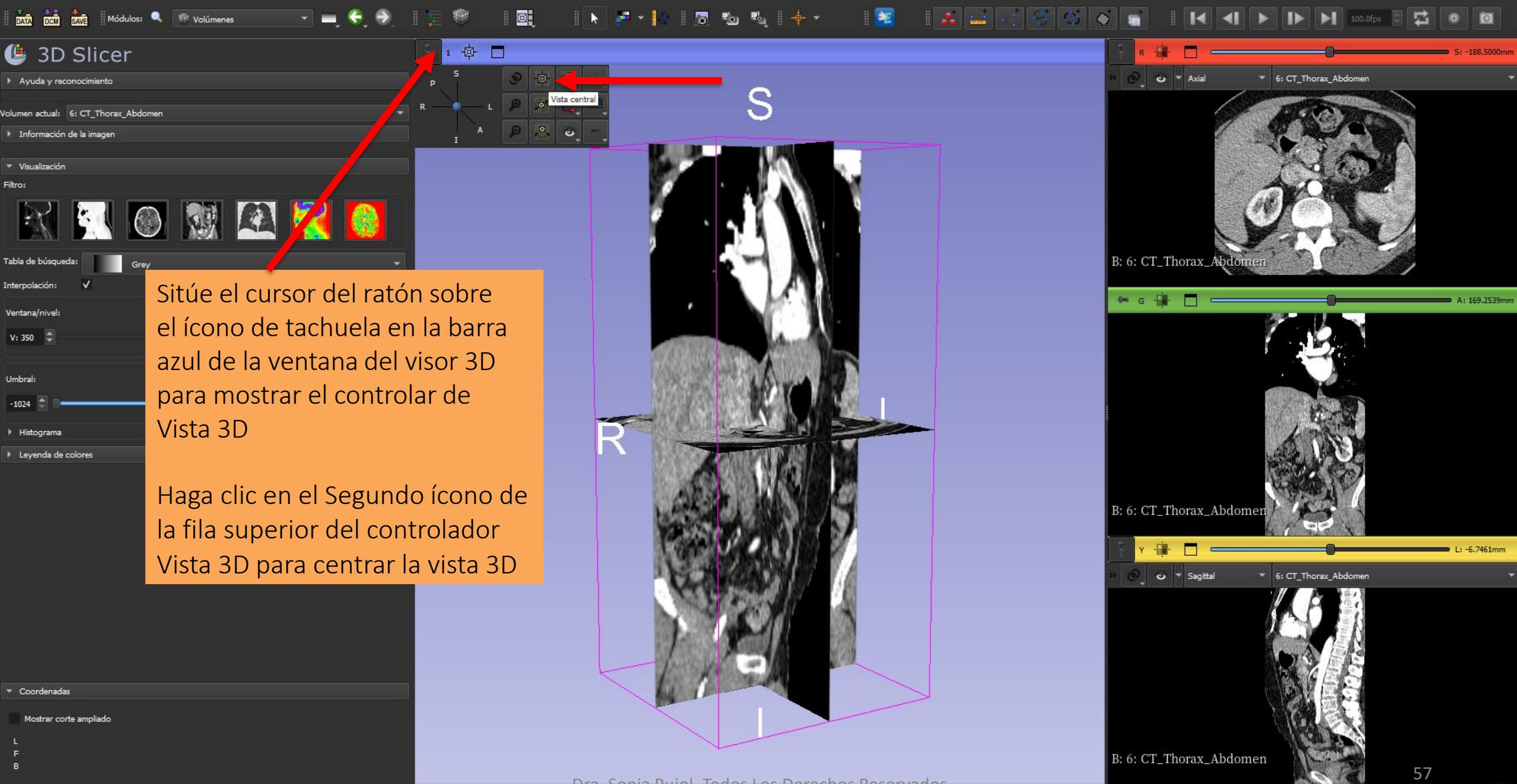
Haga clic en el ícono del menú de Slicer y seleccione el diseño de Pantalla panorámica convencional

