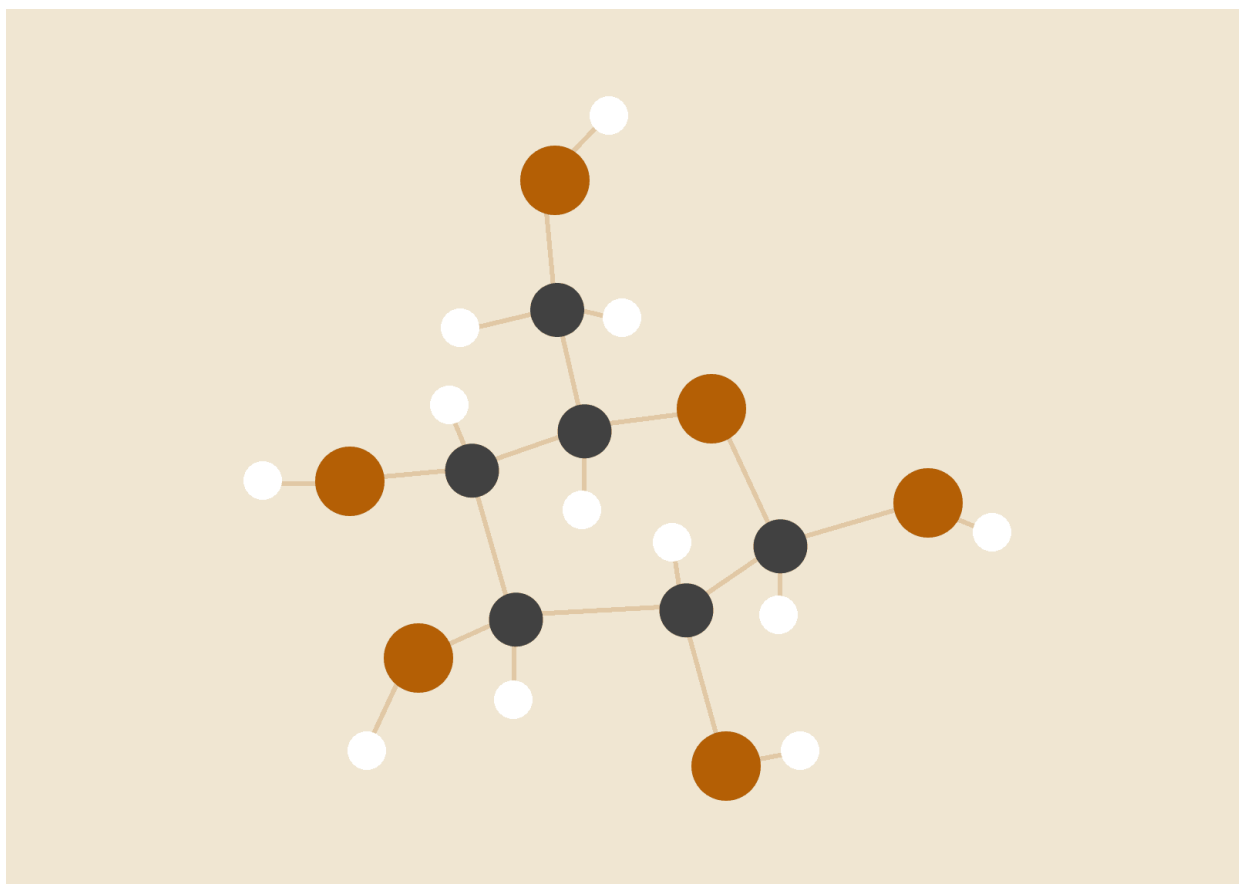


MANUAL DE USUARIO

Proyecto 2 Red Neuronal



Carlos Benjamin Pac Flores

201931012

28/04/2025

Inteligencia Artificial

Ingeniería en Ciencias y Sistemas CUNOC

Introducción.....	2
Requisitos del Sistema.....	3
Requisitos de Software.....	3
Instalación de Dependencias.....	3
Estructura de Archivos y Carpetas.....	3
Interfaz.....	4
Ventana Principal.....	4
Parámetros de Entrenamiento.....	4
- Tasa de aprendizaje (η):.....	4
- Épocas máximas:.....	5
- Porcentaje de entrenamiento:.....	5
Botones de Acción.....	5
- Entrenar:.....	5
- Cargar Datos:.....	5
Indicador de Precisión (Accuracy).....	5
- Accuracy:.....	5
Probar con Datos Introducidos Manualmente.....	8
Valor de X:.....	8
Valor de Y:.....	8
Botón “Probar”:.....	8
Resultado:.....	8
Visualización de los Últimos Gráficos Generados.....	9
“Ver últimos gráficos generados”:.....	9
Gráficos.....	10
Frontera de decisión.....	10
Error vs Épocas.....	11

Introducción

El presente manual tiene como finalidad describir el funcionamiento y uso de la aplicación desarrollada para la clasificación de tumores mamarios mediante un perceptrón simple, empleando como base el conjunto de datos Breast Cancer Wisconsin. Esta herramienta permite realizar un análisis de las características de los núcleos celulares con el propósito de clasificar los tumores como malignos o benignos, facilitando la comprensión del proceso de entrenamiento y evaluación de un modelo de red neuronal básica.

La aplicación ha sido diseñada con un enfoque educativo y experimental, brindando una interfaz gráfica intuitiva que permite al usuario configurar los parámetros del modelo, seleccionar las características a utilizar, realizar el proceso de entrenamiento y visualizar los resultados obtenidos, incluyendo la gráfica del error durante las épocas y la frontera de decisión generada por el modelo.

Asimismo, la herramienta permite realizar pruebas con datos introducidos manualmente, ofreciendo la posibilidad de evaluar la respuesta del modelo ante nuevas muestras. De igual forma, se incluye la opción de consultar los últimos gráficos generados, asegurando el acceso a la información más reciente del entrenamiento realizado.

