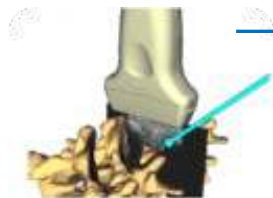


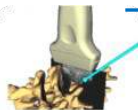
Calibración del pivote



Serie de tutoriales de Slicer1GT

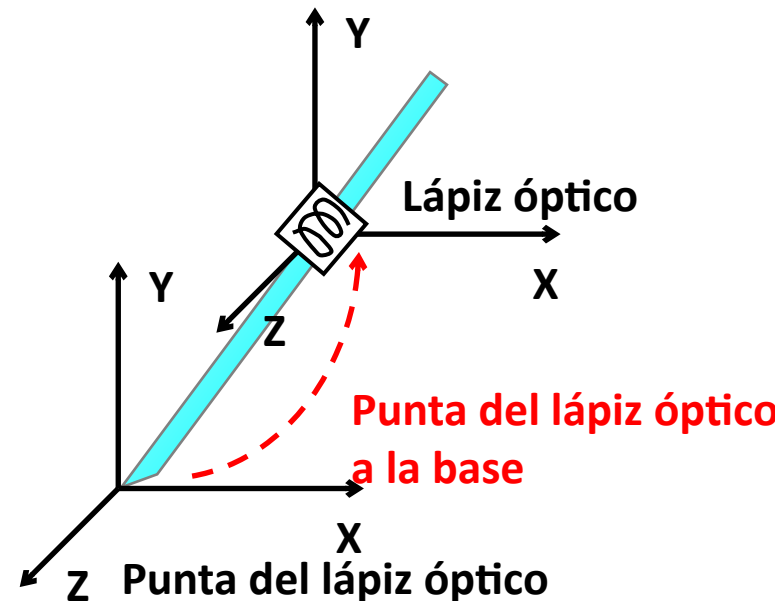
Introducción


- En casi todos los sistemas de navegación médica se utiliza una ***herramienta indicadora***. Puede ser un lápiz óptico con seguimiento, una aguja o cualquier objeto con seguimiento que tenga una parte puntiaguda.
- Se utiliza un marcador de posición (por ejemplo, un sensor electromagnético o un marcador óptico) para rastrear la posición de la herramienta indicadora.
- Sin embargo, el marcador no puede estar en la punta del indicador. Por lo tanto, debemos determinar dónde se encuentra la ***punta del indicador*** en relación con el marcador.
- Los nombres ***Indicador***, ***Lápiz óptico*** y ***Aguja*** se utilizan indistintamente en este tutorial.