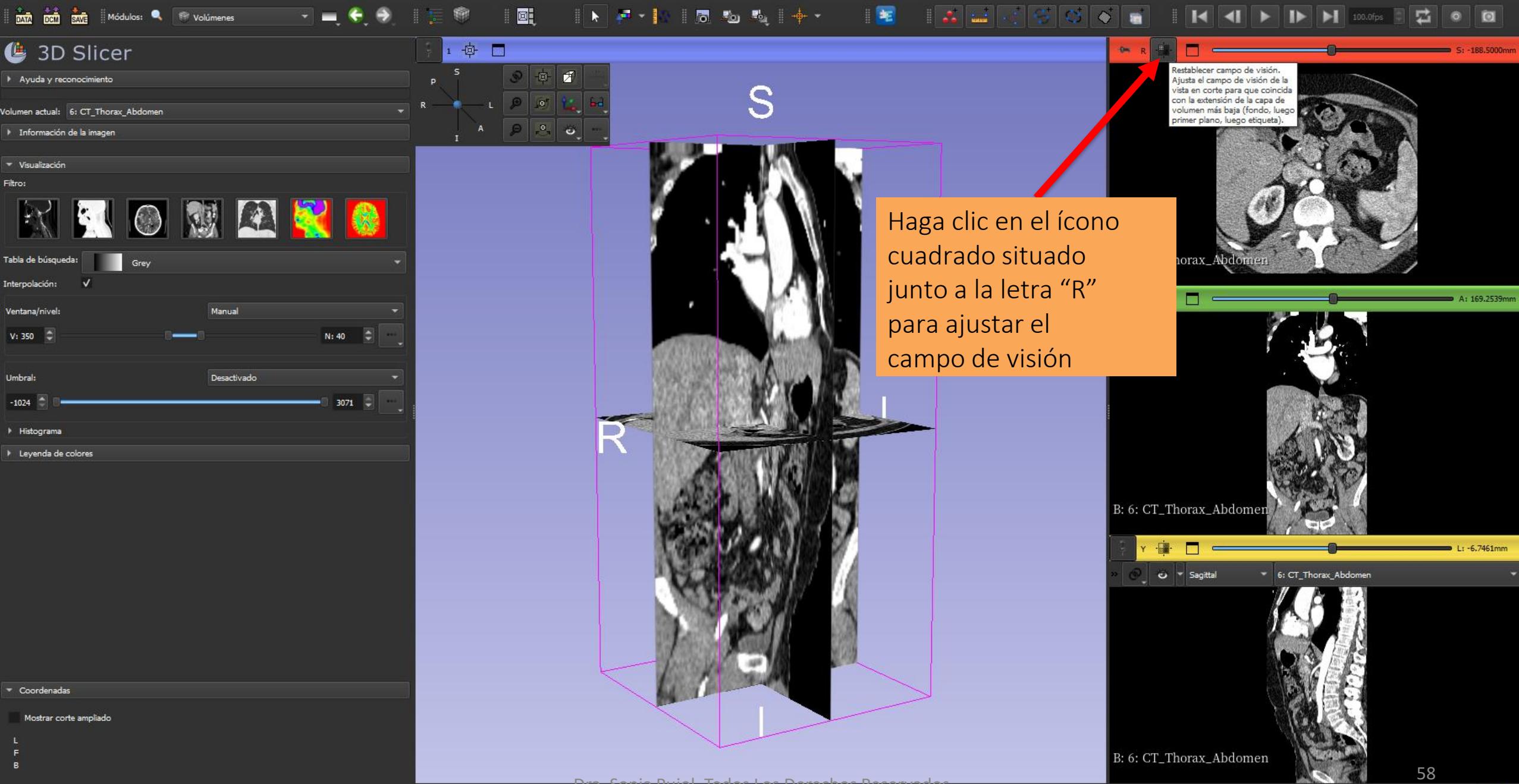


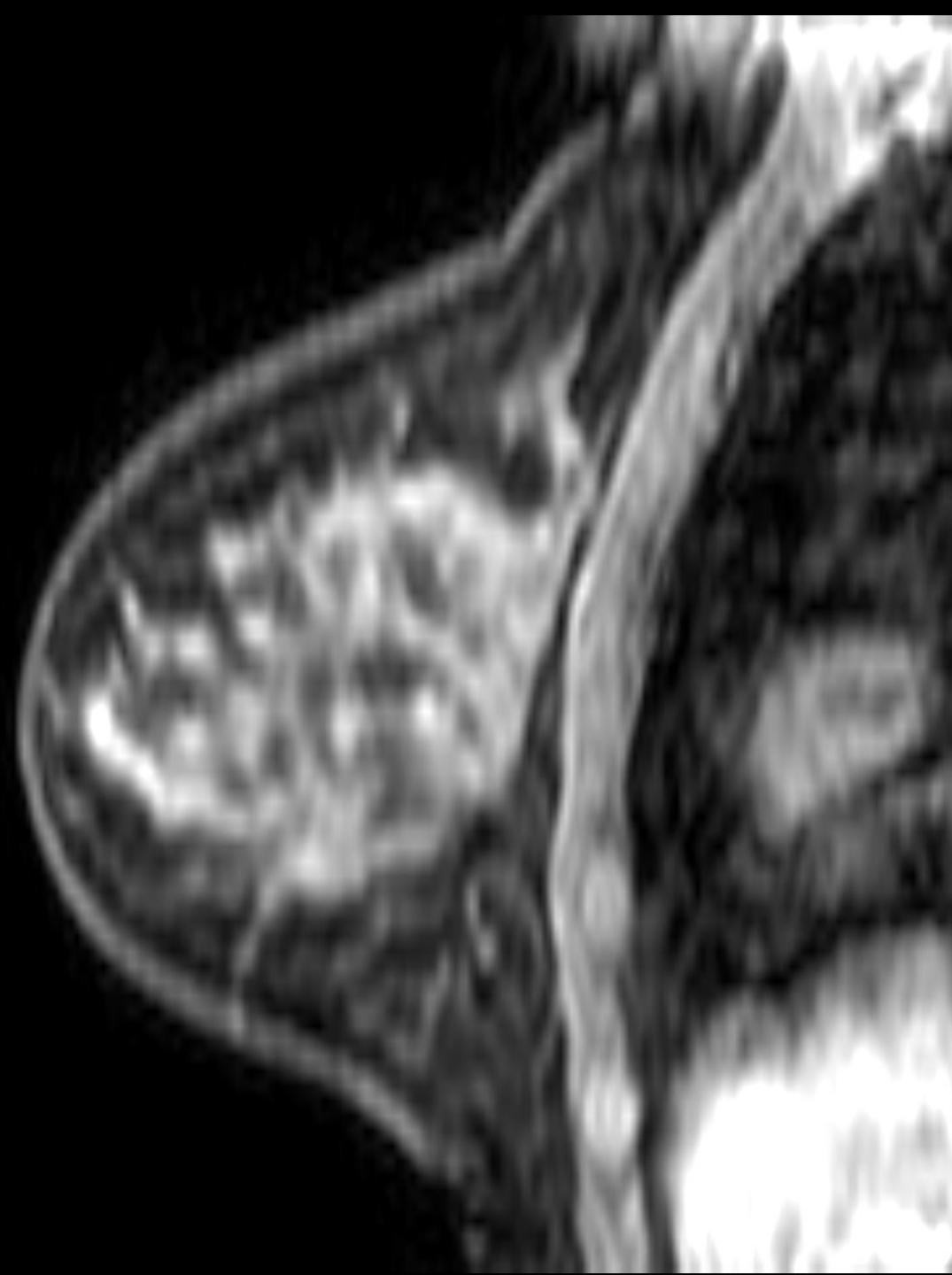












Conjunto de datos #2

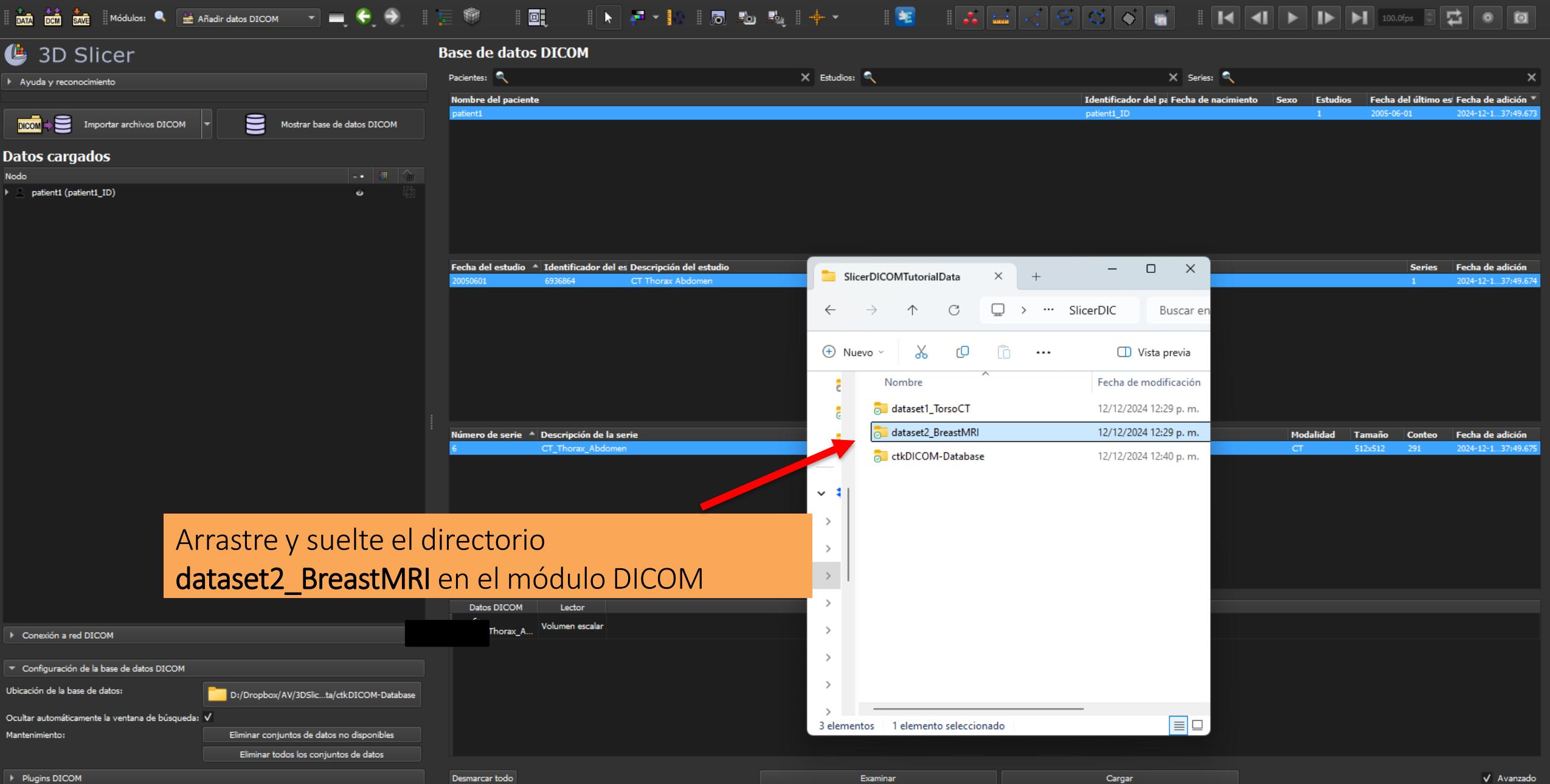
IRM de mama

Conjunto de datos de IRM de mama

- La base de datos de IRM de mama forma parte de la colección de BREAST-DIAGNOSIS de conjuntos de datos del archive de imágenes de Cáncer del Instituto Nacional de Cáncer
- La base de datos se adquirió en una paciente con carcinoma ductal infiltrante de mama derecha
- Las imágenes DICOM consisten en un studio y tres series: T2*, STIR
- BLISS es una secuencia de RM para estudios de RM de mama. BLISS permite medir dos volúmenes bilaterales en una sola adquisición.

