

**LOROBYTES** 🦜🐱🦎🦋

---

## **MANUAL DE USUARIO**

---

Elaborado por:





Sofía Marcano, Daniela Donado, William Mora, Carmen Samaniego



---

## Índice

---

Índice 	2
Introducción 	2
Login 	2
Menú de experto en señales y datos tabulares 	5
Procesamiento de datos tabulares (.csv) 	5
Procesamiento de señales (.mat) 	9
Procesamiento de Imágenes Médicas (.dcm , .nii) 	15
Procesamiento de Imágenes .jpg o .png 	18

---

## Introducción

---

### 1. Objetivo

La presente aplicación forma parte de una herramienta desarrollada para el procesamiento y visualización de datos biomédicos, incluyendo señales en formato .mat, archivos tabulares .csv, imágenes médicas en formato DICOM y NIfTI, e imágenes en formato .jpg y .png. Su objetivo principal es facilitar el análisis y la interpretación de datos adquiridos en entornos clínicos o de investigación, mediante una interfaz gráfica intuitiva y accesible para los usuarios.

### 2. Requerimientos

- Python instalado con las siguientes librerías: PyQt5, numpy, scipy, matplotlib, pandas, pydicom, nibabel, pymongo, datetime, os
- Base de datos MongoDB

---

## Login

---

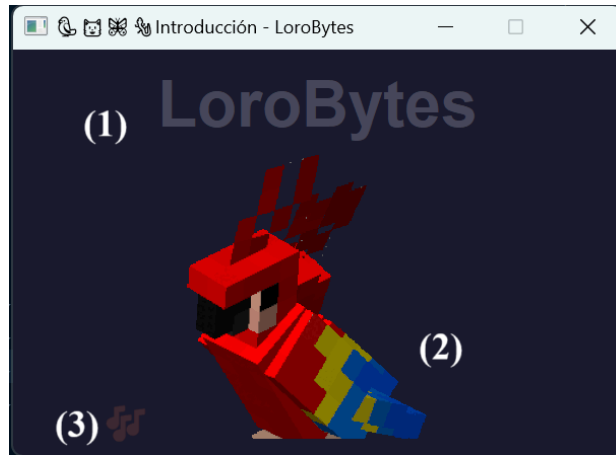
### 1. Introducción Interactiva

La introducción busca captar la atención del usuario mediante elementos visuales y auditivos breves antes de permitir el acceso a la funcionalidad principal del sistema.

#### 1.1 Elementos de presentación

- **(1) Animación gráfica:** Se despliega una animación central que representa la identidad visual del sistema. Esta tiene fines estéticos y de reconocimiento.

- **(2) Título animado:** El nombre de la aplicación aparece en pantalla con una animación suave que refuerza el aspecto visual sin sobrecargar la interfaz.
- **(3) Música introductoria:** Se reproduce una pista breve que acompaña la animación y genera una atmósfera alegre.



## 1.2 Control y navegación

- **(4) Botón “Omitir”:** Permite al usuario saltar la introducción y avanzar directamente al formulario de inicio de sesión. Este botón se habilita unos segundos después del inicio para garantizar una mínima exposición al contenido.
- **(5) Avance automático:** Si el usuario no realiza ninguna acción, el sistema continúa automáticamente al login una vez finalizada la presentación.



## 2. Interfaz de Inicio de Sesión

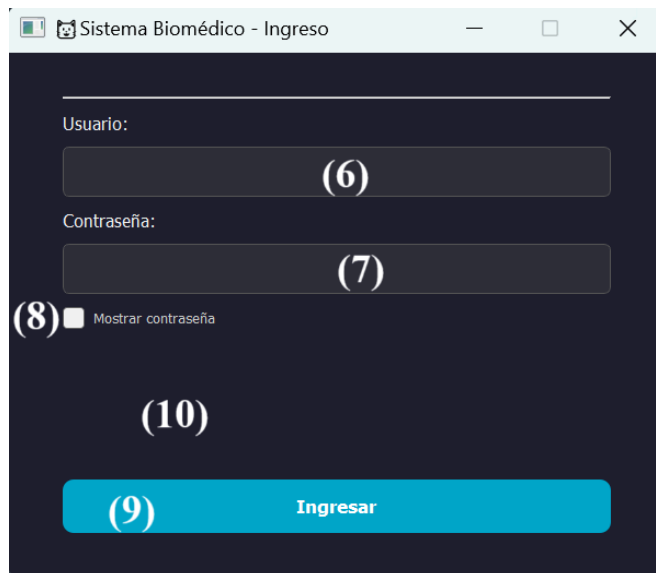
Una vez completada o saltada la introducción, el sistema presenta una interfaz de ingreso para el usuario, con un diseño limpio, claro y funcional.

## 2.1 Campos de entrada

- **(6) Usuario:** Campo de texto para ingresar el nombre de usuario asignado.
- **(7) Contraseña:** Campo protegido para ingresar la contraseña correspondiente.
- **(8) Opción para mostrar contraseña:** Casilla que permite visualizar el contenido de la contraseña si el usuario lo desea.

## 2.2 Autenticación y validación

- **(9) Botón “Ingresar”:** Envía la información ingresada para su validación. Si las credenciales son correctas, se otorga acceso al sistema.
- **(10) Notificación de error:** En caso de datos incorrectos, se muestra un mensaje claro en pantalla que permite al usuario corregir y reintentar.



## 3. Secuencia general de uso

1. El sistema inicia mostrando la introducción animada.
2. El usuario puede esperar a que esta finalice o presionar “Omitir”.
3. Se presenta la ventana de inicio de sesión.
4. El usuario ingresa sus credenciales y accede, o corrige en caso de error.

## 4. Usuarios predeterminados

Utilice los siguientes datos para entrar en cada uno de los menús del programa:

#### Experto en señales y datos tabulares:

- Usuario: CarmenLucia
- Contraseña: Plumas1

#### Experto en imágenes médicas:

- Usuario: WilliamMora
- Contraseña: Gecko3

#### Experto en imágenes .jpg o .png:

- Usuario: DanielaLucia
- Contraseña: 12345

---

## Menú de experto en señales y datos tabulares 🦋

---

### 1. Selección de tipo de archivo a manejar

En esta pantalla podrá seleccionar cuál de los dos tipos de archivos quiere manejar.

