

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
A DISTANCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INFORMÁTICA

THEVENAPP v.1.0

MANUAL DE USUARIO

Basado en el proyecto:

**Herramienta para la enseñanza del Análisis de Circuitos a través de
los teoremas de Thévenin y Norton**

Autor: Marco Antonio Garzón Palos

2024-2025

Índice

1. Manual de Usuario	1
1.1. Inicio de la aplicación	1
1.2. Ventana Principal	2
1.3. Sección de Diseño	3
1.3.1. Panel de Propiedades	4
1.3.2. Conexión de cables	6
1.3.3. Mensajes de estado	6
1.4. Sección de Análisis	6
1.4.1. Panel de Opciones de Análisis	7
1.4.2. Panel de Análisis	7
1.4.3. Panel de Información	8
1.5. E-Learning	8
1.5.1. Login y Registro	8
1.5.2. Profesor	8
1.5.3. Estudiante	13
1.5.4. Visor de logs	15

Índice de figuras

1.1.	Inicio de la Aplicación	1
1.2.	Panel Principal de ThevenApp	2
1.3.	Barra de menús de ThevenApp	3
1.4.	Sección de Diseño de <i>ThevenApp</i>	4
1.5.	Sección de Análisis de <i>ThevenApp</i>	7
1.6.	Login y registro de la plataforma.	9
1.7.	Pantalla de bienvenida de profesores.	9
1.8.	Pantalla de visualización de teoría de profesores.	10
1.9.	Pantalla de visualización de ejercicios de profesores.	10
1.10.	Pantalla de gestión de ejercicios de profesores.	11
1.11.	Pantalla de gestión de teoría de profesores.	12
1.12.	Pantalla de gestión de documentos PDF para profesores.	12
1.13.	Pantalla de progreso de estudiantes para profesores.	13
1.14.	Pantalla de <i>E-Learning</i> para estudiantes.	14
1.15.	Ventana de resolución de ejercicios.	15
1.16.	Visor de logs.	15

Manual de Usuario

ThevenApp es una aplicación didáctica diseñada para la enseñanza del análisis de circuitos en base a los teoremas de Thévenin y Norton.

Se trata de una herramienta interactiva donde estudiantes y profesores pueden interactuar de forma que los estudiantes tengan a disposición el contenido teórico necesario y puedan practicar con ejercicios propuestos por el profesor haciendo uso de la herramienta.

1.1. Inicio de la aplicación

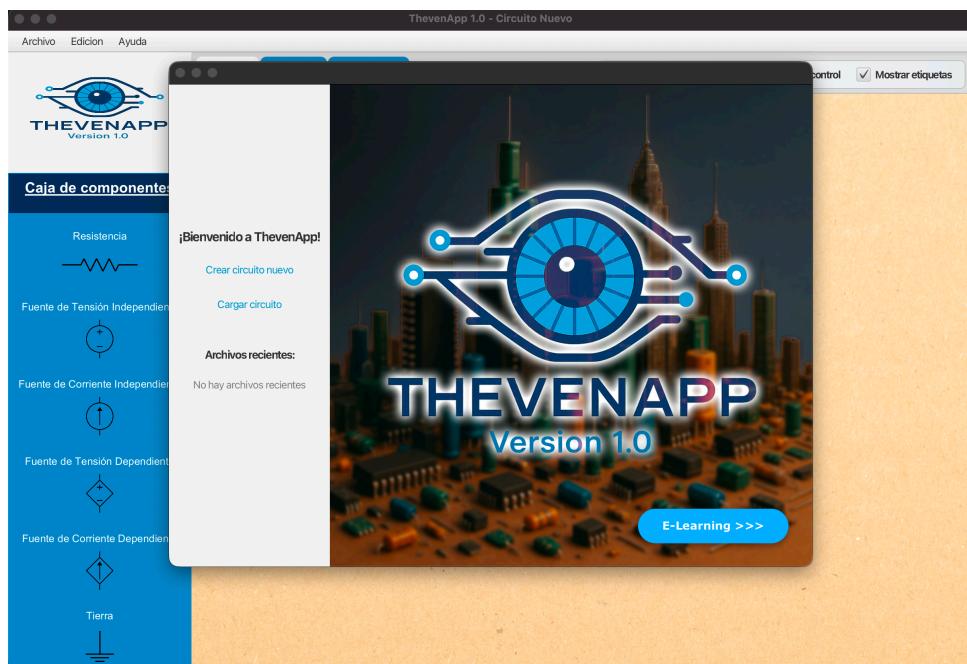


Figura 1.1: Inicio de la Aplicación

La aplicación se inicia con un panel de **Bienvenida** tal como se ve en la figura 1.1 desde el que se accede a la aplicación seleccionando una de las siguientes opciones:

- **Crear circuito nuevo:** Inicia la aplicación creando un circuito nuevo que se podrá diseñar en el **Panel de Diseño**. La aplicación salta directamente a este panel.
- **Cargar circuito:** Esta opción abre un cuadro de diálogo con el explorador de archivos donde se podrá seleccionar un archivo JSON con un circuito creado con la aplicación para cargarlo en el **Panel de Diseño** (1.3).
- **Archivos Recientes:** Debajo de los enlaces anteriores aparece una lista de archivos recientes con los últimos archivos modificados en la aplicación. Pulsando cualquiera de

ellos se accede al **Panel de Diseño** cargando el circuito contenido en el archivo. Debajo de esta sección hay un enlace **Borrar historial** que permite limpiar la lista de archivos recientes.

- **E-Learning:** En la esquina inferior derecha de este panel se encuentra un botón **E-Learning** que permite acceder a esta sección directamente sin tener que cargar o crear ningún circuito (Ver sección 1.5).

Si se cierra este panel con el botón cerrar, la aplicación finalizará.

