

**Pontificia Universidad Católica del Perú**

**Facultad de Ciencias e Ingeniería**

**Manual de Usuario – Aplicación de Clasificación de Nódulos Tiroideos**  
**(Versión RC)**



**Proyecto de Fin de Carrera 2 - Ingeniería Informática**

**Contacto:** [aesparzal@pucp.edu.pe](mailto:aesparzal@pucp.edu.pe)

Alvaro Luis Esparza Larrañaga

Lima, Octubre de 2025

# Índice

<b>1. Alcance y requisitos.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Instalación y arranque.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Flujo de uso.....</b>	<b>5</b>
3.1. Cargar estudio.....	5
3.2. Completar metadatos (opcionales).....	6
3.3. Ejecutar inferencia.....	7
3.4. Explicación visual (Grad-CAM).....	8
<b>4. Edición y eliminación de registros.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Operación offline y datos locales.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Solución de problemas (FAQ).....</b>	<b>13</b>
<b>7. Accesibilidad y atajos.....</b>	<b>14</b>

# 1. Alcance y requisitos

Este manual explica el uso de la aplicación desarrollada para clasificación de nódulos tiroideos en ecografía en modo offline.

Requisitos mínimos (usuario final):

- Windows 10/11 (64-bit).
- Permitir acceso privado en el firewall en el primer arranque (si se solicita).



## 2. Instalación y arranque

- 1) Descargue el archivo de la sección Releases (ThyroidAid.exe).
- 2) Haga doble clic para iniciar.
- 3) Una vez cargado, abra en el navegador <http://127.0.0.1:5000> Saldrá en la terminal algo como lo de la imagen a continuación

```
* Serving Flask app 'app'  
* Debug mode: on  
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.  
* Running on all addresses (0.0.0.0)  
* Running on http://127.0.0.1:5000  
* Running on http://192.168.18.193:5000  
Press CTRL+C to quit  
* Restarting with stat  
⚠ cat_maps.json difiere del del checkpoint. Usaré el del checkpoint.  
* Debugger is active!  
* Debugger PIN: 825-667-583
```

- 4) Si Windows muestra SmartScreen, pulse “More info” → “Run anyway”.
- 5) (Opcional) Para cambiar la contraseña de administrador, cree un archivo .env junto al ejecutable con la línea: ADMIN\_PASSWORD=<su\_clave>. Por defecto, la contraseña si no se carga un archivo.env es “pruebaUltrasonido”.

The screenshot shows the ThyroidAid web application. At the top, there is a blue header bar with the title "Clasificador de Nódulos Tiroideos". On the right side of the header are icons for a user profile (PUCP logo), "Admin", and a search bar. Below the header, the main content area is divided into two sections: "Subida de datos" (Data Upload) on the left and "Resultados recientes" (Recent Results) on the right.

**Subida de datos:**

- Ecografía (PNG/JPG/JPEG): A file input field showing "Sin archivos seleccionados".
- Selecionar archivo: A button to browse for files.
- Usar metadatos (opcional): A checkbox that is checked.
- ID Paciente \*: An input field containing "P-0001".
- Analizar: A blue button at the bottom of the form.

**Resultados recientes:**

Aún no hay análisis realizados.

## 3. Flujo de uso

### 3.1. Cargar estudio

- Presione “Seleccionar archivo” y elija una ecografía en formato PNG/JPG/JPEG/BMP.
- Ingrese el ID del paciente para poder identificarlo
- (Opcional) Presionar la barra deslizante para indicar que se va a usar metadatos.
- (Opcional) Subir el archivo XML correspondiente a los metadatos.

**Subida de datos**

Ecografía (PNG/JPG/JPEG)

Seleccionar archivo 9\_1.jpg

Usar metadatos (opcional)

ID Paciente \*

P-09

Datos clínicos en formato XML (opcional)

Seleccionar archivo 9.xml

Si falta el archivo XML, llenar los siguientes campos:

Composición	Ecogenicidad
—	—
Márgenes	Calcificaciones
—	—
Sexo	Edad
—	45

**Analizar**

### 3.2. Completar metadatos (opcionales)

Si no se suben los metadatos con el archivo XML, también se pueden llenar manualmente (o dejarlo como solo imagen).

- Ingrese los campos clínicos si los conoce (composición, ecogenicidad, márgenes, calcificaciones, sexo y edad).
- Si no los conoce, deje los campos en blanco; el sistema seguirá funcionando.