Presionar el botón (1) para señales .mat y el (2) para datos tabulares .csv

Se puede volver al login con el botón “Volver” (3)



---

## Procesamiento de datos tabulares (.csv)

---

### 1. Selección de archivo

En esta pantalla, el usuario debe seleccionar el archivo .csv que desea procesar. Se ofrecen dos alternativas:

- **Cargar desde dispositivo (1):** permite seleccionar un archivo .csv local desde el sistema de archivos. Al seleccionarlo, se carga automáticamente y se pasa a la interfaz de visualización.
- **Cargar desde base de datos (2):** se presenta una lista desplegable con los archivos previamente guardados en la base de datos de la aplicación. El usuario debe elegir uno de ellos y presionar el botón “**Cargar**” (3) para continuar.
- **Visualizar tabla:** Para continuar hay que presionar el botón “**Visualizar tabla**” (4).
- **Volver (5):** permite regresar al menú anterior sin cargar ningún archivo.



### 2. Visualización del archivo

Una vez cargado el archivo .csv, se abre una ventana que muestra la tabla de datos completa en una interfaz interactiva. Esta incluye:

- Una tabla con todas las filas y columnas del archivo.
- Encabezados de columna visibles y organizados.
- Un sistema de navegación que permite visualizar los datos sin modificar el contenido original.

### 3. Funcionalidades disponibles

#### 3.1 Visualización de la tabla de datos

Una vez cargado el archivo .csv, su contenido se presenta en una tabla estructurada, donde las filas representan registros y las columnas corresponden a las variables del archivo. Si el archivo incluye encabezados, estos se utilizan como nombres de columna.

	gender	age	hypertension	heart_disease	ever_married
1	Male	67.0	0	1	Yes
2	Male	80.0	0	1	Yes
3	Female	49.0	0	0	Yes
4	Female	79.0	1	0	Yes
5	Male	81.0	0	0	Yes

### 3.2 Gráfica de dispersión

El usuario puede generar un gráfico de dispersión a partir de dos columnas seleccionadas del archivo. Para ello, dispone de:

- (1) Un selector para elegir la columna que representará el eje X.
- (2) Un segundo selector para elegir la columna que representará el eje Y.
- (3) Una lista desplegable que permite definir el color de los puntos en la gráfica.

Luego de realizar estas selecciones, se debe presionar el botón **“Graficar dispersión” (4)**. Esto abrirá una ventana emergente con el gráfico generado, en el cual se muestran los puntos en un espacio cartesiano, optimizado para visualización en modo oscuro.

Columna X: (1) gender Columna Y: (2) gender

Color de puntos: (3) cyan

Calcular Estadística

Graficar dispersión (4)

Guardar en Base de Datos

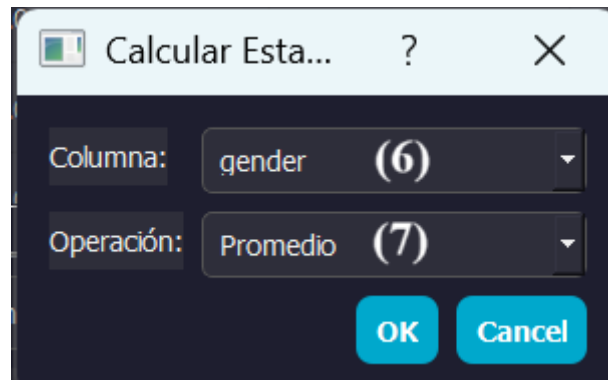
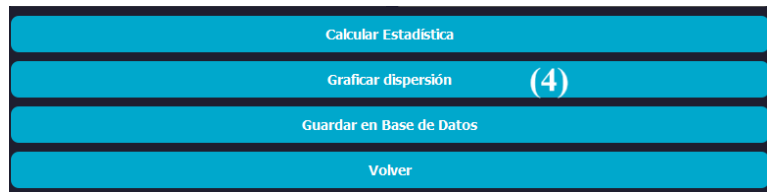
Volver

### 3.3 Cálculo de estadísticas básicas

Se encuentra disponible una funcionalidad para calcular estadísticas descriptivas simples sobre columnas numéricas del archivo. Al presionar el botón **“Calcular Estadística” (5)** se abre una ventana donde el usuario debe:

- (6) Seleccionar la columna sobre la que desea realizar el análisis.
- (7) Escoger la operación deseada: promedio o suma.

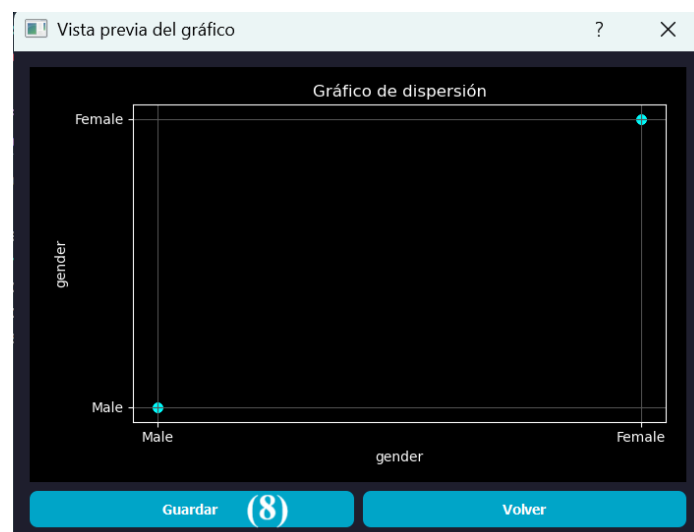
Al confirmar la selección, se muestra el resultado en un cuadro de diálogo. Si la columna contiene datos no numéricos, el sistema informa al usuario que la operación no puede completarse.