Este manual proporciona las instrucciones necesarias para la correcta utilización de la aplicación, detallando cada una de las funcionalidades implementadas, las opciones de configuración disponibles y la interpretación de los resultados presentados. El objetivo es garantizar que el usuario pueda operar la herramienta de manera adecuada y obtener el máximo provecho del sistema desarrollado.

Requisitos del Sistema

Para ejecutar correctamente la aplicación, se deben cumplir los siguientes requisitos:

Requisitos de Software

- **Sistema operativo:** Windows, macOS o cualquier distribución de Linux.
- **Python:** Versión 3.10 o superior.
- **Dependencias:** Se deben instalar los paquetes incluidos en el archivo requirements.txt, que incluyen:

Instalación de Dependencias

Ejecute el siguiente comando en la terminal en la carpeta raíz del proyecto:

```
pip install -r requirements.txt
```

Estructura de Archivos y Carpetas

El proyecto posee la siguiente estructura base:

```
Proyecto2IA/
|
├── data/
│   └── breast_cancer_data.csv # Conjunto de datos cargado desde sklearn
|
├── docs/                      # Documentación del proyecto
|
├── src/                       # Código fuente del proyecto
│   ├── carga.py              # Lógica para cargar y guardar el dataset en CSV
│   ├── entreno.py            # Función de entrenamiento del perceptrón simple
│   ├── gui.py                # Interfaz gráfica de usuario (PyQt5)
│   ├── main.py               # Punto de entrada de la aplicación
│   └── perceptron.py         # Implementación del perceptrón simple
|
├── README.md                 # Descripción general del proyecto y guía rápida de uso
└── requirements.txt          # Dependencias necesarias para ejecutar el proyecto
```

Interfaz

Ventana Principal

The screenshot shows a macOS-style window titled "Clasificador con Red Neuronal". Inside, there's a section titled "Parámetros de Entrenamiento" which contains three input fields: "Tasa de aprendizaje (η):" with the value "0.01", "Épocas máximas:" with the value "100", and "Porcentaje de entrenamiento:" with the value "80". Below these fields are two buttons: "Entrenar" and "Cargar Datos". At the bottom center of the window, the text "Accuracy: ---" is displayed.