**Subida de datos**

Ecografía (PNG/JPG/JPEG)

Seleccionar archivo 12\_1.jpg

Usar metadatos (opcional)

ID Paciente \*

P-12

Datos clínicos en formato XML (opcional)

Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados

Si falta el archivo XML, llenar los siguientes campos:

Composición	Ecogenicidad
Sólido	Isoecoico
Márgenes	Calcificaciones
Bien definidos	Micro
Sexo	Edad
Femenino	45

**Analizar**

### 3.3. Ejecutar inferencia

- Pulse “Analizar”. El sistema prepara la imagen y ejecuta el modelo.
- Se mostrará la probabilidad, la etiqueta (Benigno/Maligno) y los datos del registro.

Fecha	Paciente	Imagen	XML	Res
2025-10-12 17:42:14	P-09			M

Resultado	Prob.	Metadatos	Composición	Eco
Maligno	51.16%	Si	predominantly solid	Hipe

Ecogenicidad	Márgenes	Calcificaciones	Sexo	Ec
Hiperecoico	Bien definidos	Ninguna	Femenino	

Márgenes	Calcificaciones	Sexo	Edad	ROI
Bien definidos	Ninguna	Femenino	41	XML

### 3.4. Explicación visual (Grad-CAM)

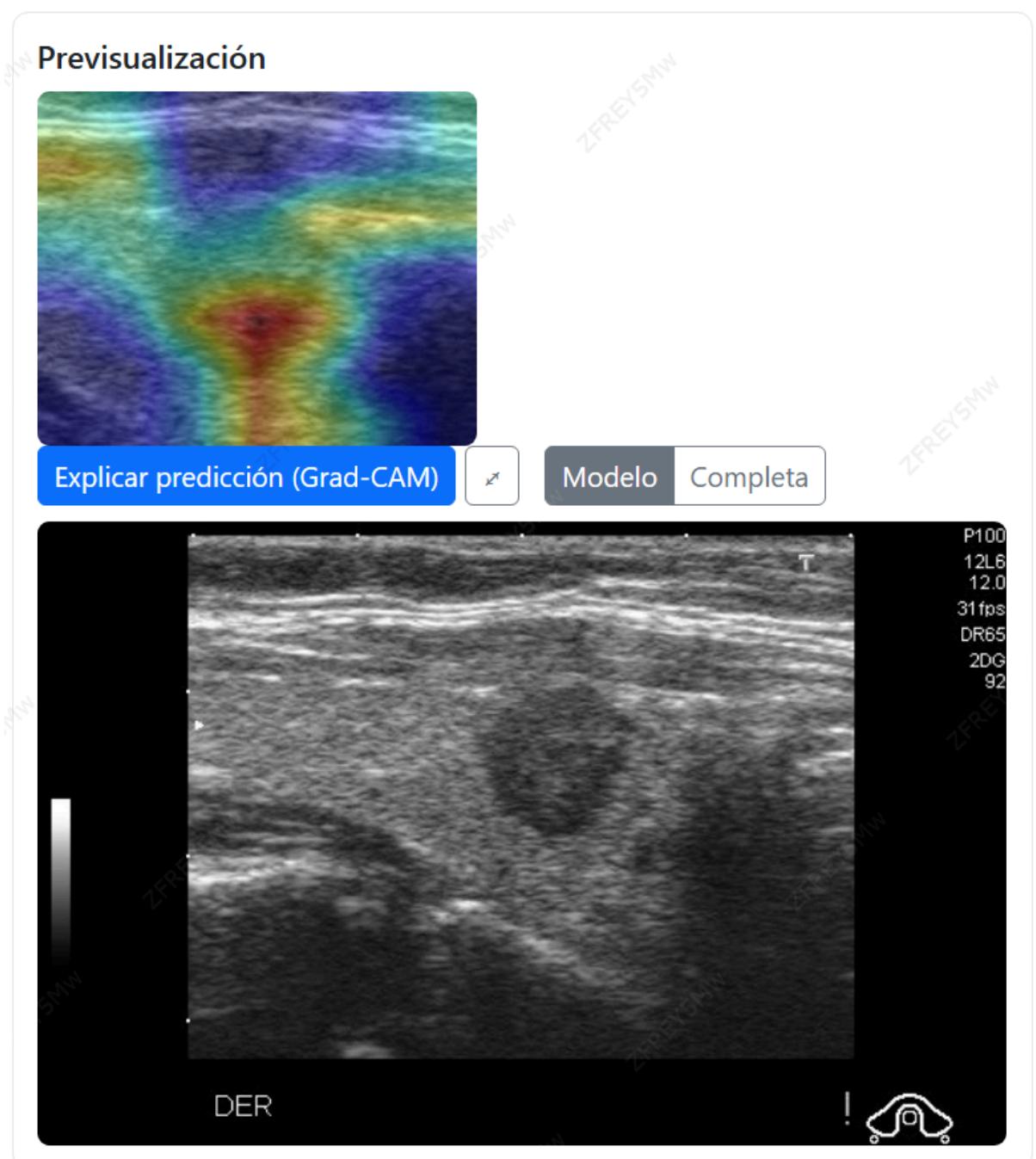
- En la columna de “Imagen”, presione el ícono del ojo para poder visualizar la imagen.