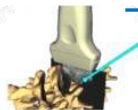


Sistemas de coordenadas del lápiz óptico

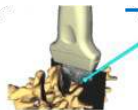
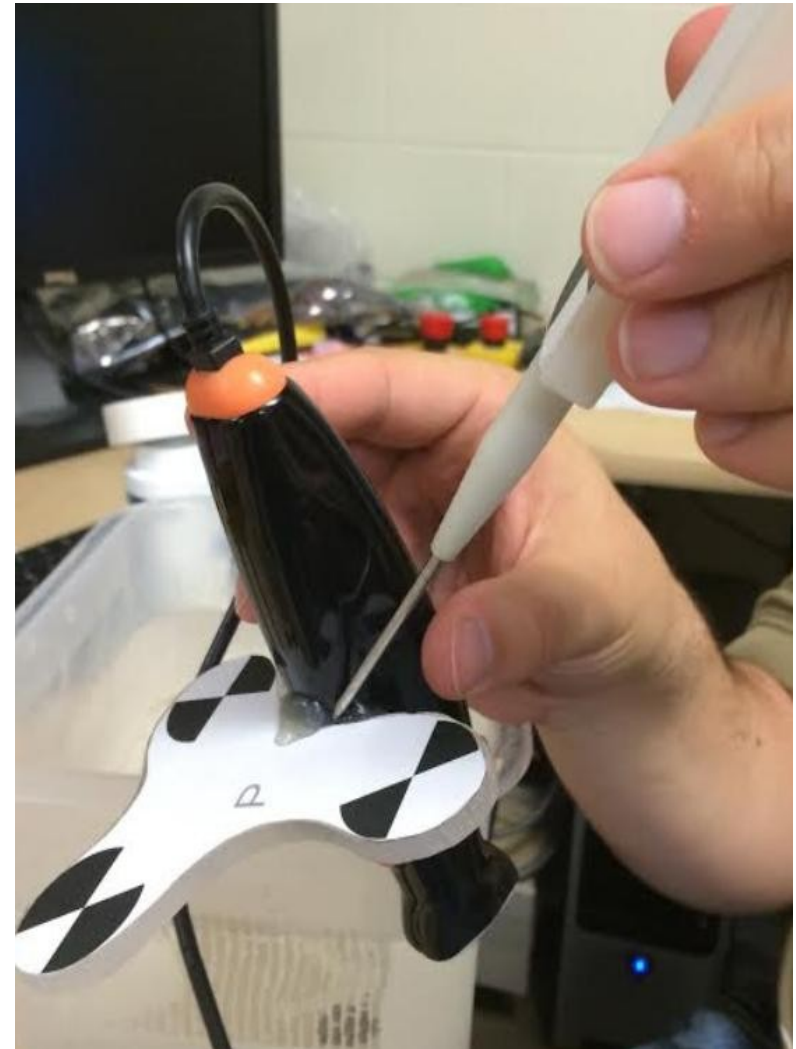
- Hay dos sistemas de coordenadas asociados a una herramienta de lápiz óptico:
 - Lápiz óptico
 - Origen: centro del marcador de posición
 - Punta del lápiz óptico
 - Origen: punta del lápiz óptico.
- La transformación punta del lápiz óptico al lápiz óptico se calcula utilizando el algoritmo de **calibración de pivote**.



 : marcador de posición

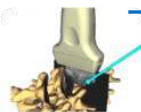
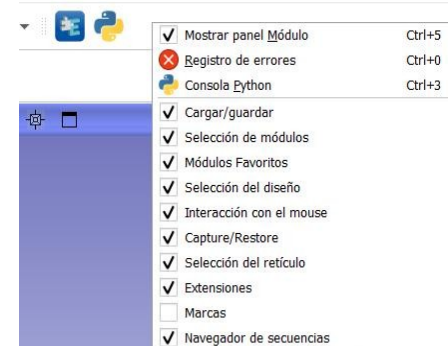
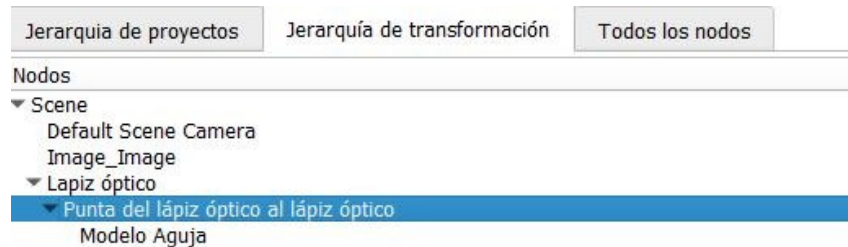


- Al realizar una calibración de pivote con una aguja con seguimiento
 - Encuentre una posición segura para pivotar en el sistema de coordenadas de referencia.
 - No debe mover la punta de la aguja, solo el mango de la aguja puede moverse con respecto a la punta mientras gira.



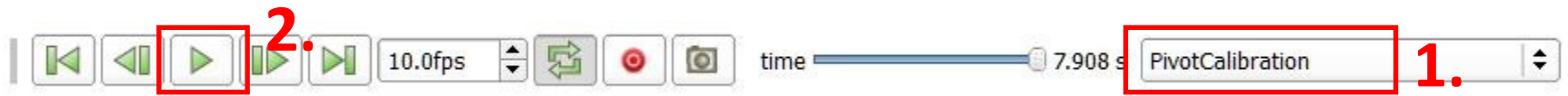
Ejemplo 1.