### 3.4 Guardado de gráficos en el dispositivo

Después de generar un gráfico de dispersión, este puede ser exportado como imagen. Dentro de la ventana de vista previa, se encuentra el botón **“Guardar” (8)**. Al presionarlo:

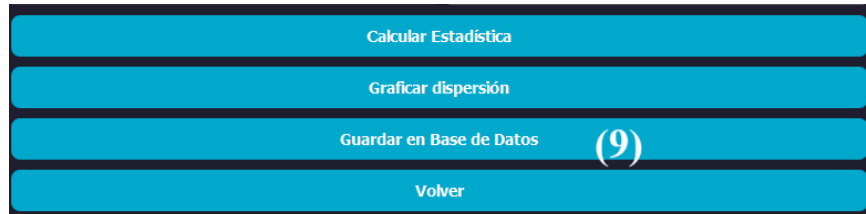
- El gráfico se almacena como imagen .png en una carpeta generada automáticamente con el nombre img.
- El nombre del archivo refleja el nombre del .csv original y las columnas utilizadas para generar la gráfica.





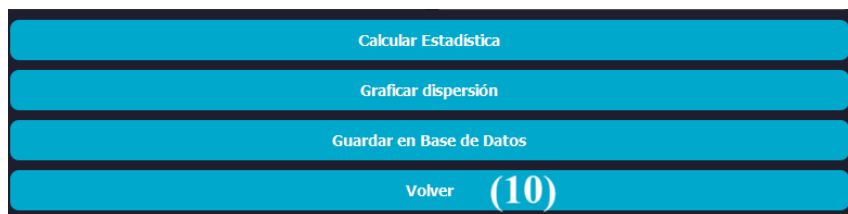
### 3.5 Almacenamiento del archivo en base de datos

Si el archivo .csv fue cargado desde el dispositivo local y aún no ha sido registrado en la base de datos, el usuario podrá guardarlo presionando el botón “**Guardar en base de datos**” (9). El sistema valida automáticamente si el archivo ya existe en la base y evita duplicados. En caso de éxito, se confirma la operación mediante un mensaje emergente.



### 3.5 Navegación

La interfaz incluye un botón “**Volver**” (10) que permite regresar a la ventana anterior ( al menú de selección de tipo de archivo). Esta funcionalidad garantiza una navegación fluida y controlada entre pantallas.



---

## Procesamiento de señales (.mat) 🐱

---

### 1. Selección de archivo

Una vez en esta pantalla, el usuario deberá elegir el archivo .mat que desea procesar. Para ello, puede seleccionar entre dos opciones:

- Cargar un archivo desde su dispositivo local (1). Al abrirlo automáticamente se pasa a la siguiente ventana.
- Escoger uno previamente guardado en la base de datos de la aplicación. Estos se mostrarán en una lista (2) y el usuario deberá seleccionar el que desee y oprimir el botón “Cargar” (3) para seguir a la siguiente pantalla.

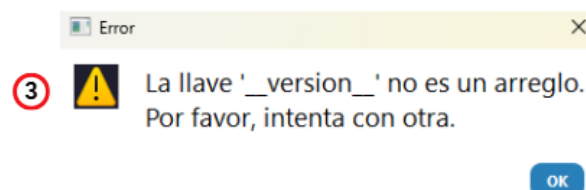
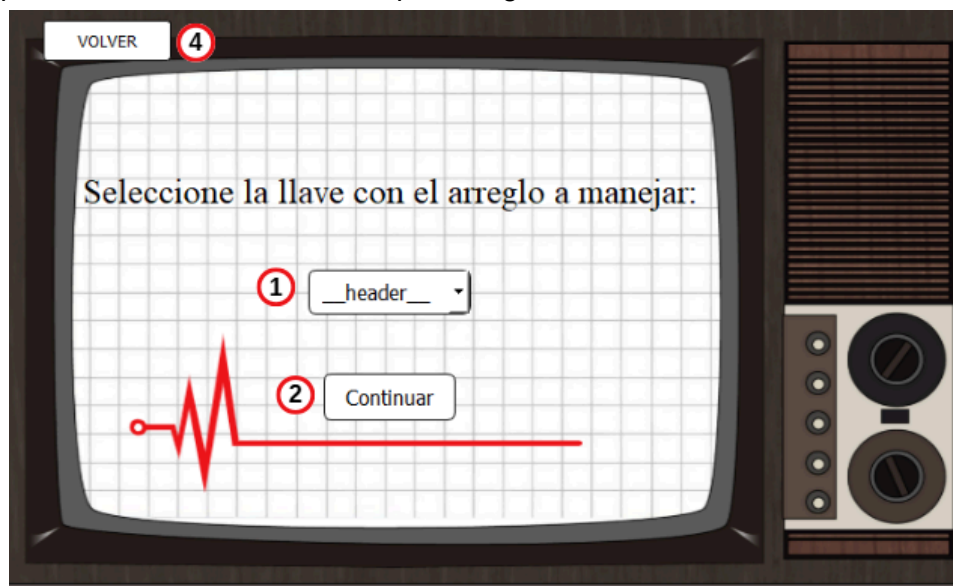
Se puede volver al menú anterior con el botón “Volver” (4)



