



**ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE CÓRDOBA**
Universidad de Córdoba



TRABAJO DE FIN DE GRADO

- Manual de Usuario -

Grado en Ingeniería Informática

Mención en Computación

**Simulador de algoritmos de planificación de
procesos para la asignatura de Sistemas
Operativos del Grado de Ingeniería Informática
de la Universidad de Córdoba**

Autor

Julen Pérez Hernández

Director

Juan Carlos Fernández Caballero



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

D. Juan Carlos Fernández Caballero, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Informática y Análisis Numérico en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba de la Universidad de Córdoba e investigador del grupo AYRNA (Aprendizaje y Redes Neuronales Artificiales).

Informan:

Que el presente Trabajo Fin de Grado de Ingeniería Informática titulado “Simulador de algoritmos de planificación de procesos para la asignatura de Sistemas Operativos del Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Córdoba”, constituye la memoria presentada por Julen Pérez Hernández para aspirar al título de Graduado en Ingeniería Informática, y ha sido realizado bajo mi dirección en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba de la Universidad de Córdoba, reuniendo, a mi juicio, las condiciones necesarias exigidas en este tipo de trabajos.

Y para que conste, se expide y firma el presente informe en Córdoba, junio de 2023.

- Autor:

Fdo: Julen Pérez Hernández

- Director:

Fdo: Juan Carlos Fernández Caballero

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al profesor tutor de este proyecto, Juan Carlos Fernández Caballero, por su dedicación, paciencia y valiosas sugerencias, que me permitieron llevar a cabo este trabajo con éxito.

Asimismo, no puedo dejar de mencionar a mi familia, quienes siempre estuvieron a mi lado brindándome un gran apoyo emocional y económico, lo que me permitió enfocarme completamente en mis estudios universitarios.

También quiero agradecer a mis amigos, quienes me alentaron a seguir adelante cuando las cosas se ponían difíciles, y me dieron su apoyo incondicional en todo momento.

Finalmente, me gustaría agradecerme a mí mismo, por nunca darme por vencido y continuar trabajando duro hasta alcanzar el final de esta importante etapa.

Índice General

| | |
|---|--------|
| I. Estructura del manual | - 1 - |
| II. Requisitos mínimos de <i>software</i> | - 3 - |
| III. Instalación de la aplicación | - 5 - |
| IV. Desinstalación de la aplicación | - 9 - |
| 4.1. Opción 1 | - 9 - |
| 4.2. Opción 2 | - 10 - |
| V. Navegación y uso de la aplicación | - 15 - |
| 5.1. Pantalla principal | - 15 - |
| 5.2. Pantalla de resultados | - 19 - |
| 5.3. Pantalla de gráfica de Gantt | - 20 - |
| 5.4. Pantalla de colas de procesos | - 21 - |

Índice de Figuras

| | |
|--|--------|
| Figura 1. Alerta de instalación de ".apk". | - 5 - |
| Figura 2. Alerta de instalación de aplicaciones de origen desconocido. | - 6 - |
| Figura 3. Permiso de instalación de aplicaciones de origen desconocido. | - 6 - |
| Figura 4. Confirmación para instalación. | - 7 - |
| Figura 5. Proceso de instalación. | - 7 - |
| Figura 6. Ventana de instalación exitosa. | - 7 - |
| Figura 7. Desinstalación desde el menú principal. | - 9 - |
| Figura 8. Apartado de "Aplicaciones" en los "Ajustes" | - 10 - |
| Figura 9. Opción "Gestionar aplicaciones" | - 11 - |
| Figura 10. Listado de aplicaciones. | - 12 - |
| Figura 11. Información de la aplicación. | - 13 - |
| Figura 12. Iconos superiores de la pantalla principal. | - 15 - |
| Figura 13. Eliminación de un proceso. | - 16 - |
| Figura 14. Eliminación de todos los procesos. | - 16 - |
| Figura 15. Cambio del tema de la aplicación. | - 17 - |
| Figura 16. Iconos superiores de la pantalla principal. | - 17 - |
| Figura 17. Agregar proceso..... | - 18 - |
| Figura 18. Tabla de los procesos agregados. | - 19 - |
| Figura 19. Página de resultados..... | - 19 - |

| | |
|--|--------|
| Figura 20. Pantalla de la gráfica de Gantt. | - 20 - |
| Figura 21. Página de las colas de procesos. | - 21 - |

Capítulo

I. Estructura del manual

El Manual de Usuario es una herramienta esencial diseñada para orientar a los usuarios en la comprensión y el uso efectivo de la aplicación desarrollada como parte de este proyecto. Su propósito principal es servir como un recurso informativo y guía práctica que facilita la interacción con la aplicación y aprovecha al máximo todas sus funcionalidades. En el contexto de esta aplicación específica, el Manual de Usuario es un compañero esencial para estudiantes, profesores y cualquier persona interesada en esta aplicación para la planificación de procesos o en los sistemas operativos.