- Cargue **SlicerIGT-Data/Skull_StylusCalibration.mrb**
- En el módulo **Datos**, haga clic con el botón derecho en **Lápiz óptico a referencia** y en *Insertar transformación*
- Cambie el nombre de la nueva transformación a **Punta del lápiz óptico al lápiz óptico**
- Cree un modelo de aguja
- En el módulo **Datos**, arrastre y suelte el modelo de aguja en **Punta del lápiz óptico al lápiz óptico**
- Asegúrese de que la barra de herramientas **Navegador de Secuencias** esté visible

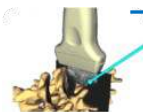


Calibración del pivote

- En el módulo **IGT / Calibración del pivote**, seleccione *Entrada: Lápiz óptico a referencia, Salida: Punta del lápiz óptico a lápiz óptico*
- En la barra de herramientas Secuencias, seleccione Calibración del pivote e inicie la reproducción con el botón de reproducción.

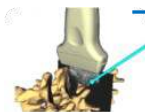


- Pulse **Iniciar calibración del pivote** y espere hasta que el mensaje en la parte inferior de la ventana del módulo muestre el valor del ***error cuadrático medio***.
- Este valor debe ser inferior a 1 mm.

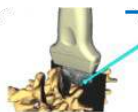
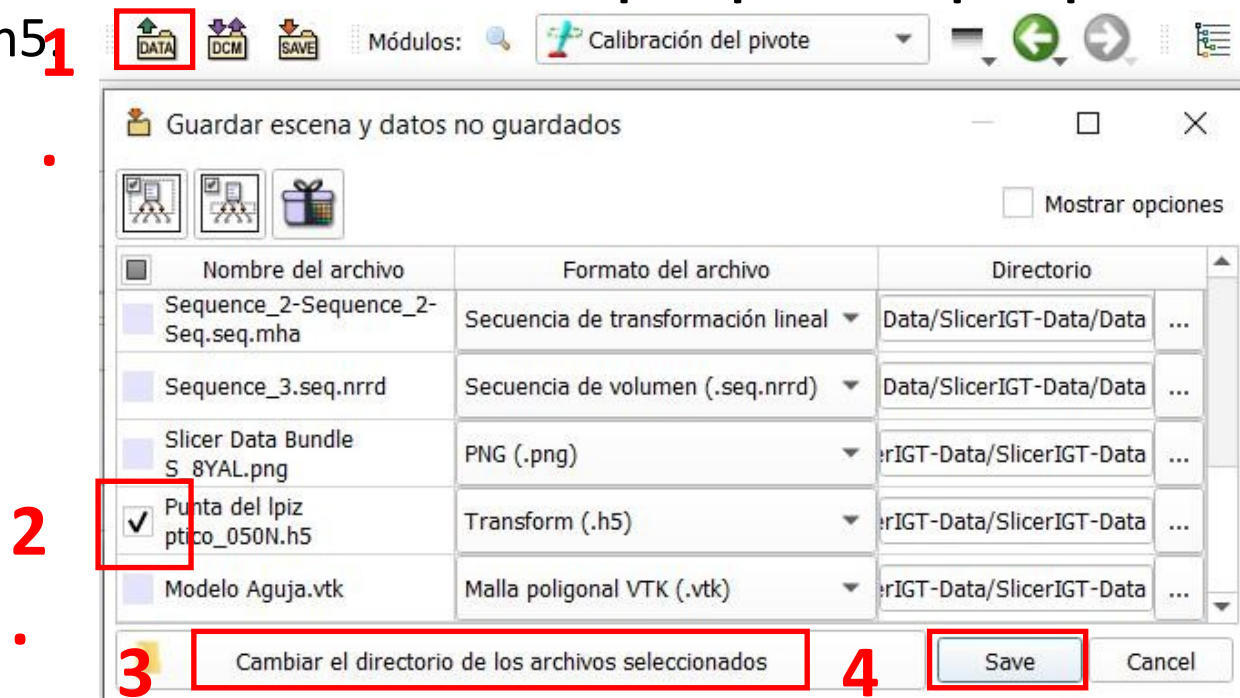