Parámetros de Entrenamiento

Esta sección permite configurar los parámetros fundamentales para el entrenamiento del modelo de clasificación. Los campos disponibles son los siguientes:

- Tasa de aprendizaje (η):

Define la velocidad con la que el modelo ajusta los pesos durante el proceso de entrenamiento. Se recomienda iniciar con un valor pequeño (por ejemplo, 0.01) y ajustar según los resultados obtenidos.

- Épocas máximas:

Especifica la cantidad de veces que el modelo realizará pasadas completas sobre el conjunto de datos de entrenamiento. Este valor representa el número de iteraciones del proceso de aprendizaje.

- Porcentaje de entrenamiento:

Indica el porcentaje de los datos que será utilizado para el entrenamiento del modelo. El resto de los datos se reservará para la validación (prueba). Por ejemplo, un valor de 80 utilizará el 80 % de los datos para entrenar y el 20 % para evaluar el rendimiento del modelo.

Botones de Acción

- Entrenar:

Inicia el proceso de entrenamiento del modelo con los parámetros especificados. Antes de presionar este botón, es necesario haber cargado los datos y seleccionado las características a utilizar.

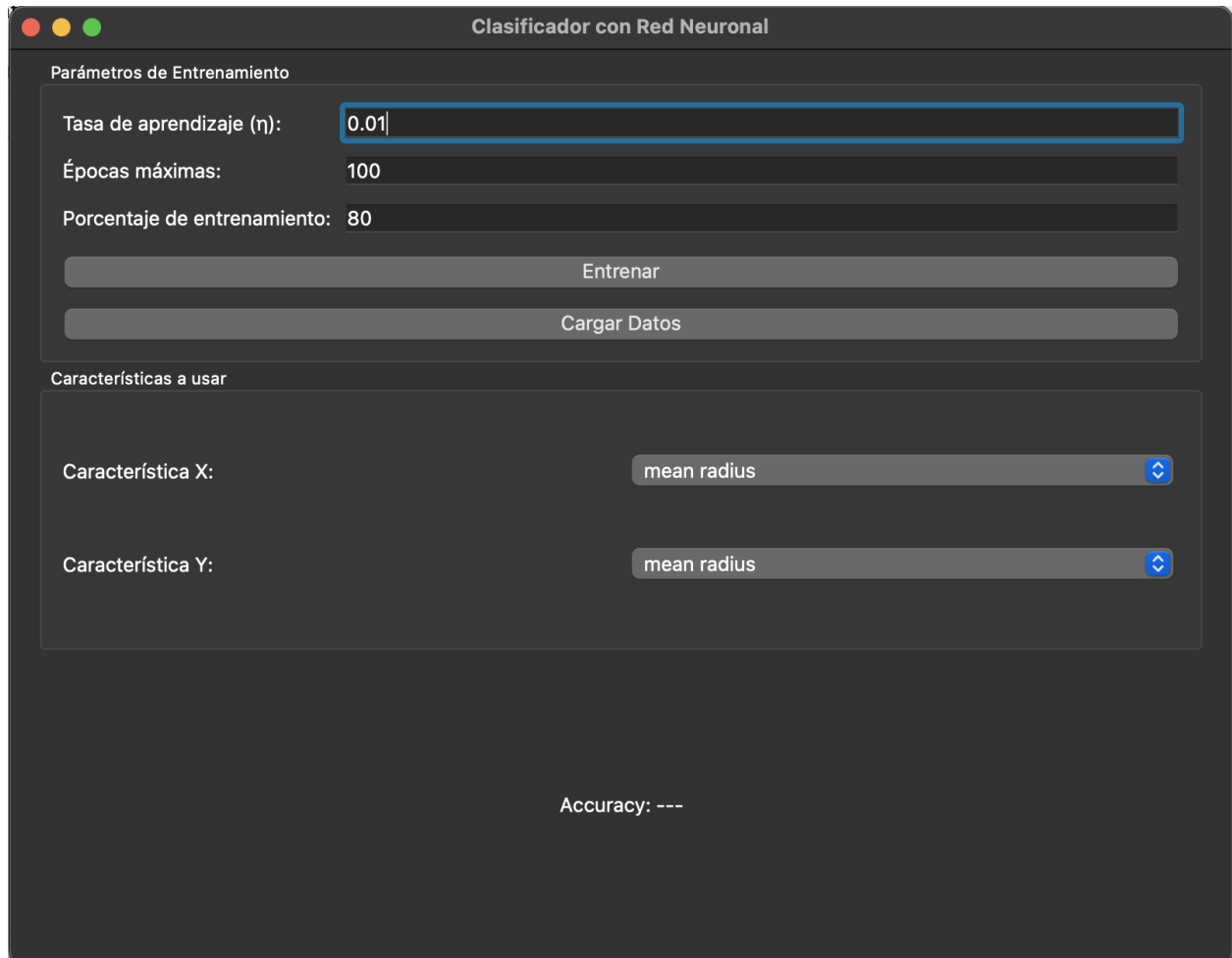
- Cargar Datos:

Carga el conjunto de datos requerido para el entrenamiento. Este proceso permite preparar la información necesaria para la correcta ejecución del modelo. Es indispensable realizar esta acción antes de proceder al entrenamiento.

Indicador de Precisión (Accuracy)

- Accuracy:

Una vez finalizado el entrenamiento, en esta sección se mostrará el porcentaje de precisión alcanzado por el modelo sobre los datos de prueba. Este valor permite evaluar la capacidad del modelo para clasificar correctamente las muestras no vistas durante el proceso de aprendizaje.



Luego de haber cargado el conjunto de datos, la aplicación permite seleccionar las características (atributos) que serán utilizadas por el modelo durante el proceso de entrenamiento y clasificación.

Esta sección cuenta con los siguientes elementos:

- **Característica X:**

Permite seleccionar, a través de un menú desplegable, una de las características disponibles en el conjunto de datos para ser utilizada como la primera variable de entrada (eje X). Estas características corresponden a las mediciones obtenidas de los núcleos celulares presentes en las muestras.

- **Característica Y:**

Permite seleccionar, mediante otro menú desplegable, la segunda característica a

utilizar como variable de entrada (eje Y). Al igual que en la opción anterior, las características disponibles corresponden a las distintas mediciones incluidas en el dataset.

Nota: Para un funcionamiento correcto del modelo, se recomienda seleccionar dos características diferentes. No obstante, la aplicación permite seleccionar la misma característica en ambos campos, aunque esto podría afectar la calidad del entrenamiento y la interpretación de los resultados.

Esta selección es fundamental, ya que define las dimensiones del espacio donde se evaluará la frontera de decisión y se realizará la clasificación de las muestras.

The image shows a software interface titled "Clasificador con Red Neuronal". It is divided into several sections:

- Parámetros de Entrenamiento:** Contains three input fields: "Tasa de aprendizaje (η):" with the value "0.01", "Épocas máximas:" with the value "100", and "Porcentaje de entrenamiento:" with the value "80". Below these fields are two buttons: "Entrenar" and "Cargar Datos".
- Características a usar:** Contains two dropdown menus. The first is labeled "Característica X:" and the second is labeled "Característica Y:". Both dropdowns currently show "mean radius".
- Accuracy:** A text label in the center of the interface displays "Accuracy: 76.32%".
- Probar con datos introducidos:** Contains two input fields: "Valor de X:" and "Valor de Y:". Below these fields is a button labeled "Probar".
- Resultado:** A text label below the "Probar" button shows "Resultado: ---".
- Footer:** A button at the bottom of the interface is labeled "Ver últimos gráficos generados".