Este documento proporciona una visión completa de cómo utilizar la aplicación, desde su instalación en un dispositivo Android hasta la realización de simulaciones y la interpretación de los resultados. Los usuarios encontrarán instrucciones detalladas para cada función y módulo, junto con consejos útiles y ejemplos que les ayudarán a sacar el máximo provecho de la aplicación.

A lo largo de este manual, exploraremos la interfaz de usuario, las opciones de configuración, la introducción de datos, la ejecución de simulaciones y la interpretación de los resultados. Además, se explicarán las funcionalidades avanzadas, como la visualización gráfica de tiempos y el manejo de colas de procesos. Este Manual de Usuario está diseñado para garantizar que los usuarios puedan utilizar la aplicación de manera efectiva, independientemente de su nivel de experiencia en planificación de procesos o sistemas operativos.

El Manual de Usuario está estructurado en cuatro secciones fundamentales, cada una diseñada para proporcionar una comprensión clara y detallada de aspectos específicos de la aplicación:

1. **Requisitos mínimos de *software*:** En esta sección, se especifican los requisitos mínimos de *hardware* y *software* que su dispositivo debe cumplir para garantizar un rendimiento adecuado de la aplicación. Esto incluye información sobre la versión del sistema operativo Android recomendada y otros aspectos técnicos esenciales para el funcionamiento fluido de la aplicación.
2. **Instalación de la aplicación:** Aquí encontrará instrucciones paso a paso sobre cómo descargar e instalar la aplicación en su dispositivo Android. Se detallan los procesos de descarga desde fuentes seguras, la configuración de permisos necesarios y cómo iniciar la aplicación por primera vez.
3. **Desinstalación de la aplicación:** Esta sección describe cómo eliminar la aplicación de su dispositivo si decide hacerlo en algún momento. Se proporcionan orientaciones claras para garantizar que la desinstalación se realice de manera efectiva y completa, eliminando todos los archivos asociados a la aplicación.
4. **Navegación y uso de la aplicación:** La parte central de este manual se dedica a explorar la interfaz de usuario de la aplicación. Se presentan instrucciones detalladas sobre cómo navegar por las diferentes pantallas y módulos, cómo utilizar las funciones principales, como la selección de algoritmos de planificación y la introducción de datos de procesos, y cómo interpretar los resultados de las simulaciones.

Estas secciones están diseñadas para brindar a los usuarios una experiencia de usuario fluida y garantizar que puedan utilizar la aplicación de manera efectiva, aprovechando al máximo sus características y funcionalidades.

Capítulo

II. Requisitos mínimos de *software*

Para poder ejecutar la aplicación, solo se requiere un único requisito mínimo de software: su dispositivo móvil debe tener una versión del sistema operativo Android igual o superior a la 7.0, ampliamente conocida como “*Nougat*”.

Este requisito esencial permite que prácticamente cualquier dispositivo Android moderno sea capaz de ejecutar la aplicación sin problemas. Además, es importante destacar que la aplicación está diseñada con un bajo consumo de recursos, lo que significa que no se imponen requisitos mínimos de hardware. Esta característica permite que un amplio rango de dispositivos, desde modelos de gama baja hasta dispositivos más avanzados, pueda disfrutar plenamente de todas las funcionalidades que ofrece la aplicación, sin preocuparse por limitaciones severas de rendimiento.