Calibración del pivote

The screenshot displays the 3D Slicer software interface during a pivot calibration process. The main window is titled "3D Slicer" and shows the "Calibración del pivote" module selected in the "Módulos:" dropdown. The control panel on the left includes sections for "Ayuda y reconocimiento", "IO", "Entrada (Herramienta de referencia): Lapiz óptico", "Salida (punta de herramienta a herramienta): Punta del lápiz óptico al lápiz óptico", "Controles", "Manual" and "Automático" tabs, "Retardo de inicio (segundos): 5", "Retardo y duración (segundos): 5", "Muestreo completo", "Resultados", "Error de la media cuadrática: 0,201803", "Configuración", and "Coordenadas: C:/Users/Enrique/Downloa...tylusCalibration.mrml". The main view area is split into two panels: a video feed on the left showing a hand holding a tool over a white skull, and a 3D model on the right showing a purple wireframe cube with a cyan line representing the tool's path. The video feed has a red progress bar at the top and a green progress bar at the bottom. The 3D model has a blue progress bar at the top and a yellow progress bar at the bottom. The video feed is labeled "B: Image_Image" and the 3D model is labeled "S: 0.0000mm", "A: 0.0000mm", and "R: 0.0000mm".



- Pulse **Iniciar calibración de rotación**.
- Espere hasta que se actualice el valor del **error cuadrático medio**.
- Con este diseño concreto de lápiz óptico, la transformación **Punta del lápiz óptico a lápiz óptico** no cambia significativamente.
- Guarde la transformación **Punta del lápiz óptico a lápiz óptico** en un archivo .h5

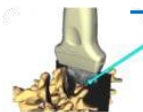


Ejemplo 2.

(Se requiere PLUS. Este método está quedando obsoleto).

Pivot calibration in Slicer

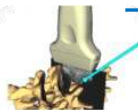
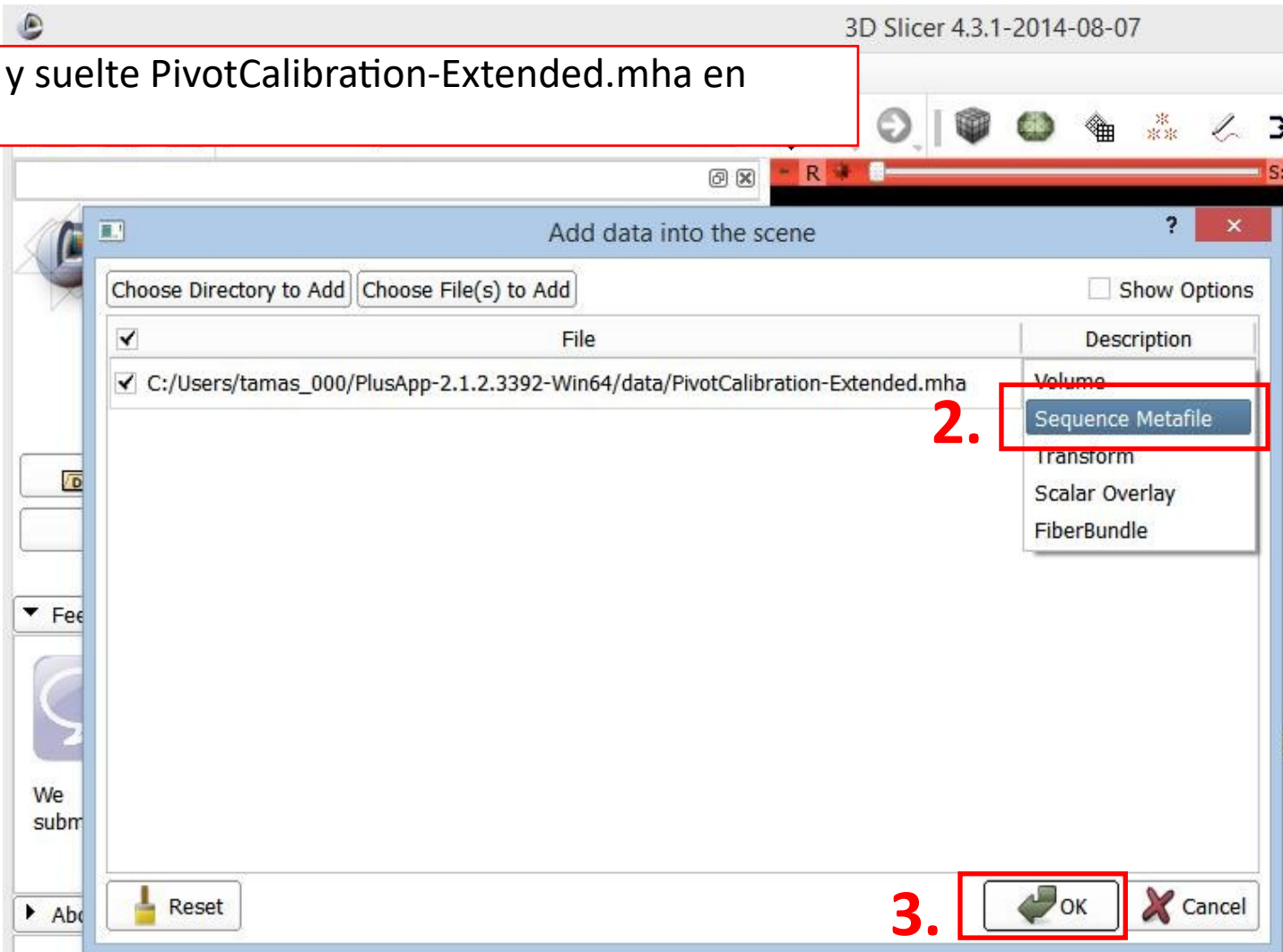
- Hay una secuencia de datos en SlicerIGT-Data que se grabó utilizando un lápiz óptico pivotante: **PivotCalibration.mha**
- La punta del lápiz óptico pivotaba en relación con un objeto de **referencia** rastreado. Por lo tanto, necesitamos la transformación **Lápiz óptico a referencia** para encontrar la punta del **Lápiz óptico** (como punto de pivote).
- Ejecute **PivotCalibrationExtend.bat** para obtener **PivotCalibration-Extended.mha** en la carpeta **/datos** de su instalación PLUS. Por ejemplo, en c:\users\you\PlusApp-2.1.2.3392-Win64\data\