1.2. Ventana Principal

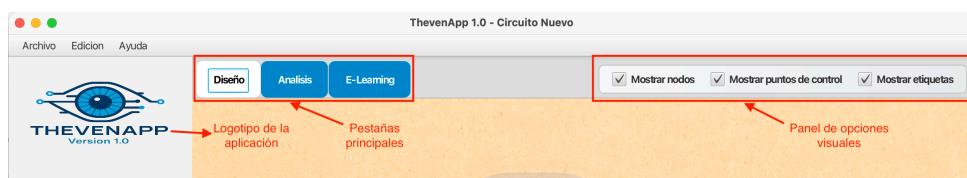


Figura 1.2: Panel Principal de ThevenApp

La ventana principal, tal como se ve en la figura 1.2, contiene 3 pestañas que dan acceso a las secciones más importantes de la aplicación:

- **Diseño:** es la sección donde se realizan los esquemas de los circuitos (Ver sección 1.3).
- **Análisis:** es la sección donde se muestran los análisis realizados, una vez realizados los cálculos (Ver sección 1.4).
- **E-Learning:** es la plataforma de contenidos donde interactúan profesores y estudiantes (Ver sección 1.5).

En la esquina superior izquierda aparece el logotipo de la aplicación y en la esquina superior derecha se encuentra el panel de **Opciones Visuales**. Este panel sólo está activo si el usuario se encuentra en la sección de **Diseño** y contiene las siguientes opciones:

- **Mostrar Nodos:** muestra u oculta las etiquetas de nodos de color verde asignadas a los puntos de conexión.
- **Mostrar Puntos de Control:** muestra u oculta los puntos de control o puntos de conexión de los elementos que haya en el área de diseño.
- **Mostrar Etiquetas:** muestra u oculta las etiquetas asignadas a los componentes que contienen su ID y su valor asignado (y los nodos de control en caso de fuentes dependientes).

En la parte superior, se encuentra la barra de menús con tres menús desplegables:

- **Menú Archivo:** Contiene las siguientes opciones:
 - **Nuevo:** Crea un circuito nuevo para comenzar su diseño.
 - **Abrir recientes:** Despliega un nuevo menú con los archivos modificados recientemente en la aplicación. Contiene una opción de *Borrar historial* que borra la lista completa.

- **Cargar:** Carga un circuito guardado en disco local.
 - **Guardar:** Permite guardar el diseño actual en un archivo. Si no se había guardado, crea un archivo nuevo. Si se había guardado, actualiza el archivo guardado.
 - **Guardar como:** Guarda una copia del diseño actual en un archivo diferente.
 - **Salir:** Sale de la aplicación.
- **Menú Edición:** Contiene las siguientes opciones:
 - **Deshacer:** Deshace las últimas acciones realizadas en el diseño en orden regresivo.
 - **Rehacer:** Rehace las últimas acciones deshechas en el diseño en orden regresivo.
 - **Seleccionar todo:** Selecciona todos los elementos del área de diseño.
 - **Deseleccionar todo:** Deselecciona cualquier elemento que estuviera seleccionado en el área de diseño.
 - **Limpiar área de dibujo:** Limpia el área de diseño completamente borrando todos los elementos que contenga.
 - **Menú Ayuda:** Contiene las siguientes opciones:
 - **Ver logs:** Muestra una ventana con todos los mensajes de logs de la sesión actual.
 - **Ver Manual de Usuario (PDF):** Muestra el documento PDF con el manual de usuario en un visor externo.
 - **Acerca de:** Muestra una ventana con información sobre la aplicación.



(a) Menú Archivo.



(b) Menú Edición.



(c) Menú Ayuda.

Figura 1.3: Barra de menús de ThevenApp

1.3. Sección de Diseño

Esta sección permite realizar los diseños de circuitos y mostrar las opciones visuales que se requieran; para ello, esta sección tiene activo el panel de opciones visuales superior. A la izquierda se encuentra la paleta de componentes disponibles desde donde se pueden arrastrar los componentes al área de dibujo central para agregarlo al circuito actual.

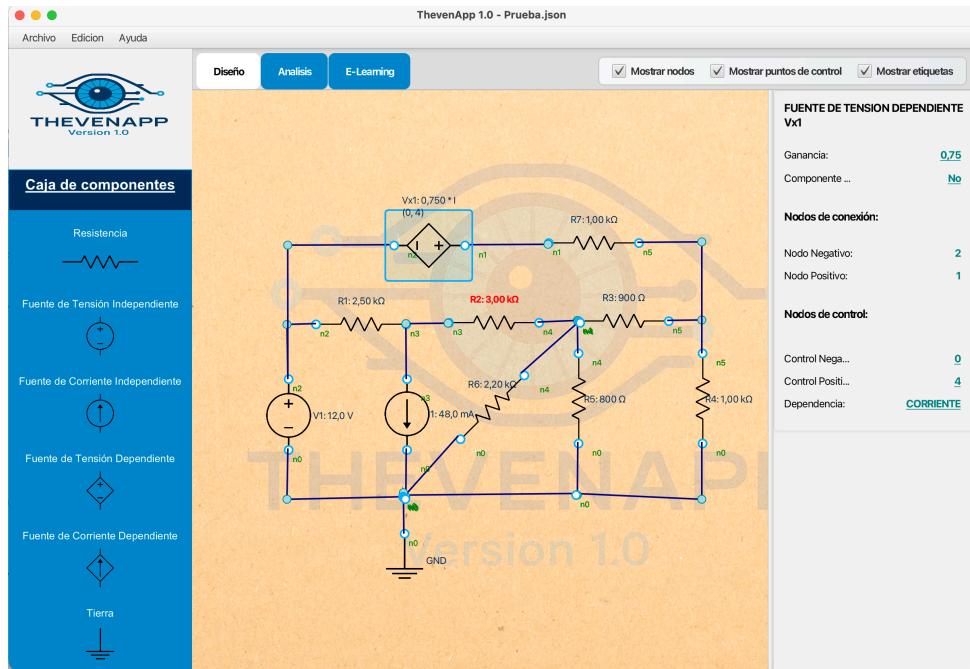


Figura 1.4: Sección de Diseño de *ThevenApp*

Una vez arrastrado un componente, éste se podrá seleccionar haciendo click sobre él y se podrá mover a cualquier lugar dentro del área de dibujo. Una vez seleccionado se pueden modificar sus propiedades en el panel adyacente que se despliega a la derecha cuando hay un componente seleccionado.