Capítulo

III. Instalación de la aplicación

La aplicación puede ser instalada utilizando de forma directa el archivo “.apk” correspondiente. La instalación de la aplicación a partir de un archivo “.apk” es un proceso sencillo. Aquí se detallan los pasos necesarios para llevar a cabo esta instalación:

1. Una vez que haya descargado el archivo de la aplicación en su dispositivo, proceda a seleccionar el archivo “.apk” que representa el instalador de la aplicación.
2. Dado que esta aplicación no se descargó de la Google Play Store, es posible que el sistema emita una alerta indicando que el archivo proviene de una fuente desconocida. Esto es un comportamiento normal de Android para garantizar la seguridad del dispositivo. Puede encontrar dos situaciones similares:
 - a. Para continuar con la instalación, simplemente toque la opción "Continuar" en la alerta, como se muestra en la [figura 1](#) que se presenta a continuación.

Tu teléfono y tus datos personales son más vulnerables a los ataques de aplicaciones desconocidas. Al instalar esta aplicación, aceptas ser responsable de cualquier daño que sufra tu teléfono o la pérdida de datos que se pueda derivar de su uso.

CANCELAR CONTINUAR

Figura 1. Alerta de instalación de “.apk”.

****Nota:** A partir de “Android 8.0”, esta confirmación se ha sustituido por una confirmación individual para cada aplicación, ya que *Google* añadió más seguridad al proceso de instalación de aplicaciones externas. En lugar de contar con un único punto en el que dar permiso a todas las apps instaladas en nuestro teléfono para que puedan usar extensiones “.apk”, ahora ese permiso debemos darlo aplicación por aplicación.

- b. Verá un aviso indicando que “no se pueden instalar aplicaciones de orígenes desconocidos” y se le invitará a entrar en los “Ajustes” o “Configuración” (ver [figura 2](#)).

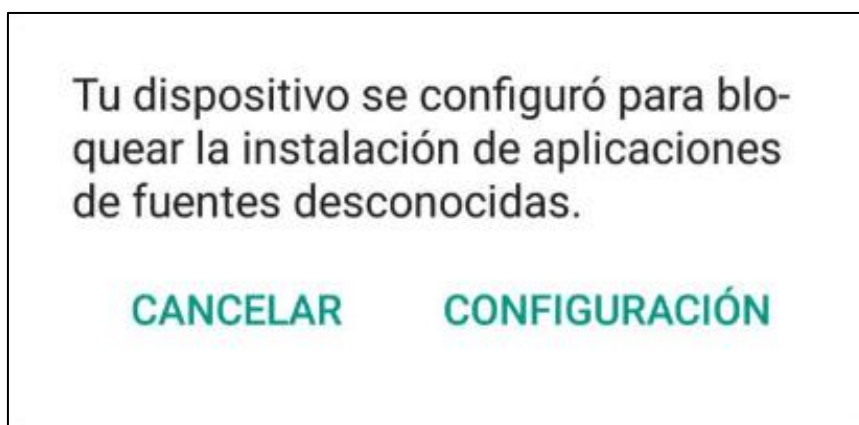


Figura 2. Alerta de instalación de aplicaciones de origen desconocido.

Una vez dentro de los “Ajustes”, deberá buscar el apartado “Instalar aplicaciones desconocidas” y activar la opción (ver [figura 3](#)). Desde ese momento, la aplicación contará con permisos a la hora de instalar aplicaciones externas.

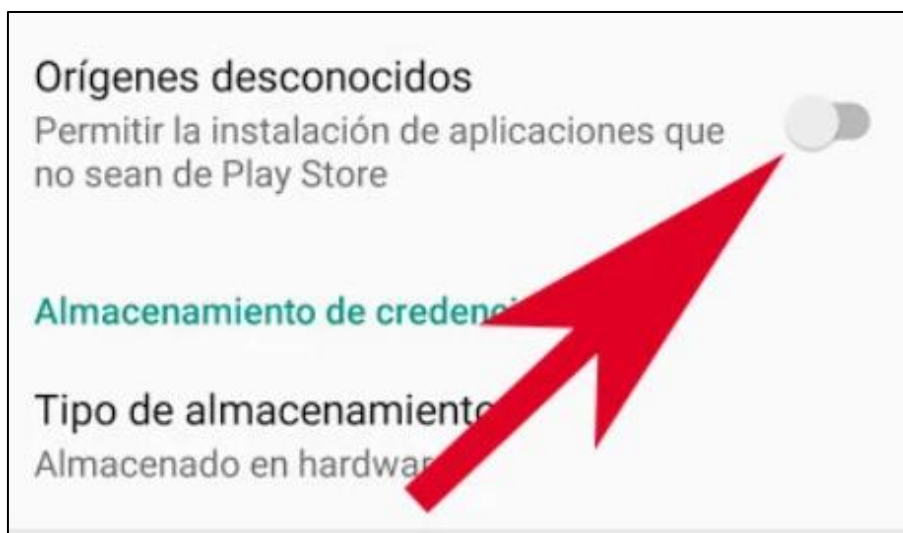


Figura 3. Permiso de instalación de aplicaciones de origen desconocido.