## 2. Elección de llave

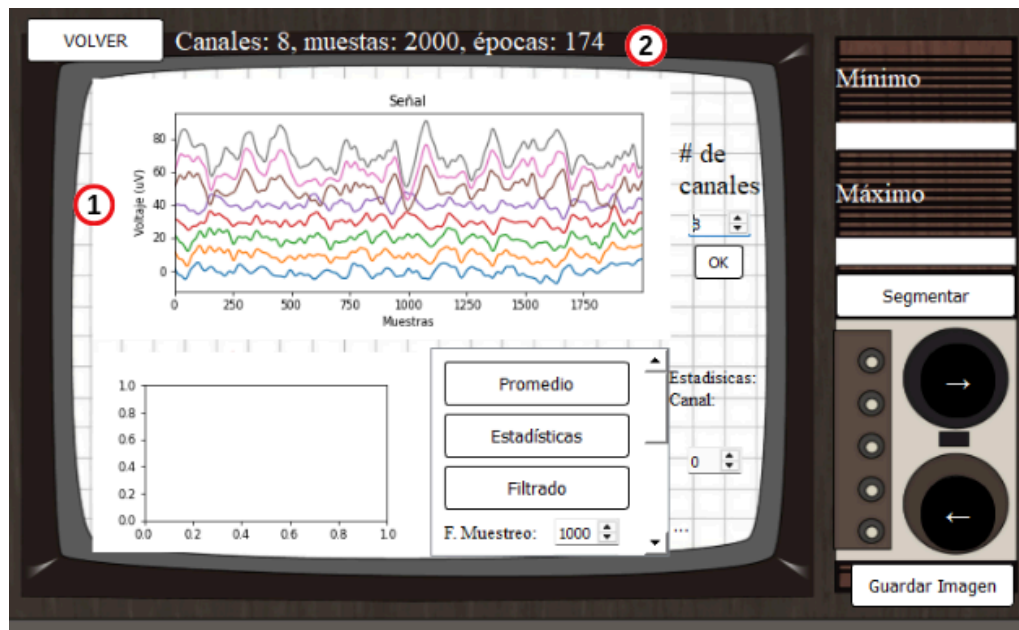
Luego de cargar el archivo, se abrirá otra ventana que solicita al usuario seleccionar la llave correspondiente al arreglo que contiene los datos de la señal (1). Es importante que el usuario elija una llave válida o el sistema mostrará un mensaje de advertencia (3) indicando que la llave seleccionada no es válida. Una vez se haya seleccionado correctamente la llave, se deberá hacer clic en el botón "Continuar" (2) para acceder a la interfaz principal de procesamiento de señales.

Se puede volver al menú anterior para elegir otro archivo con el botón "Volver" (4)



### 3. Visualización de la señal

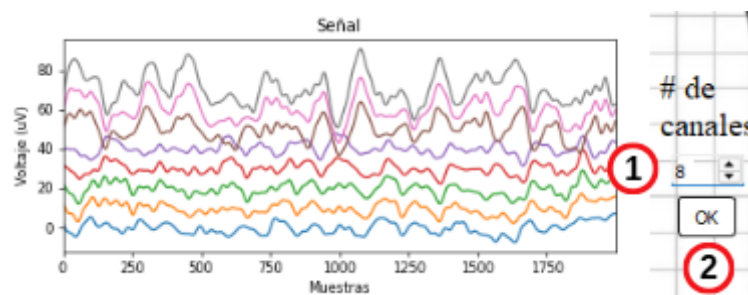
Al ingresar a la interfaz principal de procesamiento, el usuario podrá visualizar de forma organizada la información del archivo cargado. En la parte superior de la ventana se muestra la cantidad de canales, muestras y épocas (2). Justo debajo, se encuentra la gráfica principal (1), en la que se dibuja la señal con las muestras en el eje horizontal y el voltaje en el eje vertical.



### 4. Funcionalidades disponibles

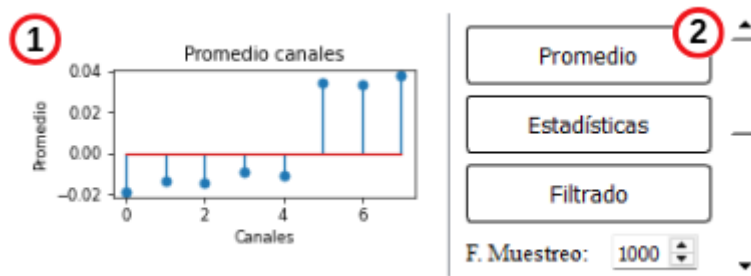
En la interfaz de procesamiento, el usuario cuenta con múltiples herramientas para analizar y modificar la señal visualizada. Estas se listan a continuación:

- Elección de canales a mostrar: Se proporciona un campo de selección numérica (1) junto con un botón de confirmación "OK" (2); al modificar el número y confirmar, la gráfica se actualiza mostrando solo los canales seleccionados.



- Graficar promedio: En un segundo espacio (1), se puede visualizar un gráfico tipo stem que representa el promedio de cada canal, con los canales en el eje X y el valor promedio en el eje Y. El número de canales a visualizar será el último elegido

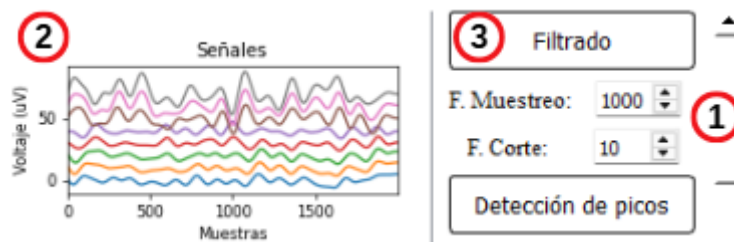
por el usuario para la gráfica principal. Para visualizar o actualizar el gráfico se debe presionar el botón “Promedio” (2).



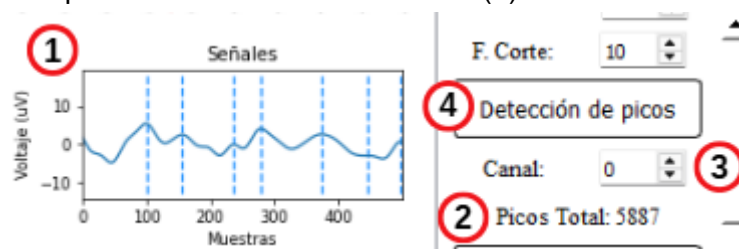
- **Estadísticas básicas:** Se muestra (1) el promedio y la desviación estándar sobre un canal determinado (por defecto cero). Se puede seleccionar el canal al que se le calcularán las estadísticas al digitar en el spinbox (2). Para visualizar o actualizar las estadísticas se debe presionar el botón “Estadísticas” (3).



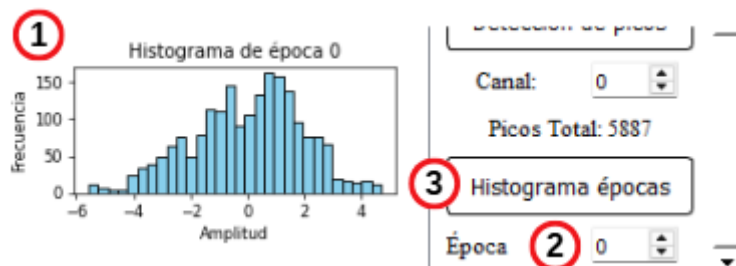
- **Filtrado:** El usuario puede aplicar un filtro de paso bajo especificando la frecuencia de muestreo y la frecuencia de corte (1). En caso de no ingresar valores, se usan los predeterminados (1000 Hz para muestreo y 10 Hz para corte). El resultado de este filtrado se mostrará en una gráfica (2). Para visualizar o actualizar la gráfica se debe presionar el botón “Filtrado” (3).