Fecha	Paciente	Imagen	XML	Res
2025-10-12 18:10:31	P-34			
2025-10-12 18:06:46	P-12		-	
2025-10-12 17:42:14	P-09			

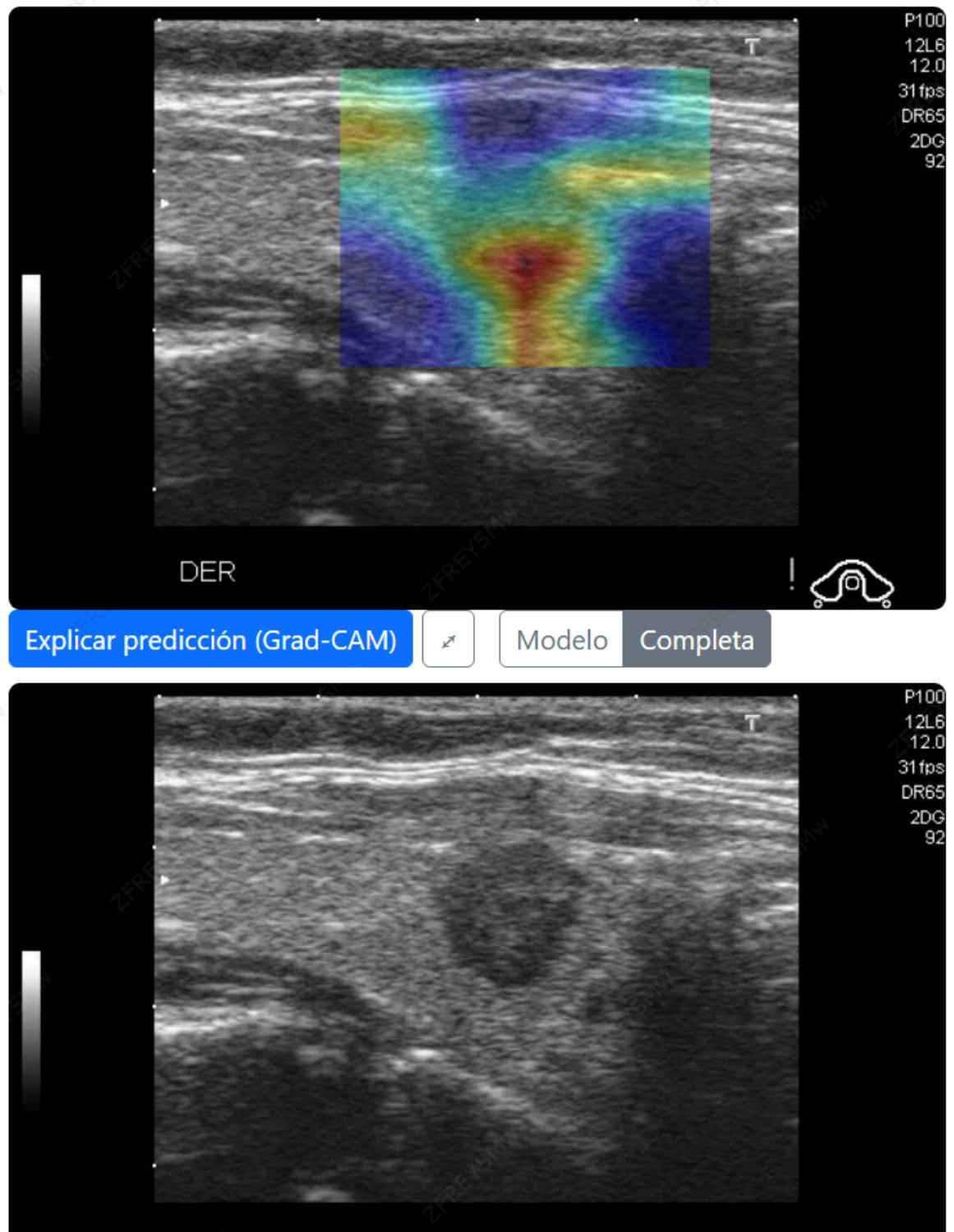
Previsualización

Explicar predicción (Grad-CAM) Modelo Completa

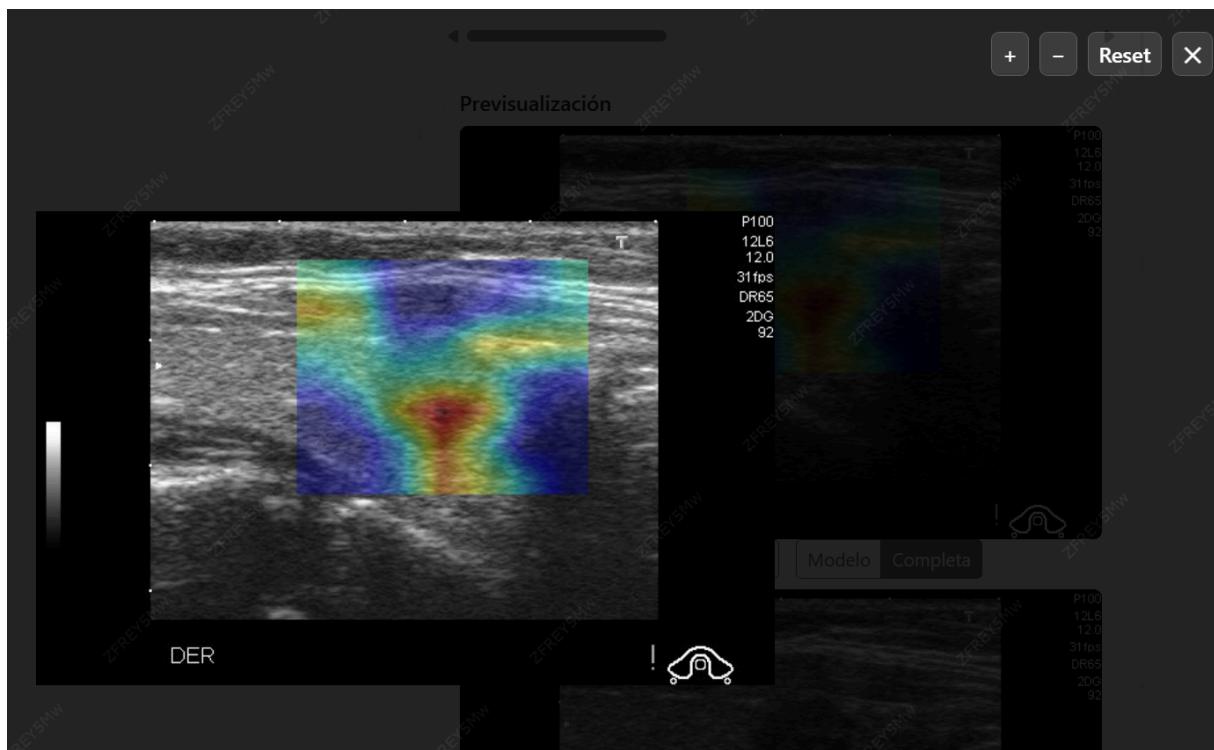