Se pueden seleccionar varios componentes al mismo tiempo de la siguiente manera:

- **Ctrl+Click (Cmd+Click en MacOS):** con esta combinación sobre cualquier componente se añadirá a la selección actual.
- **Caja de selección (marquee):** desde cualquier lado puede crear una caja de selección haciendo click y arrastrando el mouse y todos los elementos en su interior quedarán seleccionados.
- **Seleccionar todos:** puede seleccionar todos los componentes del área de dibujo a través del menú *Edición* y la opción *Seleccionar todo* o usando el atajo Ctrl+A (Cmd+A en MacOS).

Cuando hay varios componentes seleccionados el panel de propiedades no se despliega, en cambio puede mover el conjunto seleccionado o eliminarlo.

1.3.1. Panel de Propiedades

El panel de propiedades contiene las opciones modificables de cada elemento; se puede ver en la parte derecha de la figura 1.4. Este panel tiene un diseño dinámico dependiendo del componente seleccionado:

- **Resistencia:**

- Resistencia: se puede modificar su valor resistivo a través del diálogo que se abre introduciendo su valor en ohmios (Ω), kiloohmios ($k\Omega$) o megaohmios ($M\Omega$).
- Componente de carga: se puede marcar/desmarcar como componente de carga.
- Nodos de conexión (no modificables): muestra los nodos de conexión asignados automáticamente.

- **Fuente de Tensión Independiente:**

- Voltaje: se puede modificar su valor de tensión a través del diálogo que se abre introduciendo su valor en voltios (V), kilovoltios (kV) o milivoltios (mV).
- Componente de carga: salta un error si se intenta marcar una fuente como componente de carga.
- Nodos de conexión (no modificables): muestra los nodos de conexión asignados automáticamente.

- **Fuente de Corriente Independiente:**

- Corriente: se puede modificar su valor de corriente a través del diálogo que se abre introduciendo su valor en amperios (A) o miliamperios (mA).
- Componente de carga: salta un error si se intenta marcar una fuente como componente de carga.
- Nodos de conexión (no modificables): muestra los nodos de conexión asignados automáticamente.

- **Fuente de Tensión Dependiente:**

- Ganancia: se puede modificar su factor de ganancia a través del diálogo que se abre al pulsar.
- Componente de carga: salta un error si se intenta marcar una fuente como componente de carga.
- Nodos de conexión (no modificables): muestra los nodos de conexión asignados automáticamente.
- Nodos de control: permite asignar los nodos de control de los que depende la fuente.
- Dependencia: permite modificar la magnitud de la que depende la fuente (Tensión o Corriente).

- **Fuente de Corriente Dependiente:**

- Ganancia: se puede modificar su factor de ganancia a través del diálogo que se abre al pulsar.
- Componente de carga: salta un error si se intenta marcar una fuente como componente de carga.
- Nodos de conexión (no modificables): muestra los nodos de conexión asignados automáticamente.
- Nodos de control: permite asignar los nodos de control de los que depende la fuente.
- Dependencia: permite modificar la magnitud de la que depende la fuente (Tensión o Corriente).

- **Tierra:**

- Nodo de tierra (no modificable): muestra el nodo de tierra asignado automáticamente (nodo 0).

- **Cable:** muestra información sobre el ID del cable seleccionado y los componentes que conecta.

1.3.2. Conexión de cables

Para conectar dos componentes basta con hacer click en los dos puntos de conexión que se quieren conectar y se creará un cable con la trayectoria que la aplicación considere adecuada. Para ello, cuando el puntero esté sobre un punto de conexión se marcará con una cruz y, al hacer click, ese punto de conexión quedará seleccionado. Cuando hagamos lo mismo en el segundo punto de conexión se creará el cable.

Un cable tiene puntos de control desde los cuales se podrá controlar su trayectoria. Desde estos puntos se podrán mover. Se pueden **crear puntos de control** en cualquier lugar de un cable o **eliminar un punto de control existente** haciendo doble click sobre ellos.

Se puede conectar un componente en un cable sin más que hacer click en el punto de conexión del componente y en cualquier lugar de un cable de forma que se creará un nuevo punto de conexión en el propio cable.

1.3.3. Mensajes de estado

En esta sección se muestran mensajes animados en la parte superior del área de dibujo que duran unos segundos y luego desaparecen.

- *Verde*: son mensajes informativos de una acción realizada con éxito; por ejemplo, crear un circuito nuevo, añadir o eliminar un componente, etc.
- *Amarillo*: son mensajes de precaución que se muestran cuando realizamos una acción que comprometa la integridad del circuito.
- *Rojo*: son mensajes de error cuando una acción genera una excepción o se realiza una acción errónea.

1.4. Sección de Análisis

Una vez diseñado se puede acceder al área de análisis donde se puede seleccionar el tipo de análisis a realizar y el resultado del mismo.

Al acceder a la sección de análisis, el programa verifica que exista un componente Tierra; de lo contrario, mostrará un mensaje de estado en rojo e impedirá acceder al panel. Esta sección tiene un diseño similar a la anterior con un color de fondo diferente.