- **Detección de picos:** Se dibuja en la gráfica (1) la ubicación de los picos detectados y muestra el número total (2) en un canal (por defecto el cero). Se puede seleccionar el canal al cual se desea identificar los puntos máximos al digitar en el spinbox (3) y luego volver a presionar el boton de detección (4).

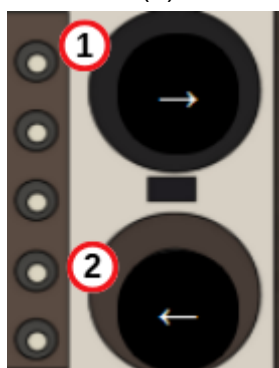


- Histograma de épocas: Permite representar gráficamente (1) la distribución de amplitudes dentro de una época específica (por defecto la cero), mostrando la amplitud en el eje X y la frecuencia en el eje Y. Se puede seleccionar la época con la que calcular el histograma al digitar en el spinbox (2) y luego volver a presionar el boton de histograma (3).

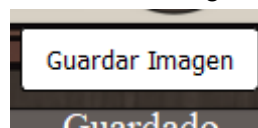


- Segmentación de señal: Ingresando un rango de muestras a través de valores mínimo y máximo (1). Esta opción es útil para enfocarse en un fragmento específico de la señal. Para aplicar los cambios se debe presionar el botón “Segmentar” (2).

- Desplazamiento en la visualización: Existen dos botones que permiten desplazar la gráfica hacia la adelante (1) o hacia atrás (2) 100 muestras.



- Guardar en dispositivo: El usuario puede guardar la gráfica principal como una imagen en formato .png en una carpeta generada automáticamente llamada gráficosMAT al presionar el botón “Guardar Imagen”.



- Guardar en base de datos: Al abrir el archivo .mat, este se guarda automáticamente en la base de datos si no existía previamente.

---

## Procesamiento de Imágenes Médicas (.dcm , .nii) 🦎

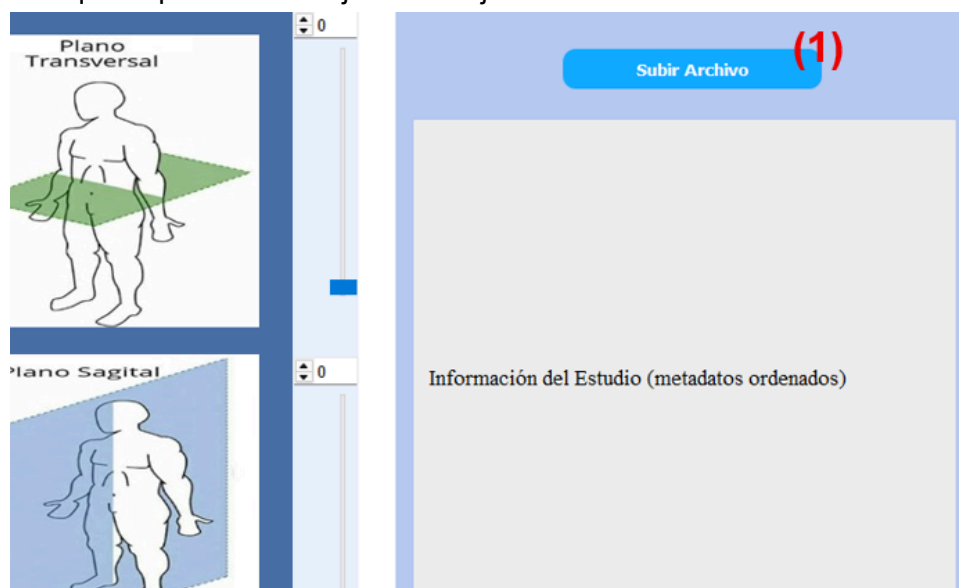
---

### 1. Ingresar

En la pestaña de Login ingrese con el usuario experto en imágenes médicas y su contraseña “Gecko3”. Accederá al panel de visualización.

### 2. Selección de archivo

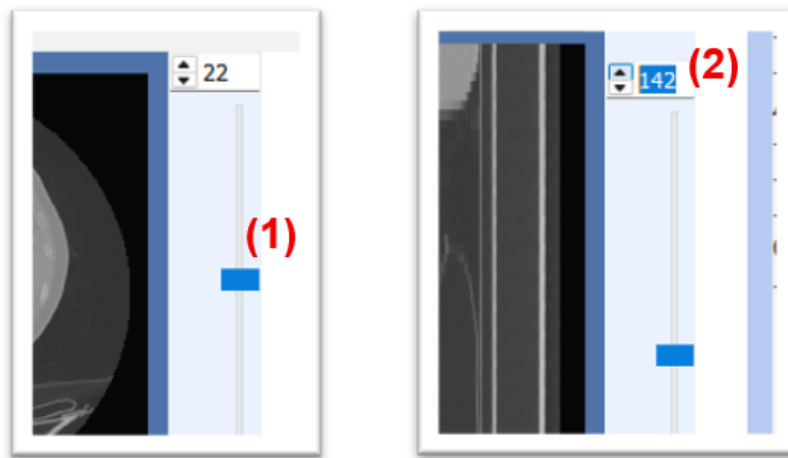
Una vez en esta pantalla, el usuario deberá subir desde el explorador de archivos el archivo DICOM ó NIfTI que desea procesar presionando el botón “Subir Archivo”(1). Dependiendo del archivo que se quiera procesar el flujo de trabajo con los botones será:



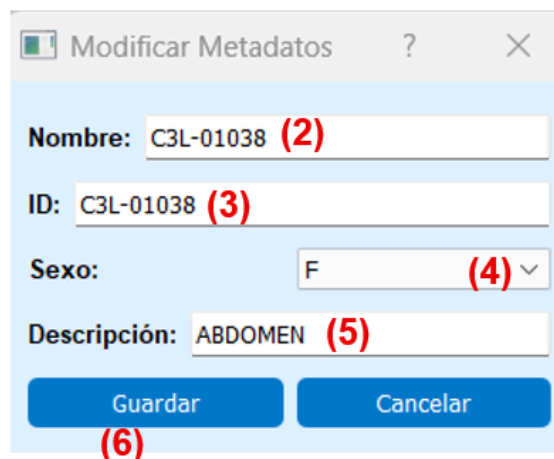
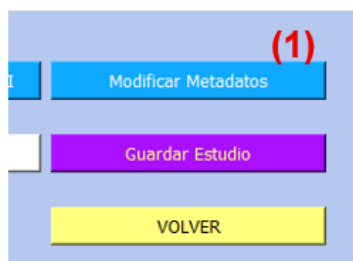
#### A. Archivos DICOM

**1.A.** Para Dicom use, el gestor de archivos para buscar la carpeta que contiene los archivos.dcm y seleccionarla. Una vez seleccionado en el panel principal aparecerán por defecto los cortes anatómicos de en medio del volumen construido a partir de la carpeta proporcionada.

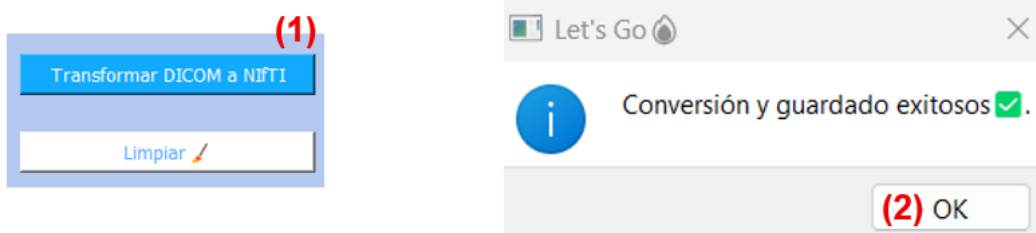
**2.A.** Del volumen construido, seleccione con los Sliders(1), o con los SpinBoxes(2) si desea mayor precisión, el corte que desea guardar localmente para cada plano anatómico.



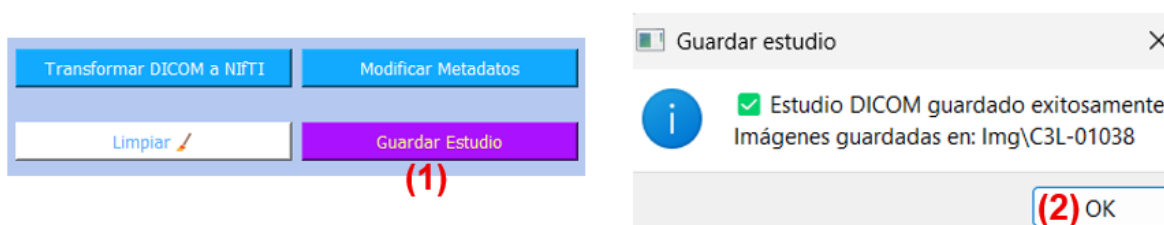
**3.A.** Opcionalmente, puede modificar los metadatos cualitativos presionando el botón “Modificar Metadatos” (3), que corresponden al Nombre del paciente (1), su ID (2), su Sexo(3) y la descripción del estudio que se le realizó (4). Una vez se hayan realizado estos cambios se presiona guardar(5).



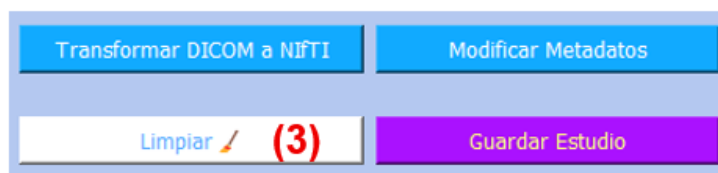
**4.A.** También se puede realizar la conversión del archivo Dicom a un archivo .nii seleccionando la opción “Transformar Dicom a Nifti”(1), de modo que se abrirá el gestor de archivos para seleccionar la carpeta en la que se quiere guardar el archivo .nii resultante. Presione OK al finalizar (2).



**5.A.** Una vez todos los parámetros estén ajustados, presione el botón “Guardar Estudio”(1) para guardar en la base de datos el estudio con: los metadatos modificados, la ruta de las 3 imágenes de planos anatómicos seleccionadas, la ruta original del archivo Dicom seleccionado, y la ruta para el archivo Nifti creado.