- Presione “Explicar predicción (Grad-CAM)”. Puede alternar entre vista recorte (crop) y completa (full).



## Previsualización

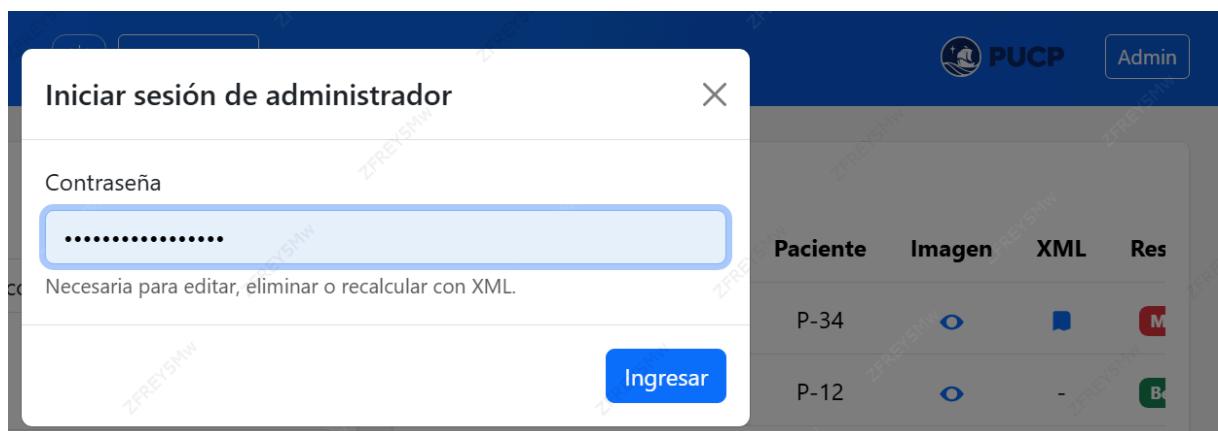


- Al lado del botón de “Explicar predicción” hay uno que sirve para ampliar la imagen y poder arrastrarla y aumentar/dismuir zoom.