3. Una vez confirmada la descarga y permitida la instalación, se procederá con la instalación de la aplicación (ver [figura 4](#) y [figura 5](#)).

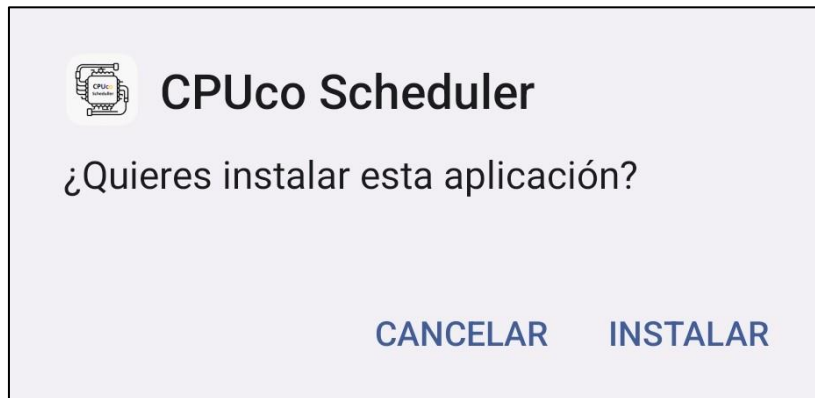


Figura 4. Confirmación para instalación.

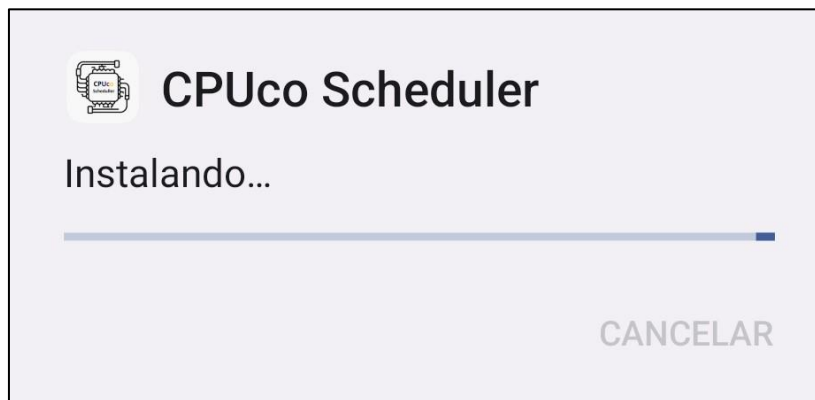


Figura 5. Proceso de instalación.

4. Por último, se mostrará la pantalla de la [figura 6](#), en la que se puede observar que la instalación ha sido exitosa. Puede pulsar la opción “Hecho” para cerrar la ventana y continuar las tareas que estaba realizando o la opción “Abrir” y comenzar la ejecución de la aplicación recién instalada.

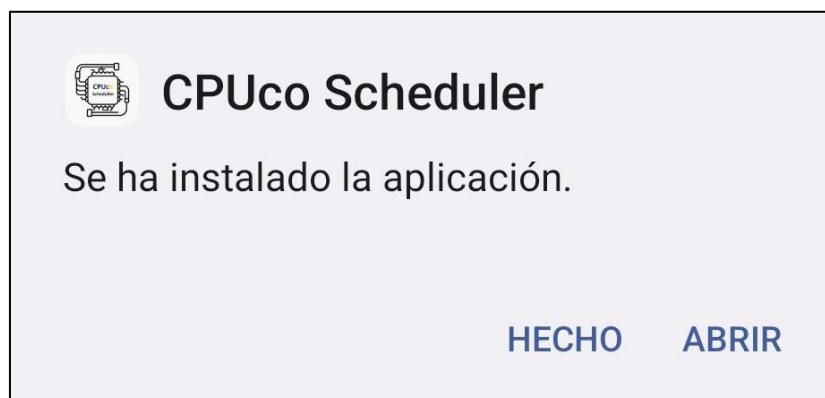


Figura 6. Ventana de instalación exitosa.