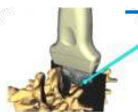
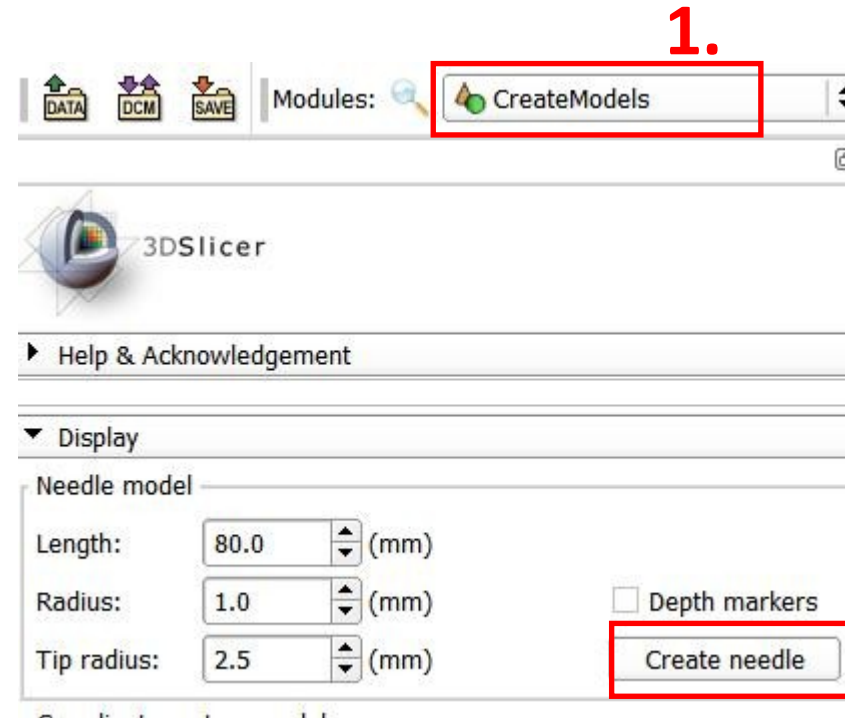
Secuencia de calibración del pivote de carga

1.

Arrastre y suelte PivotCalibration-Extended.mha en Slicer.