## 4. Edición y eliminación de registros

- Para editar o eliminar necesita iniciar sesión de administrador. Presione el botón de “Admin” en la esquina superior derecha.
- Ingrese la contraseña. Por defecto: “pruebaUltrasonido”, o la definida en su .env (ADMIN\_PASSWORD).



- Una vez autenticado, podrá editar campos o eliminar un registro desde el historial

- Para eliminar un registro, presione el ícono del bote de basura. Va a aparecer un diálogo y le da click en aceptar (es borrado lógico, el registro se guarda en la base de datos por si después se quiere recuperar).
- Para editar un registro, presione el ícono del lápiz. Se puede editar el ID del paciente y los metadatos. Se puede también subir o quitar un archivo XML.

### Editar metadatos del examen X

ID Paciente \* P-12

Sexo Femenino Edad Ej. 47

Composición solid Ecogenicidad isoechoic

Márgenes well defined Calcificaciones micro

XML (opcional)

Seleccionar archivo 12.xml

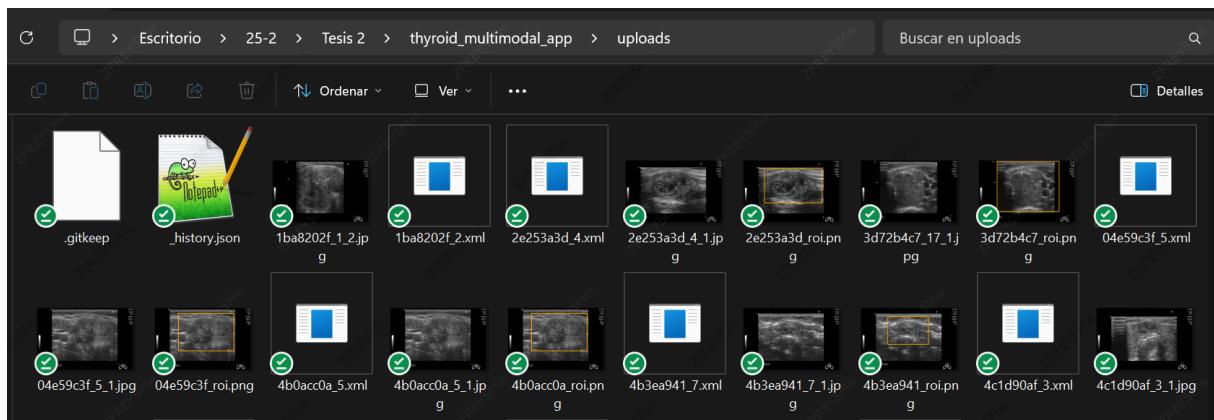
Si subes XML, se recalcula ROI y predicción usando el box del XML.

Quitar XML actual

Guardar Cerrar

## 5. Operación offline y datos locales

- La aplicación funciona sin conexión a Internet. Puede desactivar la red y repetir el flujo.
- Las evidencias y archivos temporales se guardan en la carpeta “uploads/” junto al ejecutable en tiempo de ejecución.
- Para limpiar registros, elimine los archivos correspondientes en “uploads/”.



## 6. Solución de problemas (FAQ)

- El ejecutable se cierra al abrir: Ábralo desde una consola (cmd) para ver el mensaje. Si aparece error de DLL, instale Microsoft Visual C++ Redistributable (x64).
- No me acepta la contraseña: Cree un .env junto al exe con ADMIN\_PASSWORD=⟨su\_clave⟩. Guarde y reinicie el exe.
- No aparece el Grad-CAM: Verifique que se haya generado el ROI. Si no hay XML ni U-Net disponible, el sistema usará center-crop.

## 7. Accesibilidad y atajos

- Textos claros y mensajes de error interpretables.
- Botones con etiquetas verbales y foco visible.
- Capacidad de alternar entre modo claro/oscuro. Presione el botón de la sol/luna.



- Presione “¿Cómo usar?” Video tutorial puede reproducirse en miniatura mientras se usa la aplicación y se puede ajustar su velocidad.