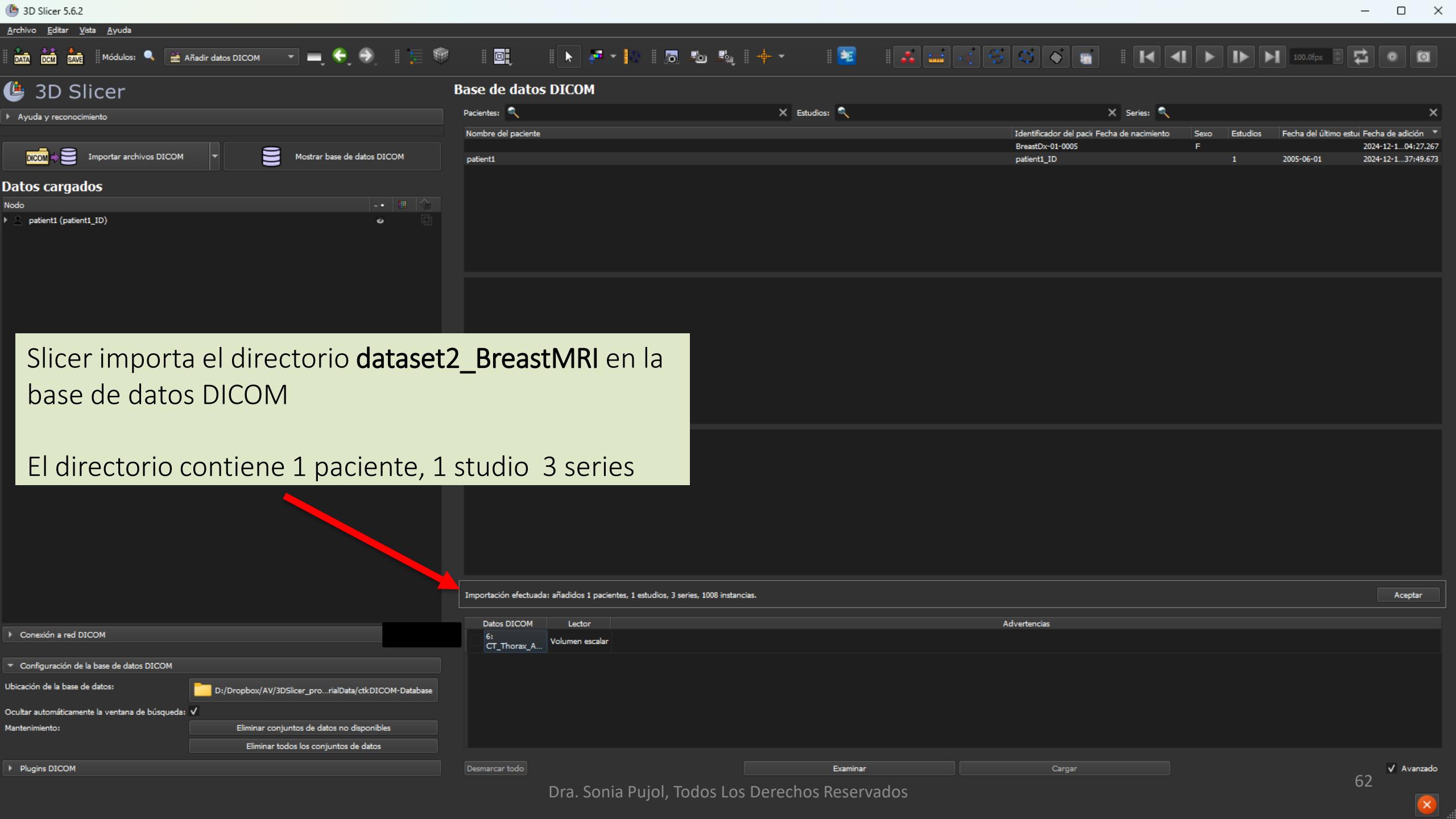
Bloch, B. Nicolas, Jain, Ashali, & Jaffe, C. Carl. (2015). Data From BREAST-DIAGNOSIS. The Cancer Imaging Archive. <http://doi.org/10.7937/K9/TCIA.2015.SDNRQXXR>

*T2 weighted image (T2WI) es un pulso básico de secuencias de una IRM.



Slicer importa el directorio **dataset2_BreastMRI** en la base de datos DICOM

El directorio contiene 1 paciente, 1 estudio 3 series



Importación efectuada: añadidos 1 pacientes, 1 estudios, 3 series, 1008 instancias.

Aceptar

Datos DICOM Lector Advertencias

6: CT_Thorax_A... Volumen escalar

Desmarcar todo Examinar Cargar Avanzado

Añadir datos DICOM

Base de datos DICOM

Pacientes: Estudios: Series:

Nombre del paciente	Identificador del pa	Fecha de nacimiento	Sexo	Estudios	Fecha del último es	Fecha de adición
BreastDx-01-0005			F		2024-12-1...	04:27.267
patient1	patient1_ID			1	2005-06-01	2024-12-1...37:49.673

Fecha del estudio Identificador del es Descripción del estudio

Fecha del estudio	Identificador del es	Descripción del estudio	Series	Fecha de adición
2008-11-11		MRI BREAST, BILATERAL WITH T WITHOUT CONTRAST		2024-12-1...04:27.267

Descripción de la serie

serie	Descripción de la serie	Modalidad	Tamaño	Conteo	Fecha de adición
	T2W_TSE SENSE	MR			2024-12-1...04:27.268
	STIR SENSE	MR			2024-12-1...04:27.317
	AX BLISS_AUTO SENSE	MR			2024-12-1...04:27.352