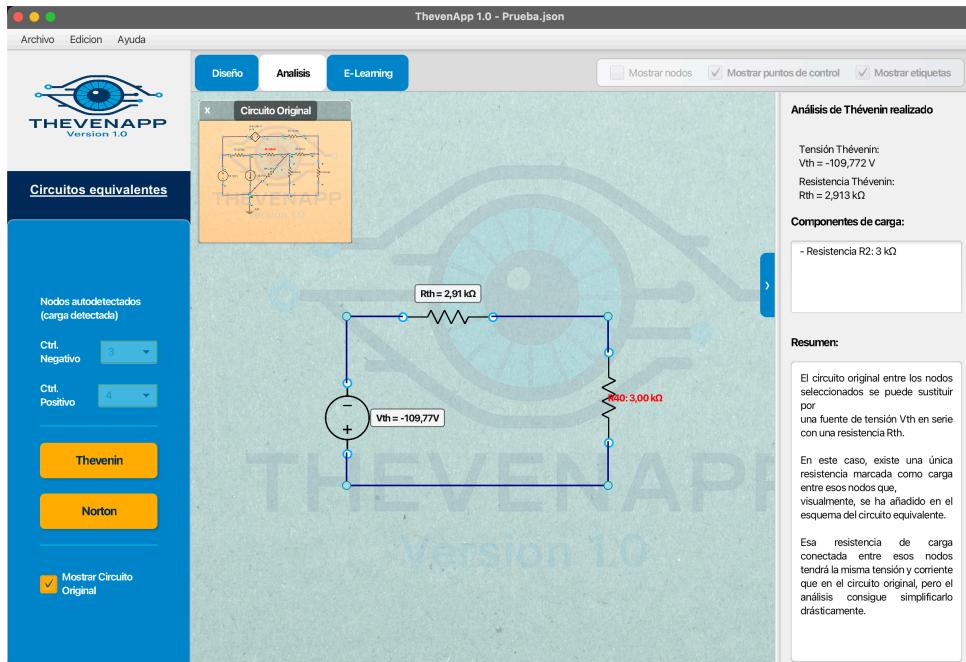


Figura 1.5: Sección de Análisis de *ThevenApp*

1.4.1. Panel de Opciones de Análisis

En la parte izquierda de la sección de análisis hay un panel que permite seleccionar las opciones de análisis. En el caso de que haya algún componente de carga, el sistema detectará automáticamente los nodos desde los cuales se realizará el análisis. Si no hay ningún componente marcado como carga, los selectores de nodos se activarán y permitirá seleccionar los nodos de análisis.

Una vez seleccionados, se podrá pulsar uno de los botones inferiores:

- **Thevenin:** realiza, si es posible, el análisis de Thevenin del circuito diseñado en el área de diseño y muestra su equivalente en el panel central.
- **Norton:** realiza, si es posible, el análisis de Norton del circuito diseñado en el área de diseño y muestra su equivalente en el panel central.

Una vez pulsado uno de estos botones, el sistema intenta realizar los cálculos necesarios para obtener el circuito equivalente y si todo es correcto mostrará el circuito equivalente resultante. Si hubiera algún error mostrará una alerta y sugerirá al usuario la modificación del diseño.

En la parte inferior de este panel hay una casilla que permite mostrar u ocultar la imagen del circuito original visible en una miniatura en la parte superior izquierda del panel central.

1.4.2. Panel de Análisis

En el panel central se podrá visualizar el circuito equivalente una vez realizados los cálculos. Mostrará una fuente de tensión en serie con una resistencia en el caso de Thévenin o una fuente de corriente en paralelo con una resistencia en el caso de Norton.

Si en el diseño había una única resistencia seleccionada como carga, se mostrará conectada al circuito con etiqueta roja. Si había varios componentes de carga o se han elegido los nodos manualmente (no había componentes de carga) se mostrarán estos dos componentes (fuente y resistencia) con unas líneas discontinuas que muestran dónde iría conectado el resto del circuito.

En la parte superior izquierda hay una miniatura del circuito original para que se pueda comparar con el circuito equivalente. Esta miniatura se puede mover, ampliar arrastrando desde una esquina o visualizar en modo zoom haciendo click sobre ella.

1.4.3. Panel de Información

A la derecha de la sección de análisis hay un panel de información desplegable que muestra los datos del análisis realizado.

- **Valores:** muestra los valores obtenidos en el análisis. En caso de Thévenin, muestra el valor de la fuente de tensión y el valor de la resistencia equivalente. En caso de Norton, muestra el valor de la fuente de corriente y de la resistencia equivalente.
- **Componentes de carga:** muestra los componentes de carga del circuito original.
- **Resumen:** muestra un breve resumen del análisis realizado.

1.5. E-Learning

Esta sección es la plataforma didáctica de ThevenApp donde se puede acceder con el rol de profesor o de estudiante con un registro previo.

1.5.1. Login y Registro

Para entrar en esta sección se debe autenticar al usuario o registrar si no lo estuviera.

- **Login:** para autenticar en el sistema basta con escribir el nombre de usuario y la contraseña. En caso de olvidar la contraseña hay un enlace de recuperación que permitirá, previa comprobación, crear una contraseña nueva.
- **Registro:** para registrarse en el sistema tendrá que escribir un nombre de usuario, contraseña, nombre y apellidos, seleccionar una pregunta y respuesta de seguridad para recuperación de la cuenta y el tipo de usuario (estudiante o profesor).

1.5.2. Profesor

Como profesor puede acceder a algunas opciones de gestión que el estudiante no podrá realizar. Al acceder como profesor nos encontramos una ventana como se muestra en la figura 1.7. En esta pantalla se puede ver un menú de navegación por las diferentes opciones a la izquierda y un botón con letras rojas en la esquina superior derecha para *Cerrar Sesión*.

E-Learning - ThevenApp

[Iniciar Sesión](#) [Registrarse](#)

Nombre de usuario:

Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Datos Personales:

Nombre

Primer Apellido Segundo Apellido

Recuperación de cuenta:
 ▼

Tu respuesta secreta

Tipo de usuario:
 ▼

[Registrarse](#)

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

E-Learning - ThevenApp

[Iniciar Sesión](#) [Registrarse](#)

Nombre de usuario:

Contraseña:

[Iniciar Sesión](#)

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

(a) Formulario de login.

(b) Formulario de registro.

Figura 1.6: Login y registro de la plataforma.