Probar con Datos Introducidos Manualmente

Una vez finalizado el entrenamiento del modelo, la aplicación habilita un apartado que permite realizar la prueba de clasificación sobre datos nuevos introducidos de forma manual por el usuario. Esta funcionalidad es útil para validar el comportamiento del modelo frente a casos individuales y específicos.

Esta sección está compuesta por los siguientes elementos:

Valor de X:

Campo de texto donde se debe ingresar el valor numérico correspondiente a la característica seleccionada como eje X durante la configuración previa.

Valor de Y:

Campo de texto donde se debe ingresar el valor numérico correspondiente a la característica seleccionada como eje Y.

Botón “Probar”:

Ejecuta la predicción utilizando el modelo ya entrenado con los valores proporcionados en los campos anteriores. El resultado se mostrará inmediatamente en la parte inferior de esta sección.

Resultado:

Indica la clasificación obtenida a partir de los datos ingresados. El resultado puede ser:

- **Benigno (1):** Tumor no canceroso.
- **Maligno (0):** Tumor canceroso.

Importante: Para obtener resultados coherentes, los valores ingresados deben estar dentro del rango esperado por las características seleccionadas. Ingresar valores fuera del rango podría generar resultados no representativos.

Visualización de los Últimos Gráficos Generados

La interfaz cuenta con un botón adicional:

“Ver últimos gráficos generados”:

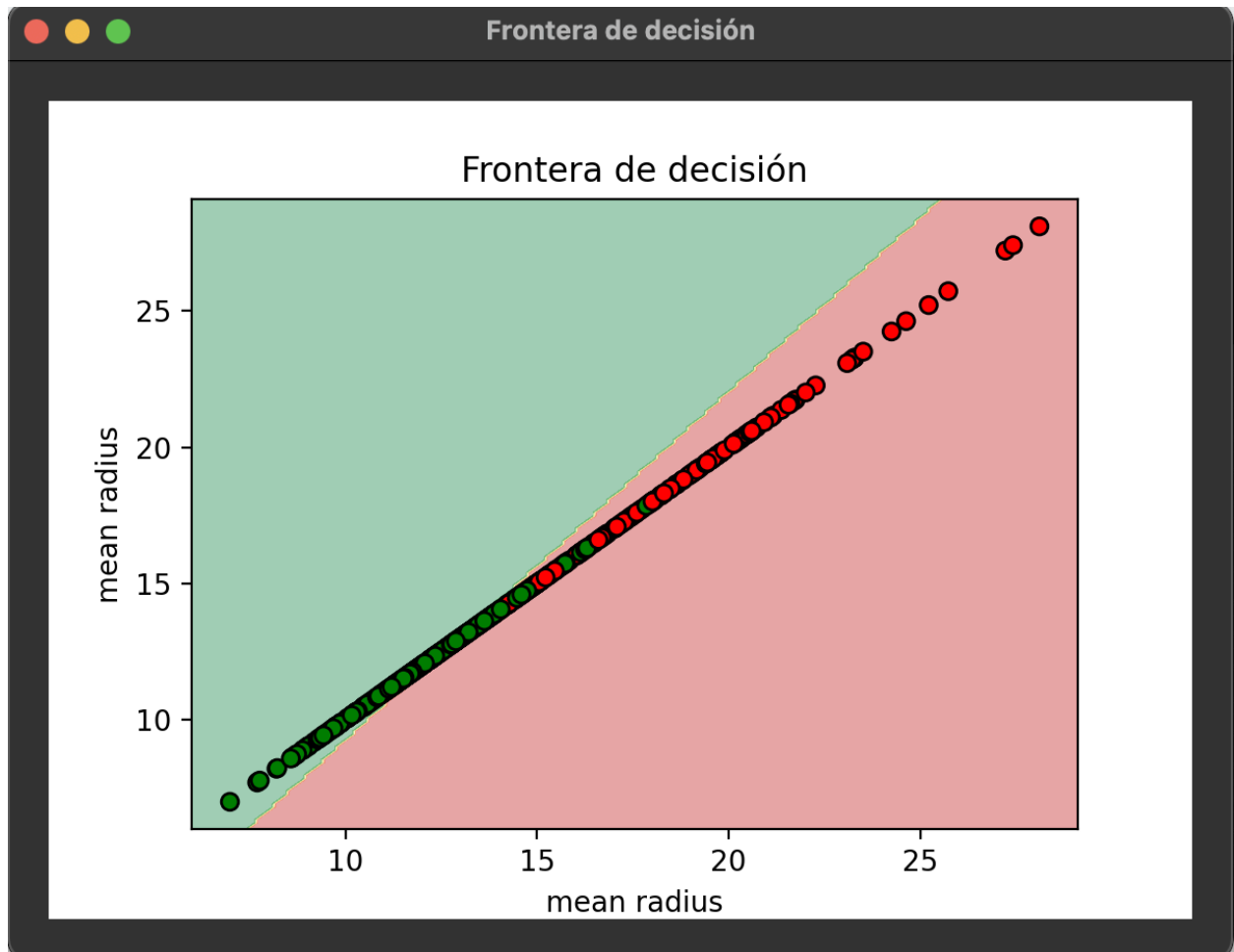
Permite visualizar nuevamente las últimas gráficas creadas durante el proceso de entrenamiento. Estas gráficas incluyen:

- Error vs Épocas: Muestra la evolución del error a lo largo de las iteraciones.
- Frontera de Decisión: Representa gráficamente cómo el modelo separa las clases en el espacio definido por las dos características seleccionadas.

Esta funcionalidad facilita la revisión de los resultados sin necesidad de repetir el proceso de entrenamiento.

Gráficos

Frontera de decisión



Durante el proceso de entrenamiento, la aplicación genera dos gráficos principales que permiten analizar el comportamiento del modelo y la calidad de la clasificación obtenida:

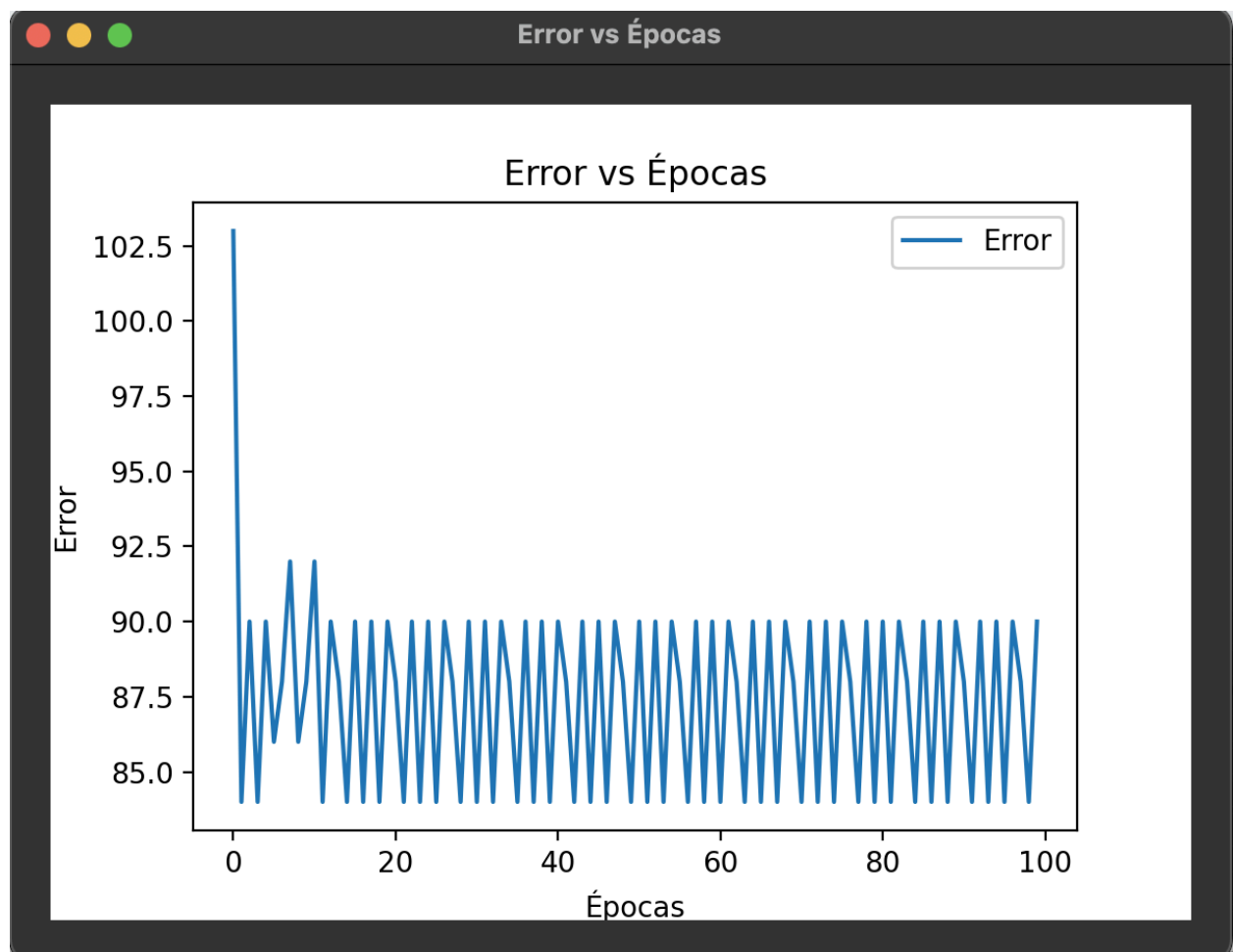
Este gráfico representa la forma en que el modelo separa las clases maligno (0) y benigno (1) en el espacio definido por las dos características seleccionadas.

- El plano se divide en dos regiones mediante una línea (o frontera), la cual indica el límite aprendido por el modelo para diferenciar ambas clases.
- Cada punto en el gráfico corresponde a una muestra del conjunto de datos:

- Los puntos de color rojo representan las muestras clasificadas como malignas (0).
- Los puntos de color verde representan las muestras clasificadas como benignas (1).
- El fondo del gráfico muestra las zonas de decisión:
 - Área en color rosado: Región donde el modelo predice la clase maligno (0).
 - Área en color verde claro: Región donde el modelo predice la clase benigno (1).

Observación: Si existen puntos verdes dentro de la zona rosada (o viceversa), esto indica que el modelo ha cometido errores de clasificación en esas muestras.

Error vs Épocas



Además de la frontera de decisión, se presenta una gráfica que ilustra la evolución del error durante las iteraciones de entrenamiento:

- El eje X representa las épocas (cantidad de iteraciones realizadas).
- El eje Y muestra el error total acumulado en cada época.
- Esta gráfica permite evaluar la convergencia del modelo, es decir, si el error disminuye progresivamente a medida que avanza el proceso de aprendizaje.

Una curva de error que desciende y se estabiliza indica que el modelo está aprendiendo adecuadamente. Si el error permanece alto o fluctúa sin tendencia a reducirse, podría ser necesario ajustar los parámetros del entrenamiento (como la tasa de aprendizaje o el número de épocas).