Datos DICOM Lector Advertencias

Conexión a red DICOM

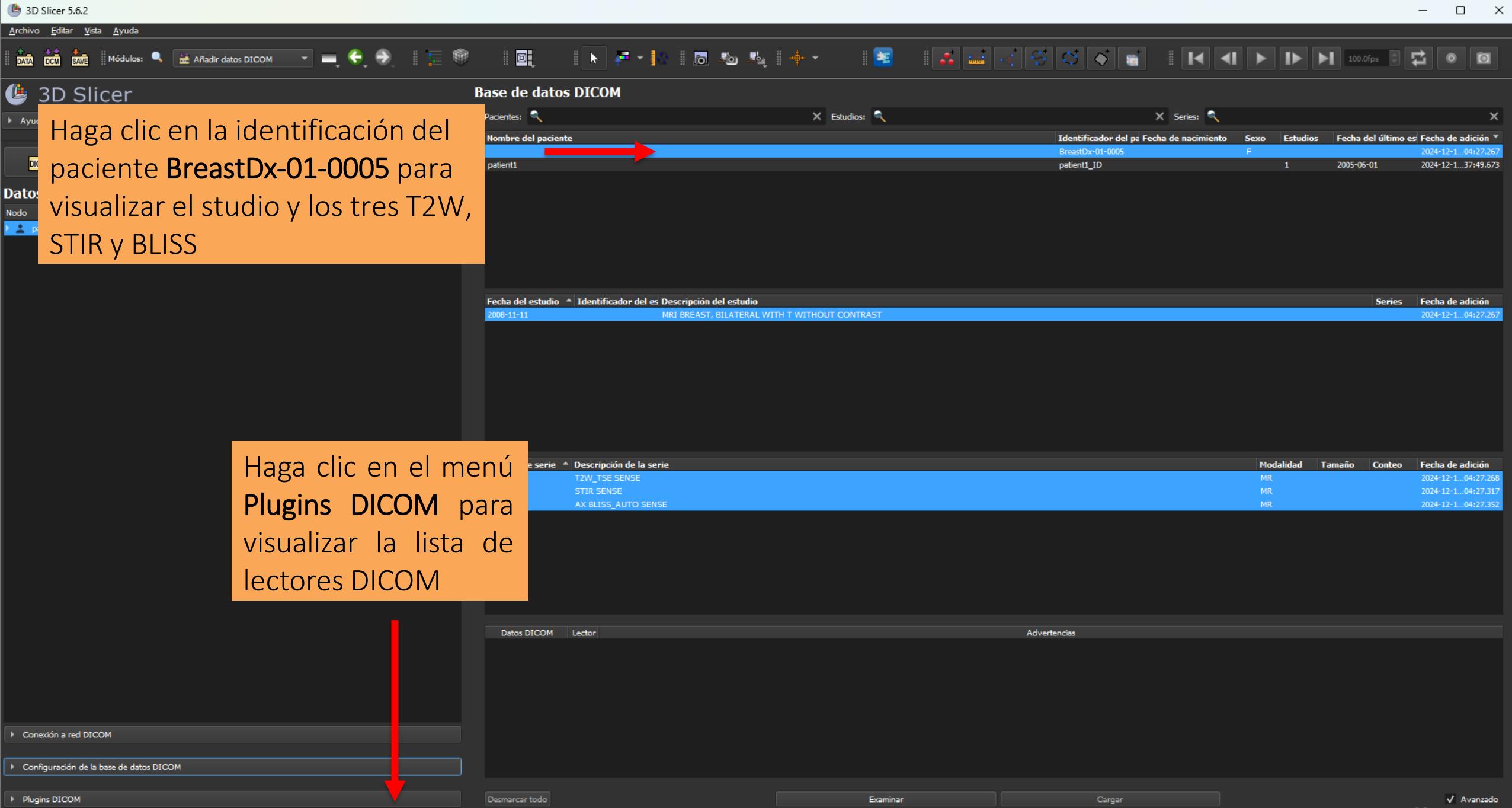
Configuración de la base de datos DICOM

Plugins DICOM

Desmarcar todo Examinar Cargar Avanzado

Haga clic en la identificación del paciente **BreastDx-01-0005** para visualizar el studio y los tres T2W, STIR y BLISS

Haga clic en el menú Plugins DICOM para visualizar la lista de lectores DICOM



Archivo Editar Vista Ayuda

Módulos: Añadir datos DICOM

DATAS DCM SAVE

3D Slicer

Ayuda y reconocimiento

DICOM Importar archivos DICOM Mostrar base de datos DICOM

Datos cargados

Nodo patient1 (patient1_ID)

Conexión a red DICOM

Configuración de la base de datos DICOM

Plugins DICOM

DICOMEnhancedUSVolumePlugin
DICOMGeAbusPlugin
DICOMImageSequencePlugin
DICOMScalarVolumePlugin
DICOMSlicerDataBundlePlugin
DICOMVolumeSequencePlugin
MultiVolumeImporterPlugin

Base de datos DICOM

Pacientes: Estudios: Series:

Nombre del paciente	Identificador del pa	Fecha de nacimiento	Sexo	Estudios	Fecha del último es	Fecha de adición
patient1	BreastDx-01-0005		F		2024-12-1...04:27:267	2024-12-1...
	patient1_ID			1	2005-06-01	2024-12-1...37:49:673

Fecha del estudio	Identificador del es	Descripción del estudio	Series	Fecha de adición
2008-11-11		MRI BREAST, BILATERAL WITH T WITHOUT CONTRAST		2024-12-1...04:27:267

Número de serie	Descripción de la serie	Modalidad	Tamaño	Conteo	Fecha de adición
301	T2W_TSE SENSE	MR			2024-12-1...04:27:268
401	STIR SENSE	MR			2024-12-1...04:27:317
801	AX BLISS_AUTO SENSE	MR			2024-12-1...04:27:352

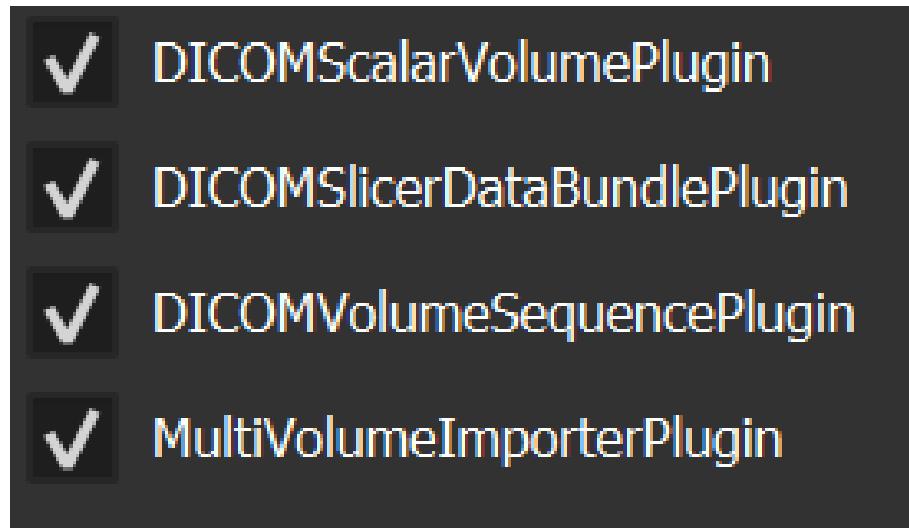
Datos DICOM Lector Advertencias

Desmarcar todo Examinar Cargar

La lista de “plugins” aparecerá



Plugins de DICOM de Slicer



- Slicer implementa una lista de plugins DICOM para manejar un conjunto diverso de objetos de datos DICOM
- Estos plugins deben estar habilitados para leer objetos de datos DICOM específicos, por ejemplo datos DICOM RT o DICOM DP

Archivo Editar Vista Ayuda

Módulos: Añadir datos DICOM

DATAS DCM SAVE

3D Slicer

Ayuda y reconocimiento

DICOM Importar archivos DICOM Mostrar base de datos DICOM

Base de datos DICOM

Pacientes: Estudios: Series:

Nombre del paciente	Identificador del pa	Fecha de nacimiento	Sexo	Estudios	Fecha del último es	Fecha de adición
patient1	BreastDx-01-0005		F		2024-12-1...04:27:267	2024-12-1...
	patient1_ID			1	2005-06-01	2024-12-1...37:49:673

Datos cargados

Nodo

patient1 (patient1_ID)

Conexion a red DICOM

Configuración de la base de datos DICOM

Plugins DICOM

DICOMEnhancedUSVolumePlugin
DICOMGeAibusPlugin
DICOMImageSequencePlugin
DICOMScalarVolumePlugin
DICOMSlicerDataBundlePlugin
DICOMVolumeSequencePlugin
MultiVolumeImporterPlugin

Base de datos DICOM

Fecha del estudio Identificador del es Descripción del estudio Series Fecha de adición