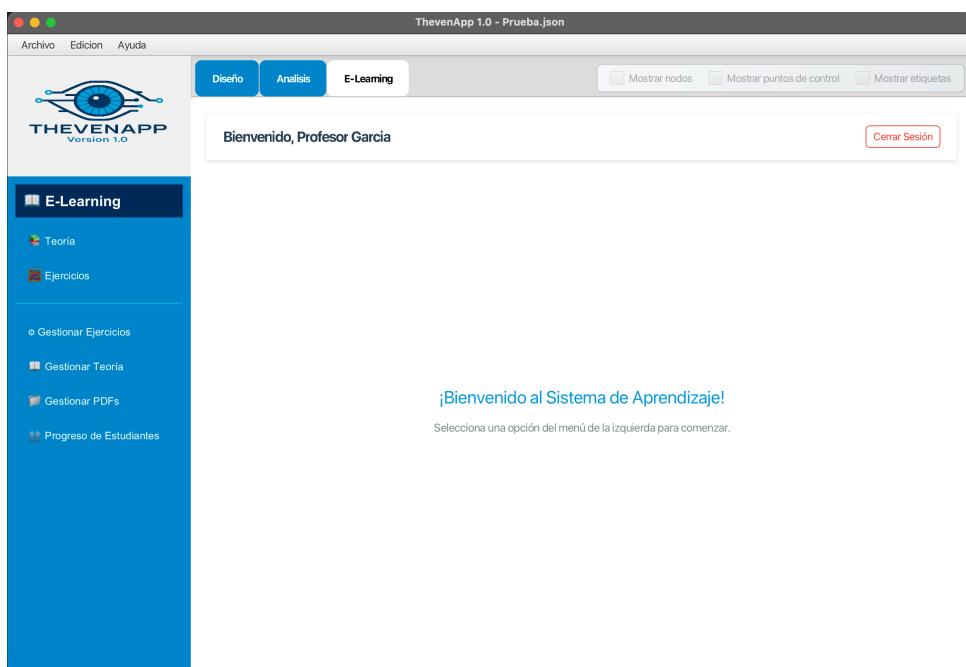


Figura 1.7: Pantalla de bienvenida de profesores.

1.5.2.1. Teoría

Desde esta sección el profesor puede visualizar y comprobar los temas teóricos actualizados.

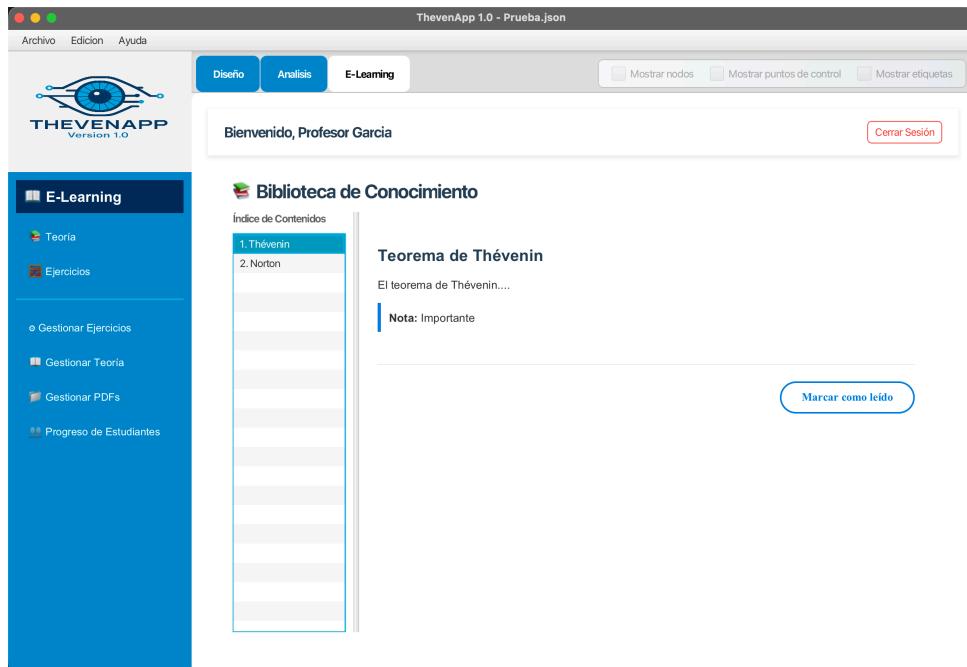


Figura 1.8: Pantalla de visualización de teoría de profesores.

1.5.2.2. Ejercicios

Desde esta sección el profesor puede visualizar y comprobar los ejercicios propuestos.

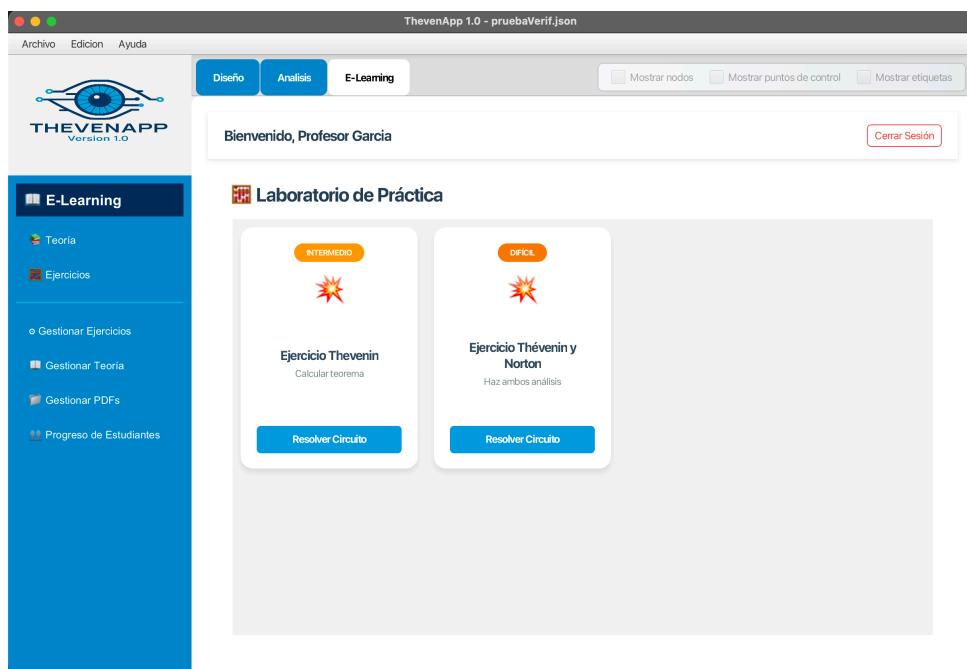


Figura 1.9: Pantalla de visualización de ejercicios de profesores.