**6.A.** Luego de guardar el estudio, puede presionar el botón Limpiar (3) para procesar otro estudio que se requiera.



## B. Archivos NiftI

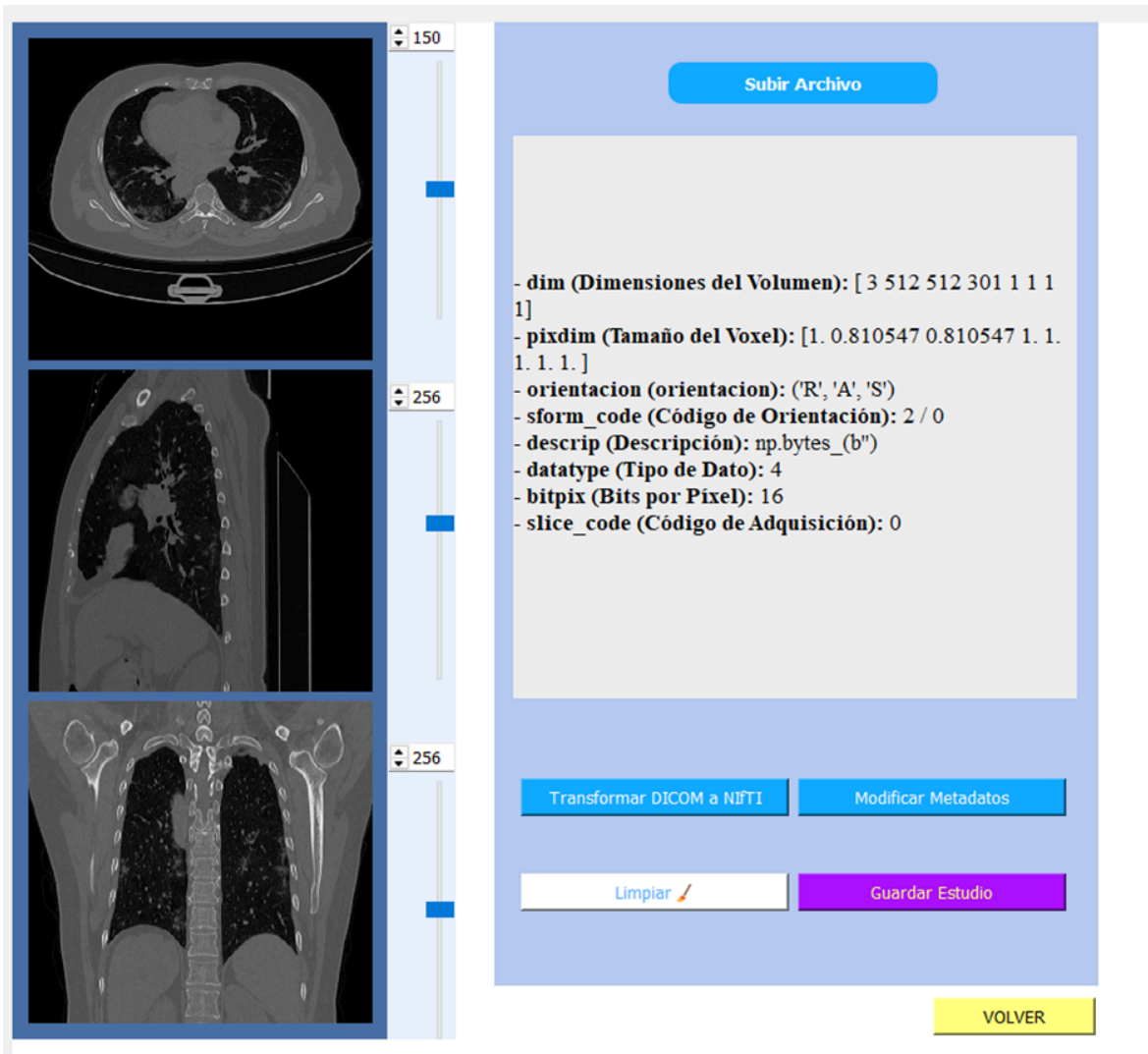
**1.B** Para archivos Nifti use, el gestor de archivos para buscar la carpeta que contiene el archivo.nii y seleccionarla. Luego de presionar seleccionar la carpeta, seleccione el archivo de dicha carpeta que desea procesar. Una vez seleccionado, en el panel principal aparecerán por defecto los cortes anatómicos de en medio del volumen construido.

**2.B** Realice el procedimiento de selección de cortes **2.A.**

**3.B** Una vez todos los parámetros estén ajustados, presione el botón “Guardar Estudio”(1) para guardar en la base de datos el estudio con la ruta de las 3 imágenes de planos anatómicos seleccionadas y la ruta original del archivo Nifti seleccionado. La carpeta en a

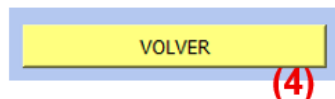


que se guardarán los 3 planos anatómicos tendrá el nombre del .nii original y un código con la fecha y la hora exacta en la que se creó.



**4.B.** Para procesar otro archivo repita el procedimiento **6.A.**

**NOTA:** Se puede volver al menú de Login anterior con el botón “Volver” (4). Al volver se pueden procesar las imágenes anatómicas guardadas accediendo como el usuario experto en Imágenes.



---

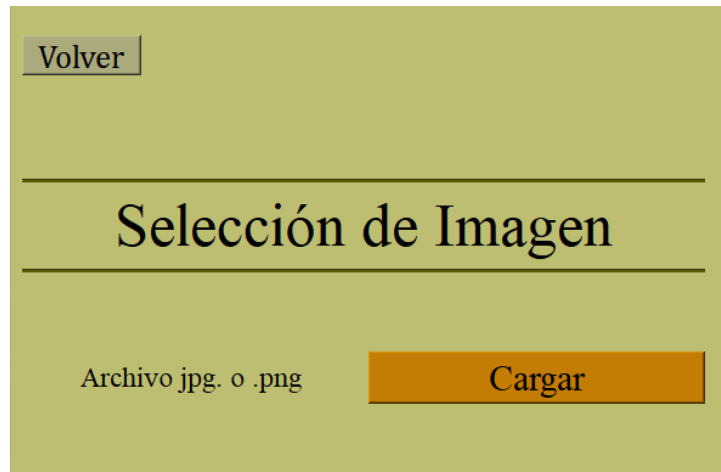
## Procesamiento de Imágenes .jpg o .png 🦋

---

### 1. Selección del archivo para su procesamiento

Al encontrarse en esta pantalla, el usuario podrá escoger dos opciones:

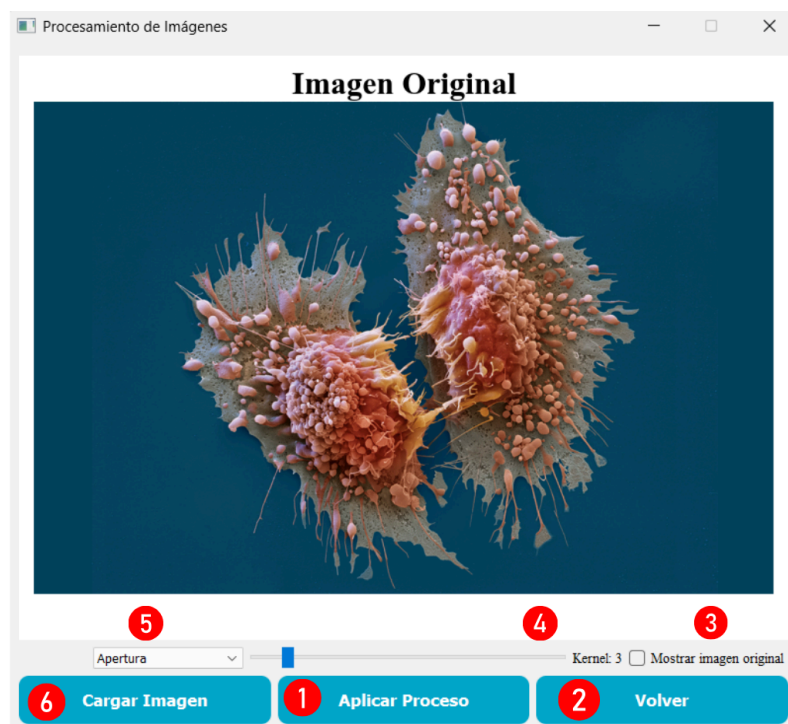
- Volver: Al presionar este botón regresará a la pantalla de Login
- Cargar: Le permitirá seleccionar la imagen de tipo .jpg o .png para procesarla posteriormente.



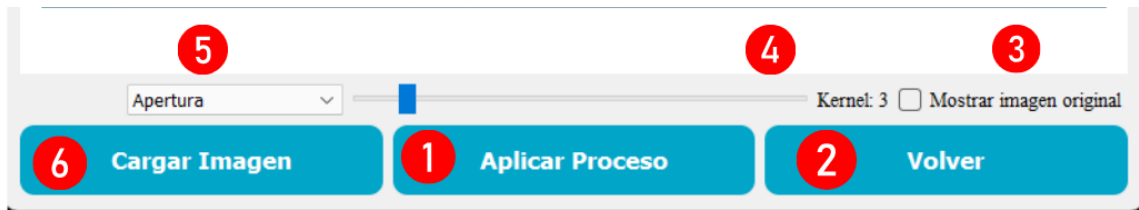
### 2. Visualización de la imagen

En esta interfaz el usuario podrá visualizar la imagen seleccionada para aplicar los diferentes procesos que desee al seleccionar el botón 1 “Aplicar Proceso”.

El usuario también podrá regresar al menú principal al seleccionar el botón 2 “Volver”



### 3 Funcionalidades

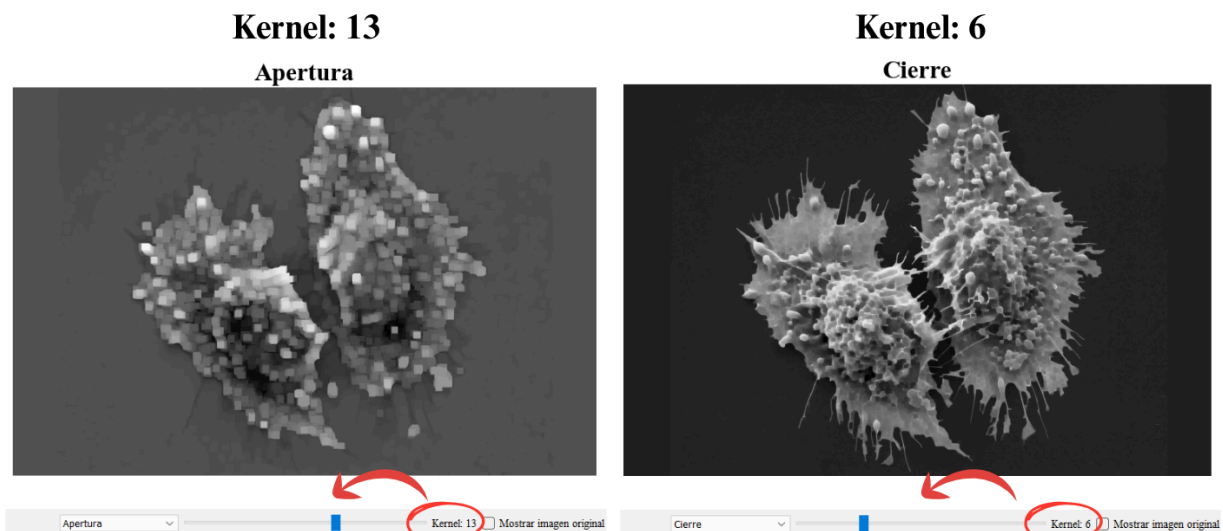


El usuario podrá escoger entre los siguientes procesos para aplicar a la imagen seleccionada en 5:

:

- Conversión a grises: Convierte la imagen seleccionada a escala de grises. Esta transformación elimina la información de color, dejando solo las variaciones de brillo.
- Ecualización: Ajusta los valores de los píxeles según su histograma de intensidad, permitiendo que las zonas con menos contraste adquieran un mayor contraste, mejorando la visibilidad de los detalles.
- Binarización: Convierte la imagen a una versión en blanco y negro. Los píxeles con una intensidad mayor a un umbral de 127 se convierten en blanco (255) y los demás en negro (0). Esto es útil para la segmentación de objetos.
- Apertura: Aplica una erosión (eliminación de pequeños detalles) y luego dilata (restaurando la forma de las áreas más grandes). Se utiliza para eliminar el ruido de la imagen seleccionada y separar objetos conectados.
- Cierre: La imagen seleccionada es dilata y luego erosionada. Esto permite rellenar pequeños huecos en la imagen y conectar objetos cercanos.
- Contornos de imagen: Detecta y muestra los contornos (bordes) de las figuras en la imagen seleccionada, ayudando a visualizar las líneas de separación entre objetos.
- Conteo de células: Detecta y cuenta el número de células u objetos presentes de la imagen seleccionada.

El usuario podrá modificar el tamaño del kernel en 4 (aplicado en operaciones como Apertura y Cierre) a la imagen seleccionada mediante el control deslizante de la barra respectiva. El valor ajustado afectará cómo se procesan las imágenes en estas operaciones morfológicas.



Adicionalmente, podrá visualizar la imagen original y la procesada. Al presionar el botón de “Mostrar imagen original”, la interfaz le permitirá hacer comparaciones y observaciones entre ambas versiones de la imagen, facilitando el análisis de los efectos del procesamiento.