Fecha del estudio	Identificador del es	Descripción del estudio	Series	Fecha de adición
2008-11-11		MRI BREAST, BILATERAL WITH T WITHOUT CONTRAST		2024-12-1...04:27:267

Número de serie Descripción de la serie Modalidad Tamaño Conteo Fecha de adición

Número de serie	Descripción de la serie	Modalidad	Tamaño	Conteo	Fecha de adición
301	T2W_TSE SENSE	MR			2024-12-1...04:27:268
401	STIR SENSE	MR			2024-12-1...04:27:317
801	AX BLISS_AUTO SENSE	MR			2024-12-1...04:27:352

Datos DICOM Lector Advertencias

Haz clic en Examinar

Desmarcar todo Examinar Cargar

3D Slicer 5.6.2

Archivo Editar Vista Ayuda

DATOS DCM SAVE Módulos: Añadir datos DICOM

Base de datos DICOM

Pacientes: Estudios: Series:

Nombre del paciente Identificador del pa Fecha de nacimiento Sexo Estudios Fecha del último es Fecha de adición

patient1	BreastDx-01-0005	F		2024-12-1...04:27.267	
	patient1_ID		1	2005-06-01	2024-12-1...37:49.673

Datos cargados

Nodo

Importar archivos DICOM Mostrar base de datos DICOM

patient1 (patient1_ID)

Fecha del estudio Identificador del es Descripción del estudio Series Fecha de adición

2008-11-11	MRI BREAST, BILATERAL WITH T WITHOUT CONTRAST		2024-12-1...04:27.267
------------	---	--	-----------------------

Conexión a red DICOM

Configuración de la base de datos DICOM

Plugins DICOM

- DICOMEnhancedUSVolumePlugin
- DICOMGeAibusPlugin
- DICOMImageSequencePlugin
- DICOMScalarVolumePlugin
- DICOMSlicerDataBundlePlugin
- DICOMVolumeSequencePlugin
- MultiVolumeImporterPlugin

Número de serie Descripción de la serie Modalidad Tamaño Conteo Fecha de adición

301	T2W_TSE SENSE	MR		2024-12-1...04:27.268
401	STIR SENSE	MR		2024-12-1...04:27.317
801	AX BLISS_AUTO SENSE	MR		2024-12-1...04:27.352

Datos DICOM Lector Advertencias

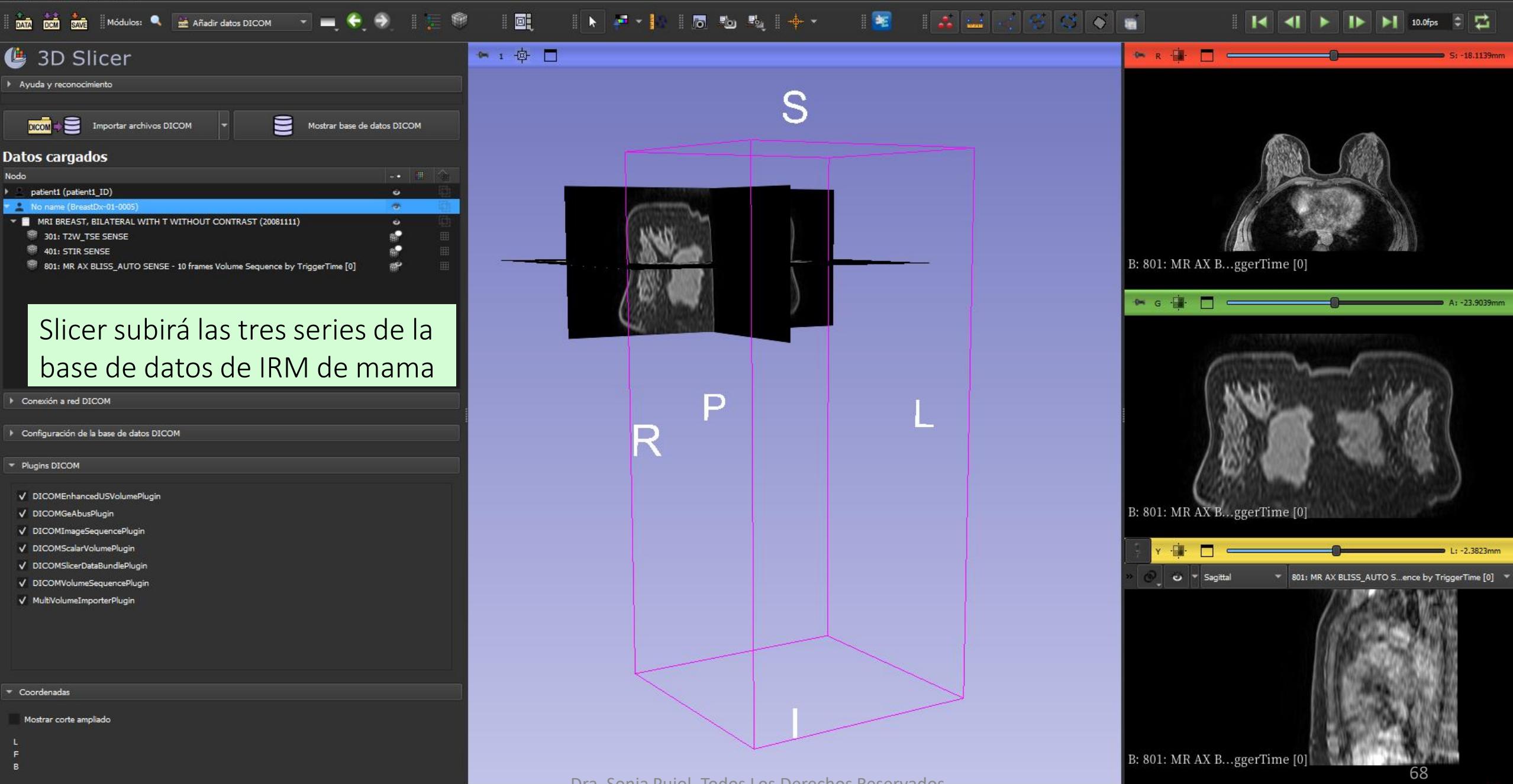
301: T2W_TSE SENSE	Volumen escalar	
401: STIR SENSE	Volumen escalar	
801: MR AX BLISS_AUTO ...	MultiVolume	
301: MR T2W_TSE ...	Secuencia de imágenes	
401: MR STIR SENSE	Secuencia de imágenes	
801: MR AX	Secuencia de imágenes	