1.5.2.3. Gestión de Ejercicios

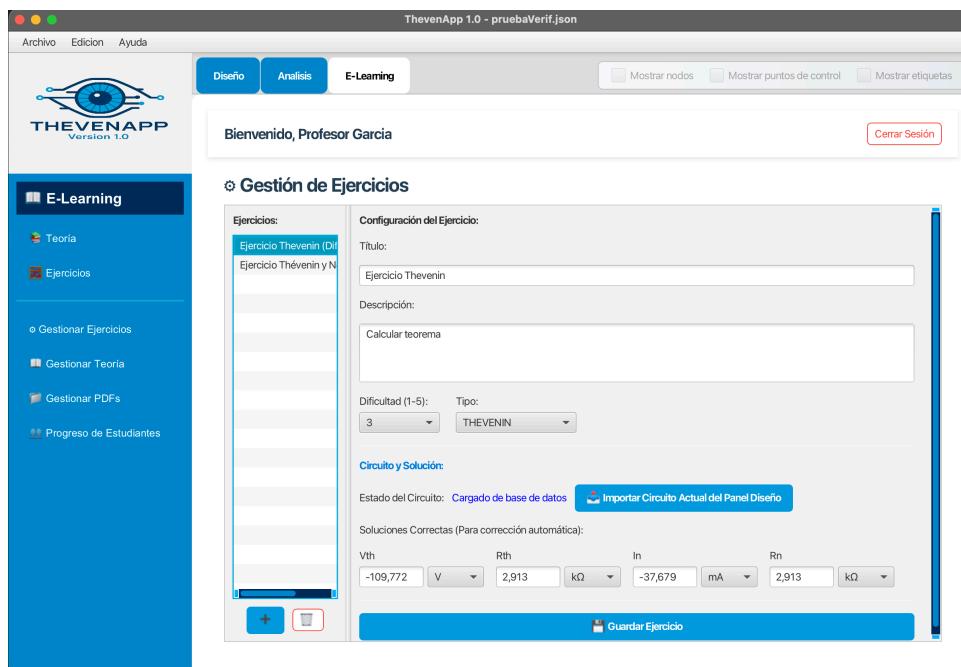


Figura 1.10: Pantalla de gestión de ejercicios de profesores.

Desde esta sección el profesor puede crear nuevos ejercicios para proponer su resolución a los alumnos. Tal como se puede observar en la figura 1.10, a la izquierda aparece una lista con los ejercicios registrados y debajo dos botones (azul y rojo) desde donde se podrá crear un nuevo ejercicio o eliminar uno existente de la lista.

Para crear un ejercicio nuevo, el profesor puede ir al panel de diseño (ver sección 1.3) y dibujar un esquema de circuito eléctrico. Una vez creado, basta con llenar el formulario:

- Escribir un título para el ejercicio.
- Escribir una descripción para que el alumno sepa, exactamente, qué debe hacer.
- Seleccionar dificultad (de 1 a 5).
- Seleccionar tipo de análisis que debe realizar el alumno: Thévenin, Norton o Ambos.
- Pulsar en el botón *Importar Circuito Actual del Panel de Diseño* y, automáticamente, se importará el circuito y se realizará el análisis de forma automática rellenando las casillas inferiores con los valores analizados que serán solución del ejercicio.
- Estos valores pueden ser modificados aunque no es recomendable hacerlo ya que el sistema lo hace automáticamente.
- Pulsar en *Guardar Ejercicio* y el ejercicio quedará registrado.

1.5.2.4. Gestión de Teoría

Desde esta sección el profesor puede crear nueva teoría y ponerla a disposición de los alumnos. Tal como se puede observar en la figura 1.11 a la izquierda aparece una lista con los temas teóricos registrados y debajo dos botones (azul y rojo) desde donde se podrá crear un nuevo

tema o eliminar uno existente de la lista. Para crear un nuevo tema teórico se dispone de un editor en la parte derecha de la pantalla donde se podrá poner título, un número de orden y escribir siguiendo la plantilla preestablecida o creándolo desde cero. Este editor funciona igual que cualquier editor de texto conocido.

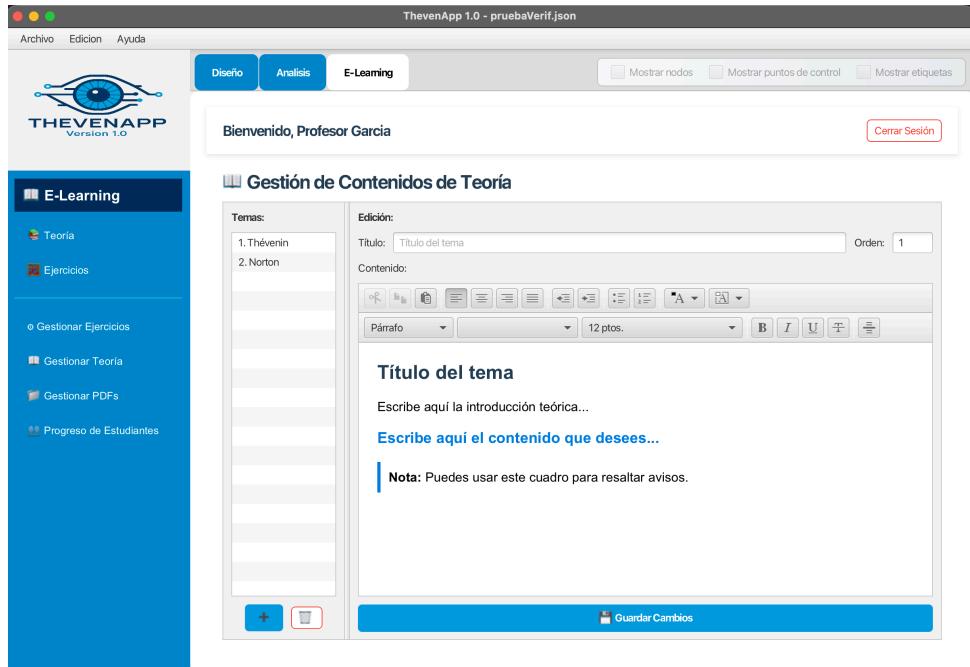


Figura 1.11: Pantalla de gestión de teoría de profesores.