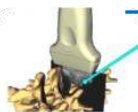
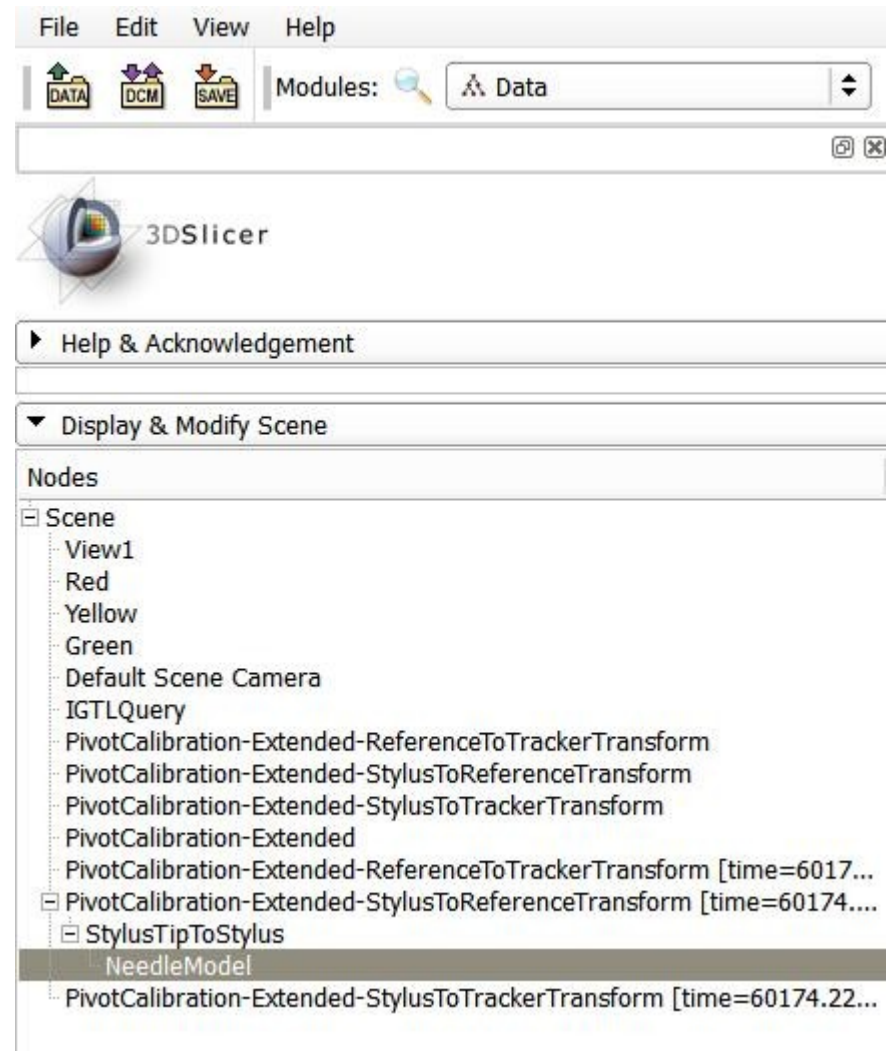


- Cree un modelo de aguja utilizando **IGT/Crear modelos** para representar la herramienta del lápiz óptico.
- Debería aparecer un modelo de aguja en la escena con este aspecto:



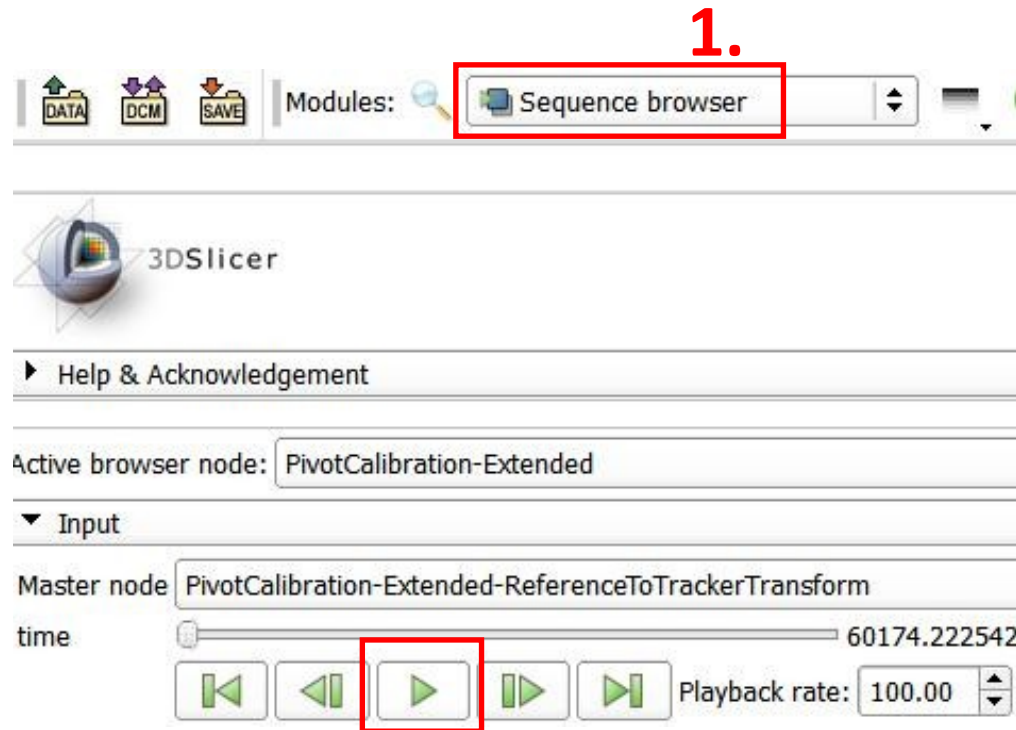
Ejemplo: Calibración del pivote en Slicer

- Cree la jerarquía de transformaciones para la escena:
- Seleccione el módulo **Transformaciones** y cree una nueva transformación, denominada **Punta del lápiz óptico al lápiz óptico**.
- Configure la jerarquía de transformaciones en el módulo Datos tal y como se muestra en la figura.



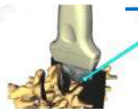
Reproduzca la secuencia grabada.

1.



The screenshot shows the 3DSlicer software interface. At the top, there are icons for DATA, DCM, and SAVE. Below these is a 'Modules:' section with a search icon and a dropdown menu. The dropdown menu is open, and 'Sequence browser' is selected and highlighted with a red box. Below the modules section is the 3DSlicer logo and a 'Help & Acknowledgement' button. Underneath is a text field for 'Active browser node:' containing 'PivotCalibration-Extended'. Below that is a 'Input' section with a 'Master node' field containing 'PivotCalibration-Extended-ReferenceToTrackerTransform'. At the bottom, there is a 'time' slider set to 60174.222542. Below the slider are playback controls: a play button (highlighted with a red box), a stop button, a previous button, and a next button. To the right of the buttons is a 'Playback rate:' field set to 100.00.

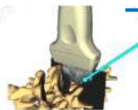
2.



Ejemplo: Calibración del pivote en Slicer

- Inicialmente, debería ver cómo se balancea la punta del Lápiz óptico.
- Siga los pasos que se muestran en rojo.
- Después de la calibración del pivote, la punta del Lápiz óptico debería estar relativamente estable

The screenshot shows the 3DSlicer software interface with the Pivot Calibration module selected. The interface includes a top toolbar with icons for DATA, DCM, and SAVE, and a Modules dropdown menu where 'Pivot Calibration' is highlighted (1). Below the toolbar, the 3DSlicer logo is visible. The main interface is divided into sections: Help & Acknowledgement, IO, Controls, and Display. In the IO section, the Input (StylusToReference) and Output (StylusTipToStylus) fields are both set to 'StylusToReference' and 'StylusTipToStylus' respectively (2). In the Controls section, the Delay and duration (seconds) field is set to 8 (3). Below this, the Start Pivot Calibration button is highlighted (4). At the bottom, the Sampling complete checkbox is checked, and the text '5. Wait until sampling complete' is displayed in red. The Root-mean-square error is shown as 0.22005.



- Guarde la escena de Slicer para guardar la transformación de calibración de **Punta del lápiz óptico a lápiz óptico**.
- El archivo **.mrml** de la carpeta de la escena contiene un formato legible por humanos de la matriz de transformación.
- El archivo **StylusTipToStylus.h5** de la carpeta de la escena contiene números cifrados, pero si lo arrastra y suelta en Slicer, recuperará su transformación de calibración.