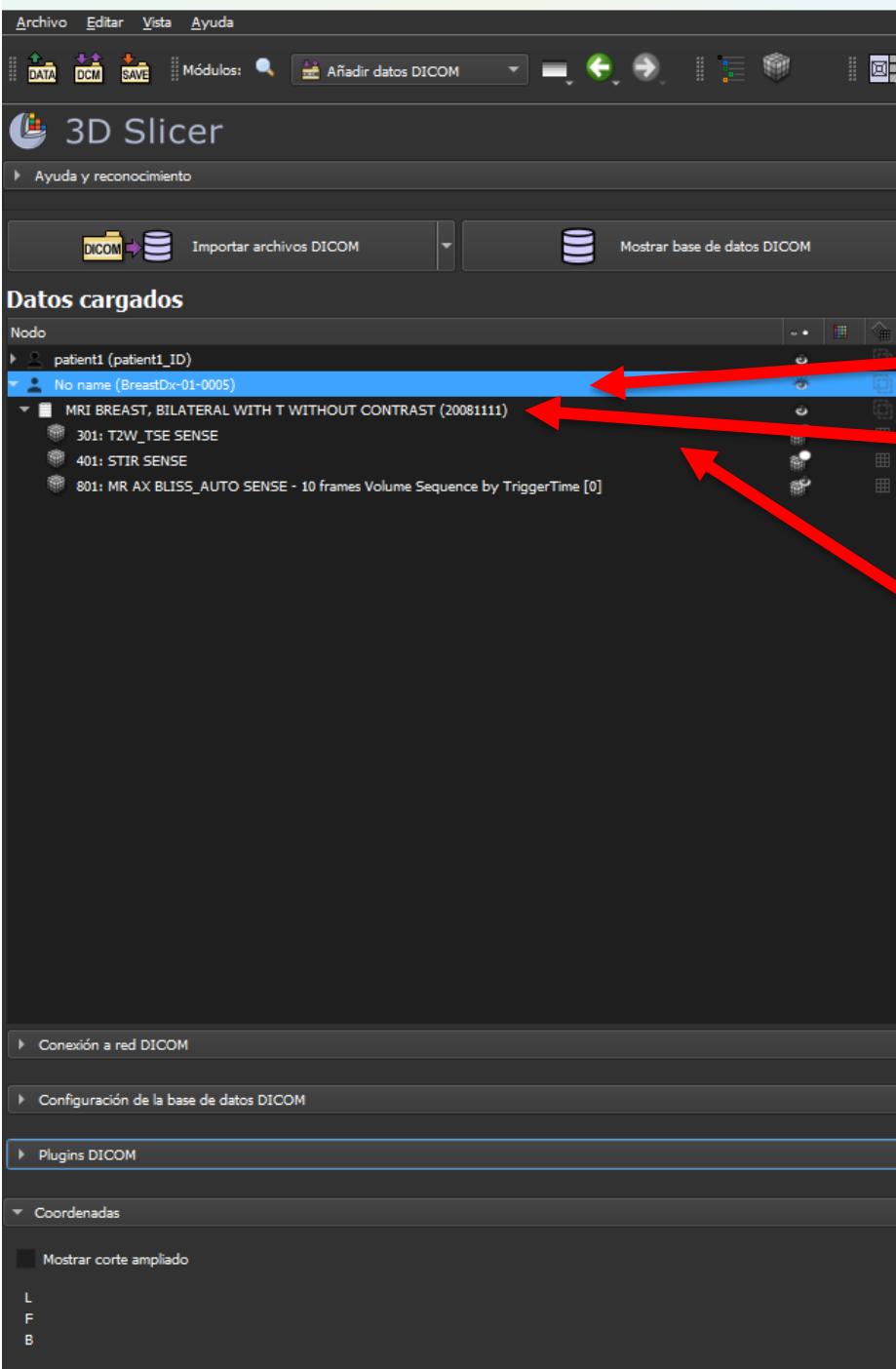
Desmarcar todo Examinar Cargar

Da clic en Cargar para subir los datos a Slicer

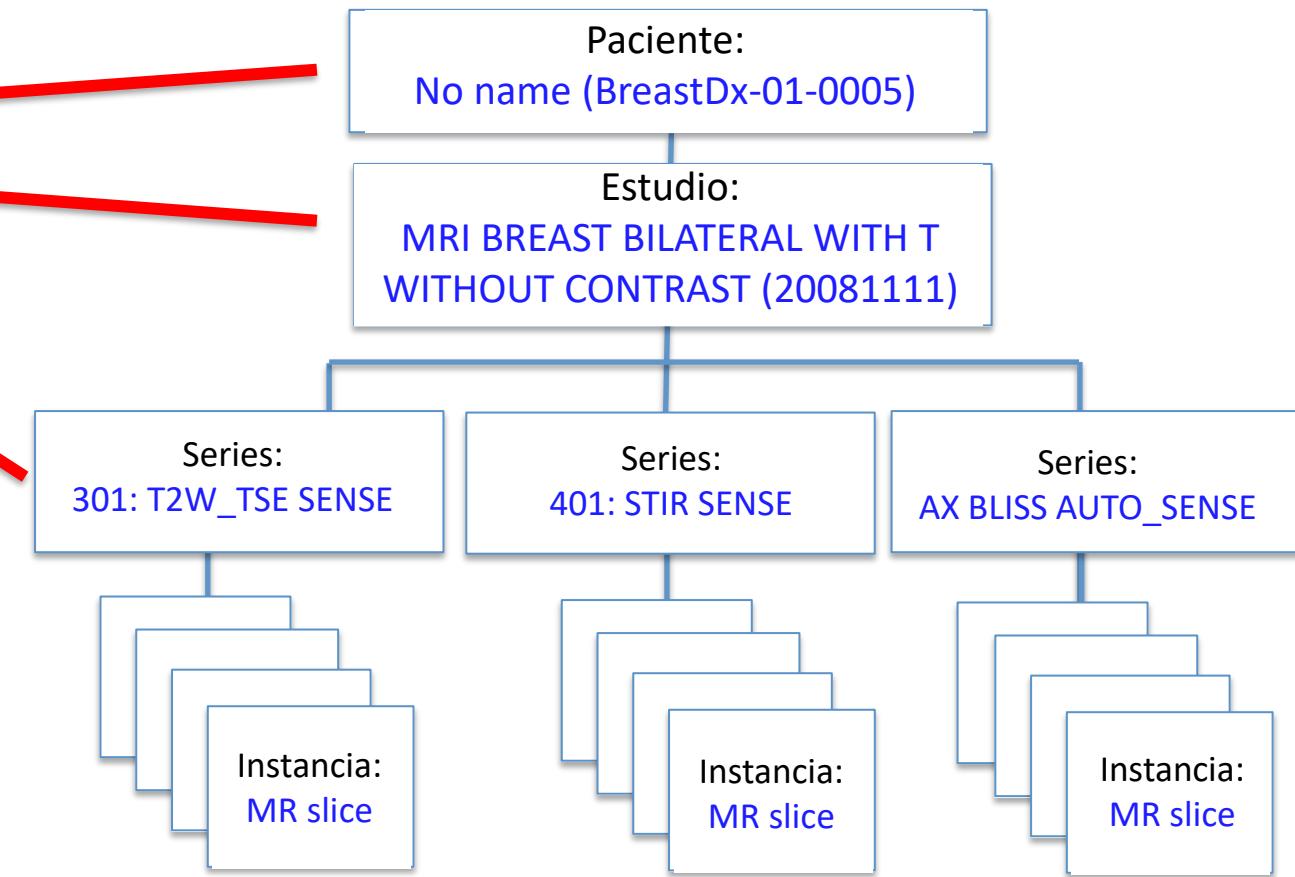
67 Avanzado

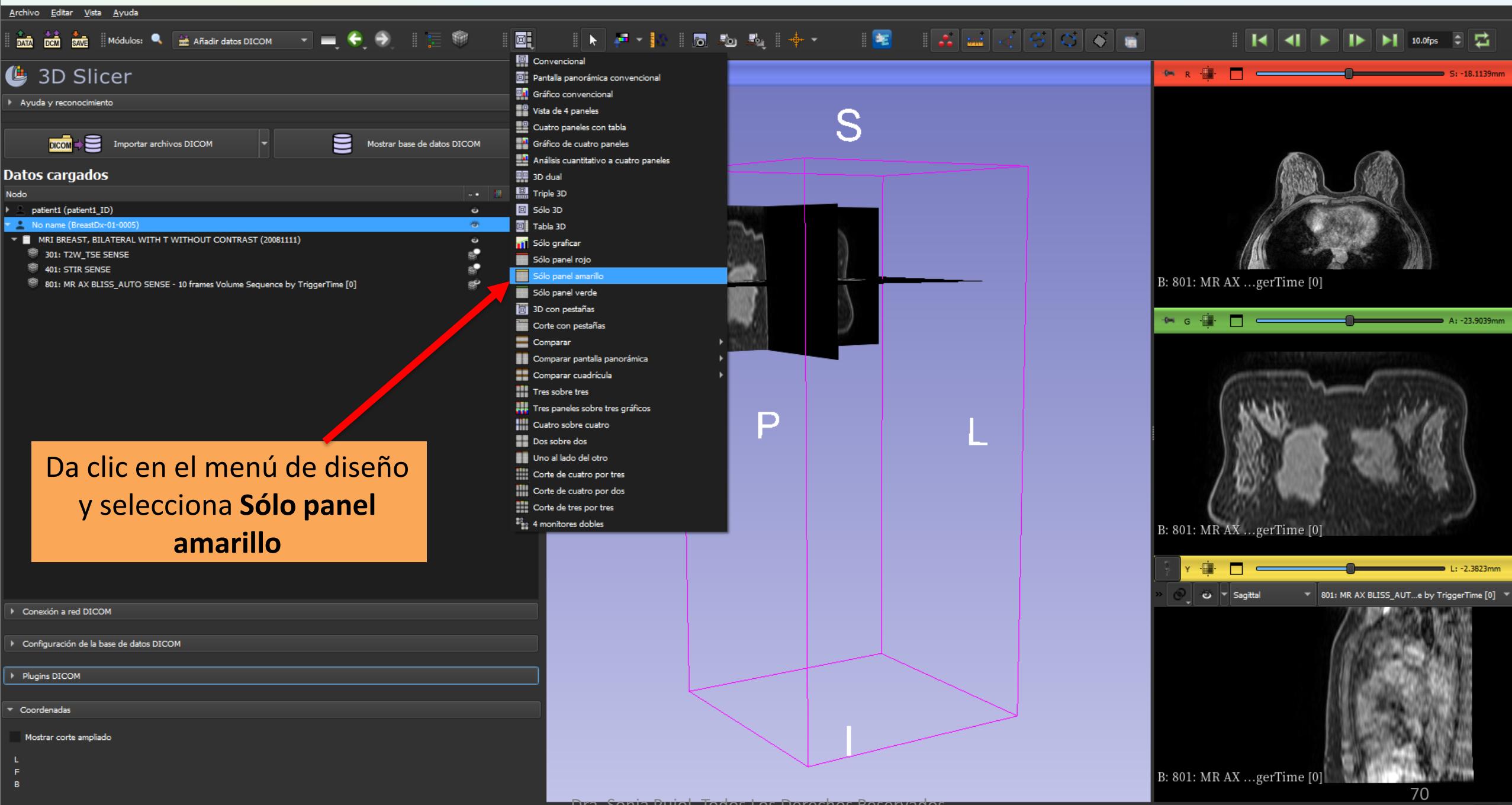
Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados

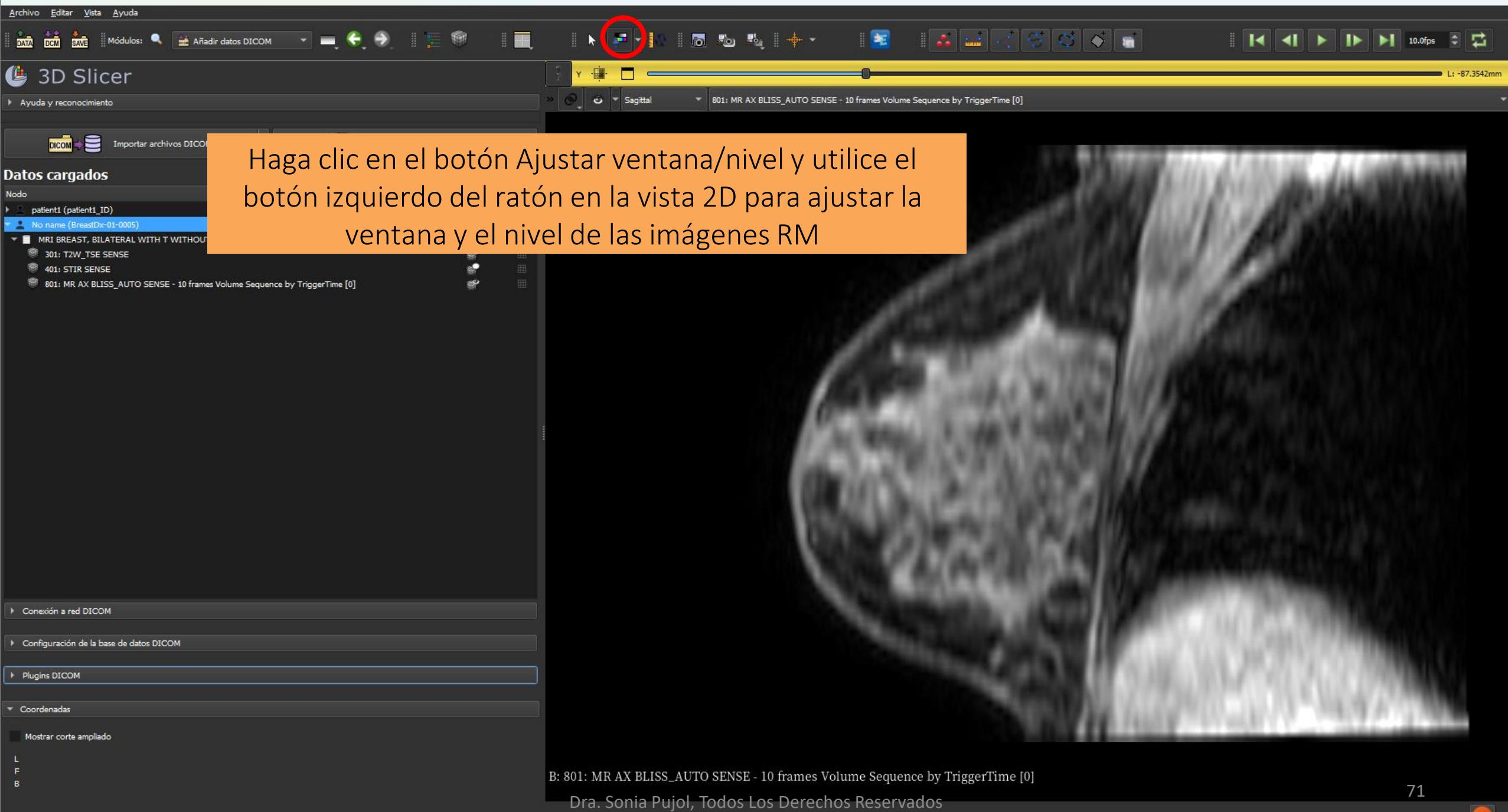


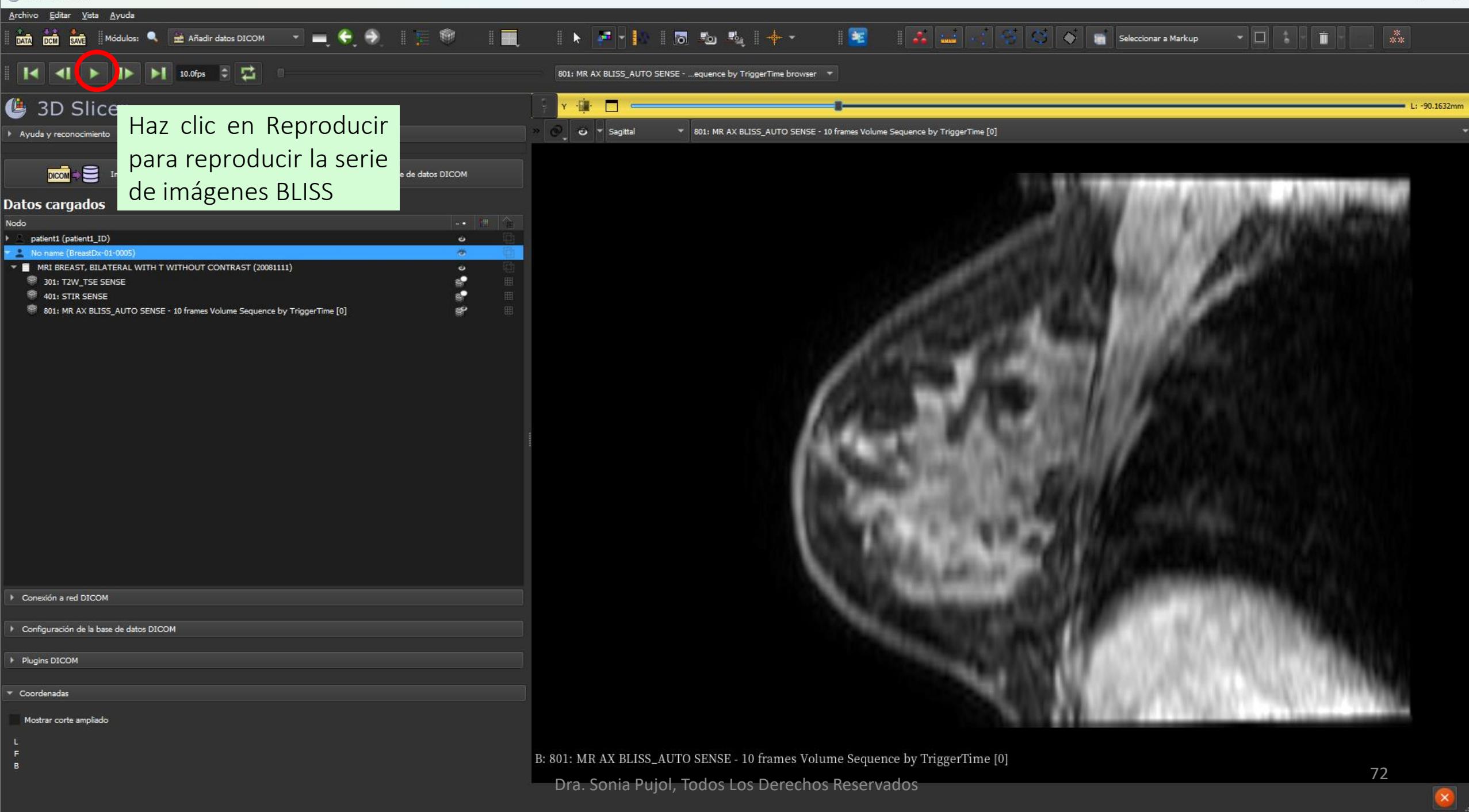


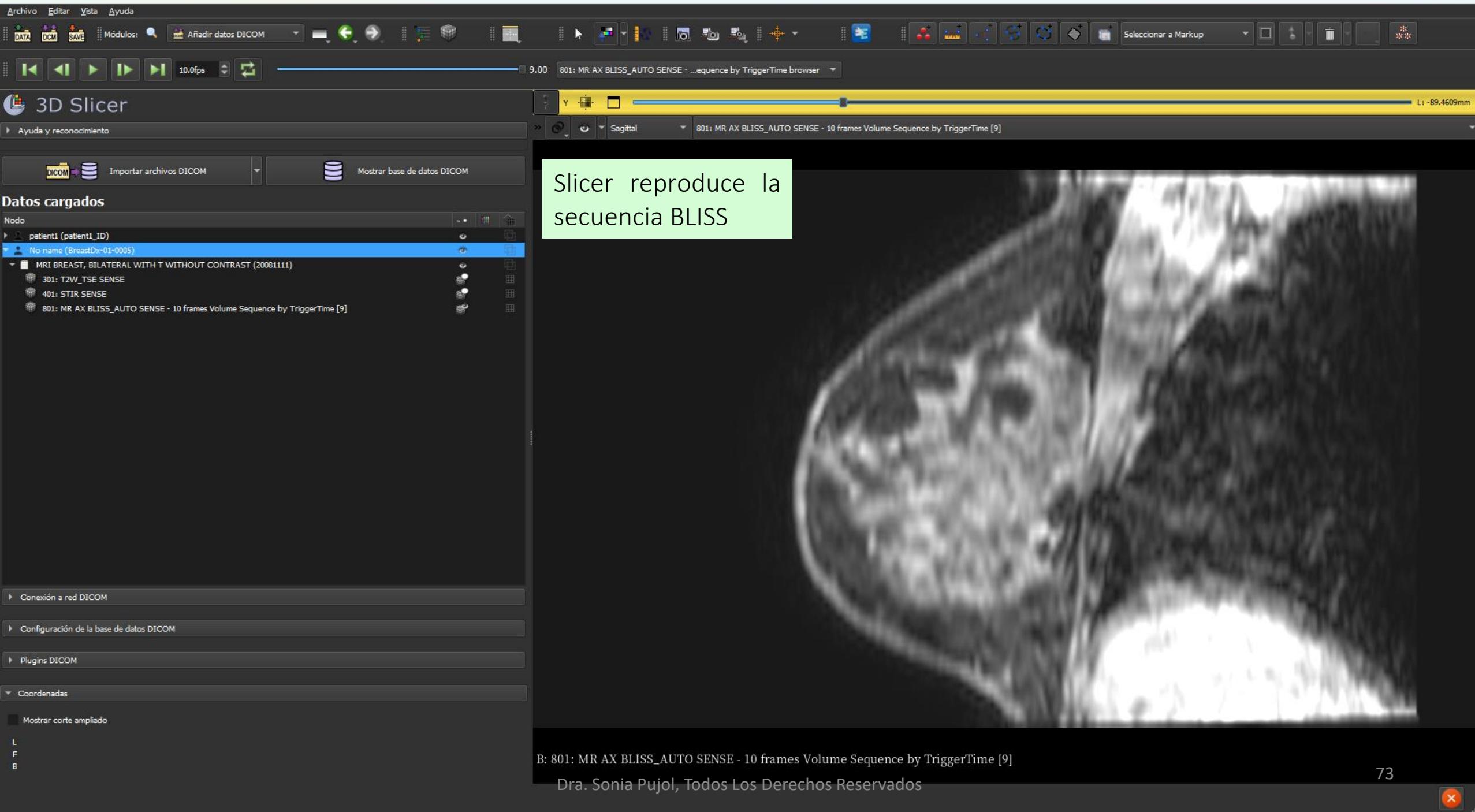
La información DICOM se subirá a Slicer con este orden: paciente-estudio-serie











B: 801: MR AX BLISS_AUTO SENSE - 10 frames Volume Sequence by TriggerTime [9]

Dra. Sonia Pujol, Todos Los Derechos Reservados



Conclusión

- Este tutorial es una introducción al estándar DICOM y se mostró cómo cargar y visualizar imágenes DICOM TC y RM en Slicer.
- 3D Slicer y el estándar DICOM permiten el cumplimiento de los principios FAIR para la investigación biomédica.
- Al permitir la interoperabilidad entre entornos clínicos y de investigación, 3D Slicer y el estándar DICOM reducen las barreras inherentes al trasladar los avances de la investigación a la atención del paciente.



Agradecimientos



Neuroimage Analysis Center

NIBIB P41 EB015902



Chan Zuckerberg Initiative

Essential Open Source for Science Grant #2022-
252572 (5022)