1.5.2.5. Gestionar Documentos PDF

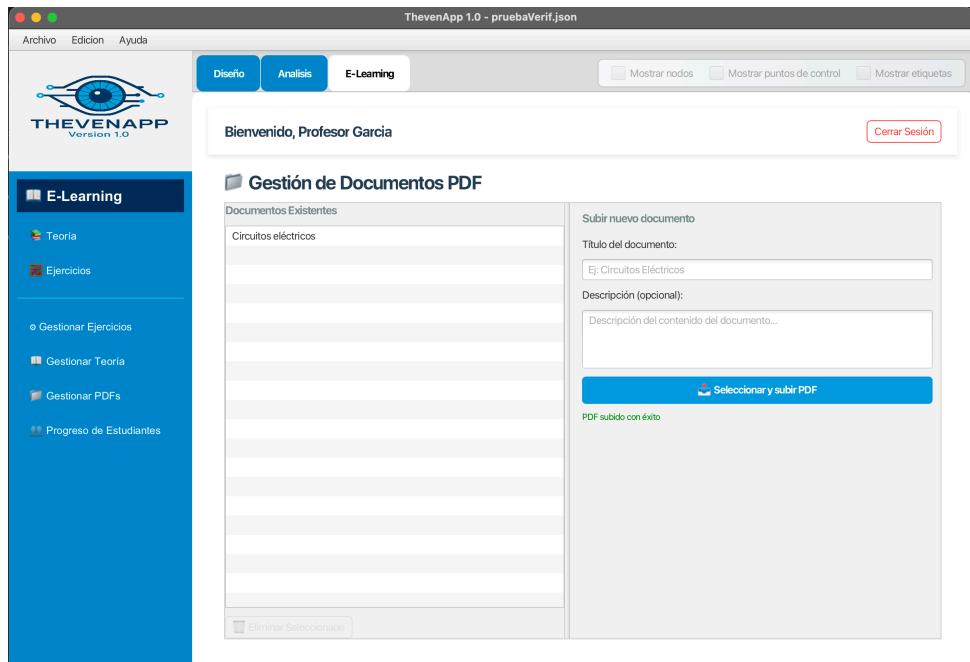


Figura 1.12: Pantalla de gestión de documentos PDF para profesores.

Desde esta sección se puede comprobar la lista de documentos PDF existentes en la parte izquierda de la pantalla o cargar un nuevo documento desde la parte derecha poniendo un título y una descripción para que estén disponibles para los alumnos.

1.5.2.6. Gestionar Progreso Estudiantes

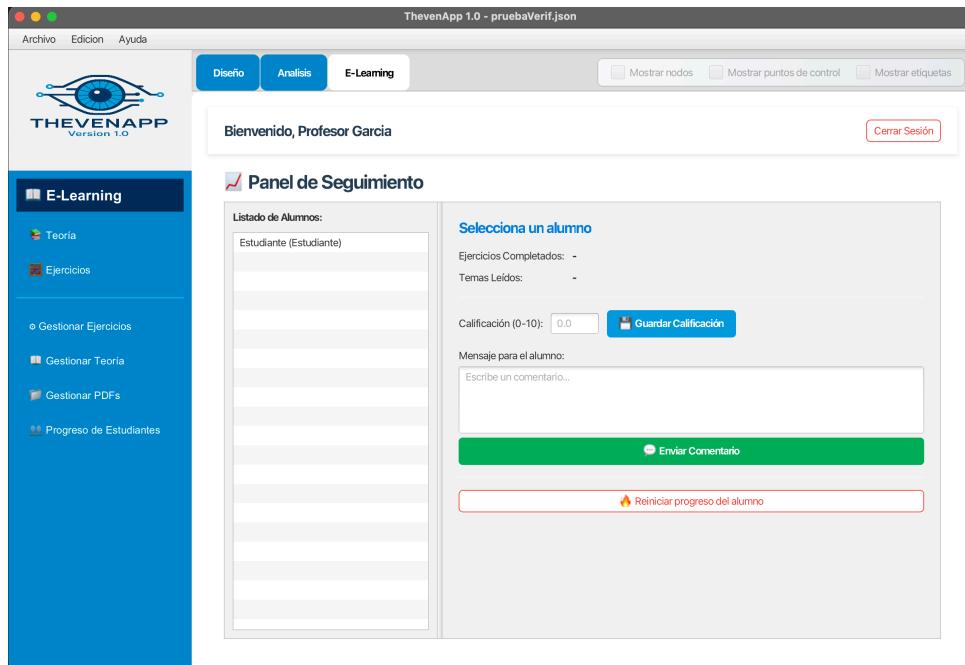


Figura 1.13: Pantalla de progreso de estudiantes para profesores.

Desde esta sección se puede comprobar la lista de alumnos registrados en el sistema en la parte izquierda de la pantalla. Al seleccionar uno de los alumnos de la lista un profesor puede:

- Visualizar el número de ejercicios completados por el alumno.
- Visualizar el número de temas leídos por el alumno.
- Calificar al alumno.
- Enviar comentarios que el alumno podrá visualizar.
- Reiniciar el progreso de un alumno.

1.5.3. Estudiante

Un estudiante dispone de una pantalla similar a la del profesor pero sin ninguna de las opciones de gestión y con un pequeño panel superior que contiene un resumen de su progreso: porcentaje completado con barra de progreso, número de ejercicios completados y calificación actualizada por el profesor.

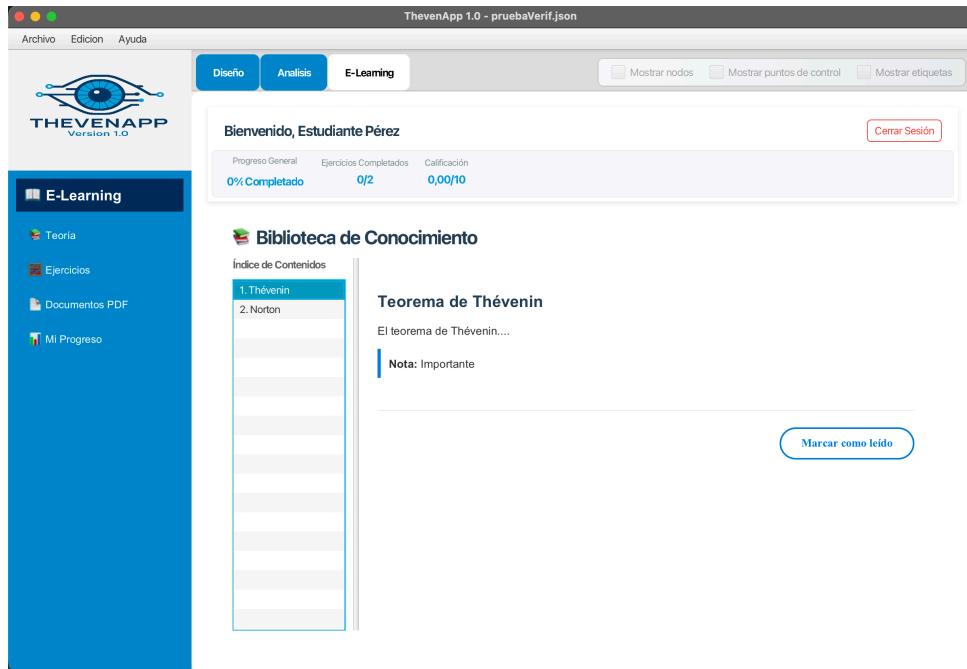


Figura 1.14: Pantalla de *E-Learning* para estudiantes.

Un estudiante puede realizar las siguientes opciones:

- **Teoría:** Puede visualizar y estudiar todos los temas teóricos. Para que se contabilicen en el progreso deberá pulsar el botón de “*Marcar como leído*” situado al final del tema.
- **Ejercicios:** Puede visualizar los ejercicios propuestos en forma de tarjetas. Al pulsar en uno de ellos se puede ver los detalles del ejercicio y se podrá acceder a su resolución pulsando el botón correspondiente. Una vez pulsado, el estudiante será redirigido a la pestaña de Diseño (1.4) donde podrá visualizar el circuito para que el alumno pueda resolverlo manualmente. El estudiante dispone de una ventana flotante como la que se muestra en la figura 1.15 donde podrá introducir los valores calculados y comprobar la resolución del ejercicio. Si se han introducido correctamente, el ejercicio se contabiliza y se podrá volver a la sección de *E-Learning* donde la tarjeta del ejercicio se habrá marcado en verde.
- **Documentos PDF:** Puede visualizar una lista de los documentos PDF subidos a la aplicación y visualizar cualquiera de ellos en un visor externo.
- **Mi progreso:** Puede visualizar los detalles de su progreso y la calificación y comentarios publicados por el profesor.



Figura 1.15: Ventana de resolución de ejercicios.

1.5.4. Visor de logs

El visor de logs es una funcionalidad orientada a depuración o para desarrolladores. Se puede acceder a ella desde el menú superior *Ayuda* de la ventana principal (1.2).

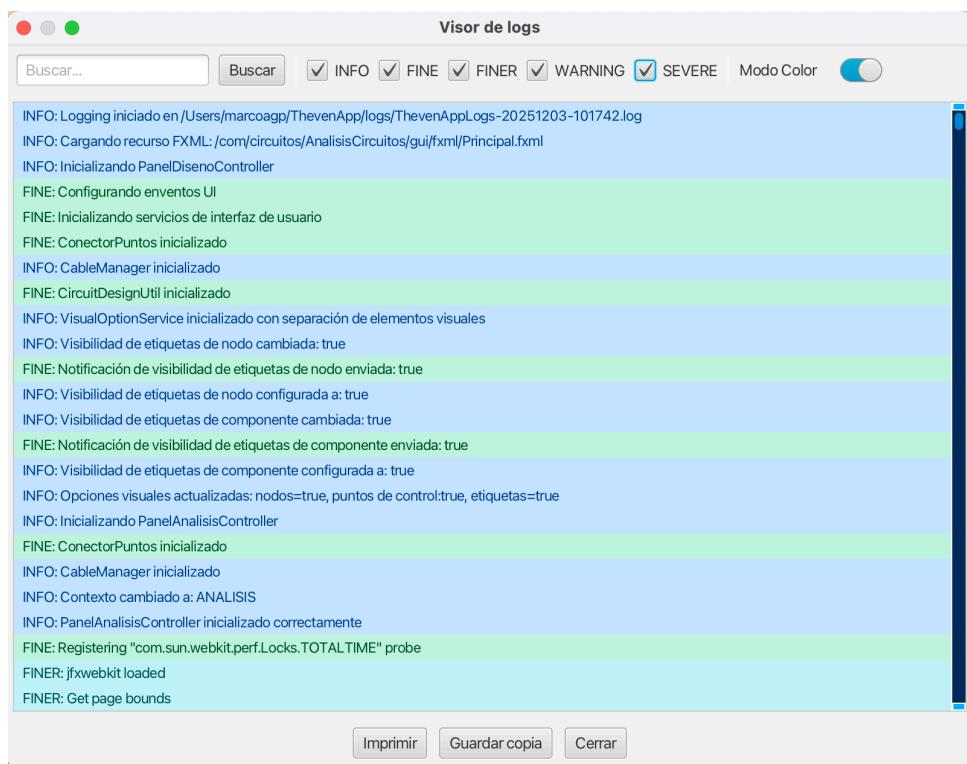


Figura 1.16: Visor de logs.

Desde esta ventana podrá visualizar todos los mensajes de logs generados en la ejecución de *ThevenApp* dispuestos por colores:

- Azul: Nivel de log INFO.

- *Verde*: Nivel del log FINE.
- *Verde azulado*: Nivel de log FINER.
- *Amarillo*: Nivel de log WARNING.
- *Rojo*: Nivel de log SEVERE.

Desde la parte superior se puede filtrar por texto o por tipo de log; también se puede activar o desactivar los colores de los mensajes. Desde la parte inferior se puede imprimir la lista de logs a través de una impresora conectada, guardar una copia en un archivo o cerrar la ventana.