Capítulo

IV. Desinstalación de la aplicación

Para realizar el proceso de desinstalación de la aplicación, sólo deberá seguir los siguientes pasos. Se le plantearán dos opciones distintas a seguir para lograr este objetivo:

4.1. Opción 1

1. Acceder al menú principal de aplicaciones.
2. Buscar el icono correspondiente a la aplicación y mantenerlo pulsado hasta que se desplieguen las opciones correspondientes, tal y como se indica en la figura 7 (estas opciones pueden variar en función a la versión de Android utilizada).



Figura 7. Desinstalación desde el menú principal.

3. Pulsar la opción de desinstalar y confirmar.

4.2. Opción 2

1. Acceder al menú de “Ajustes” del dispositivo.
2. Buscar el apartado de “Aplicaciones” (en algunos dispositivos primero ha de acceder al apartado de “Almacenamiento”).



Figura 8. Apartado de “Aplicaciones” en los “Ajustes”.

3. Acceder a la opción “Gestionar aplicaciones”.

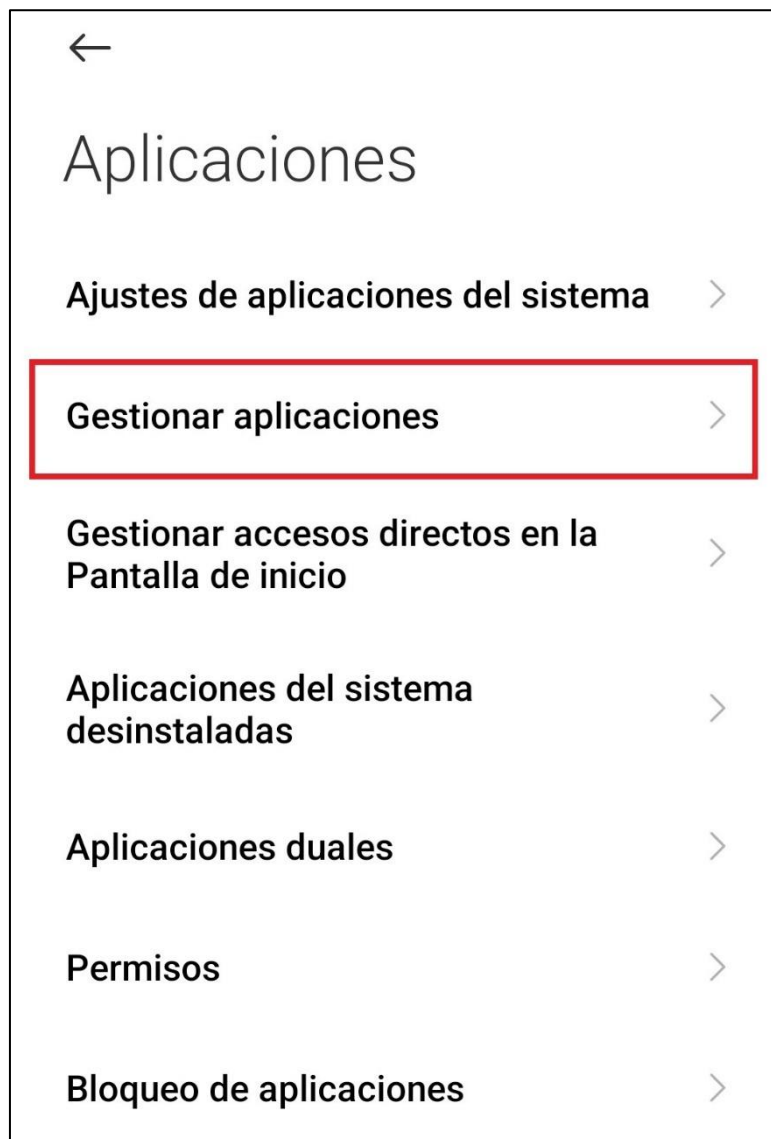


Figura 9. Opción "Gestionar aplicaciones".

4. Buscar la aplicación en el listado de aplicaciones instaladas y pulsar en ella.

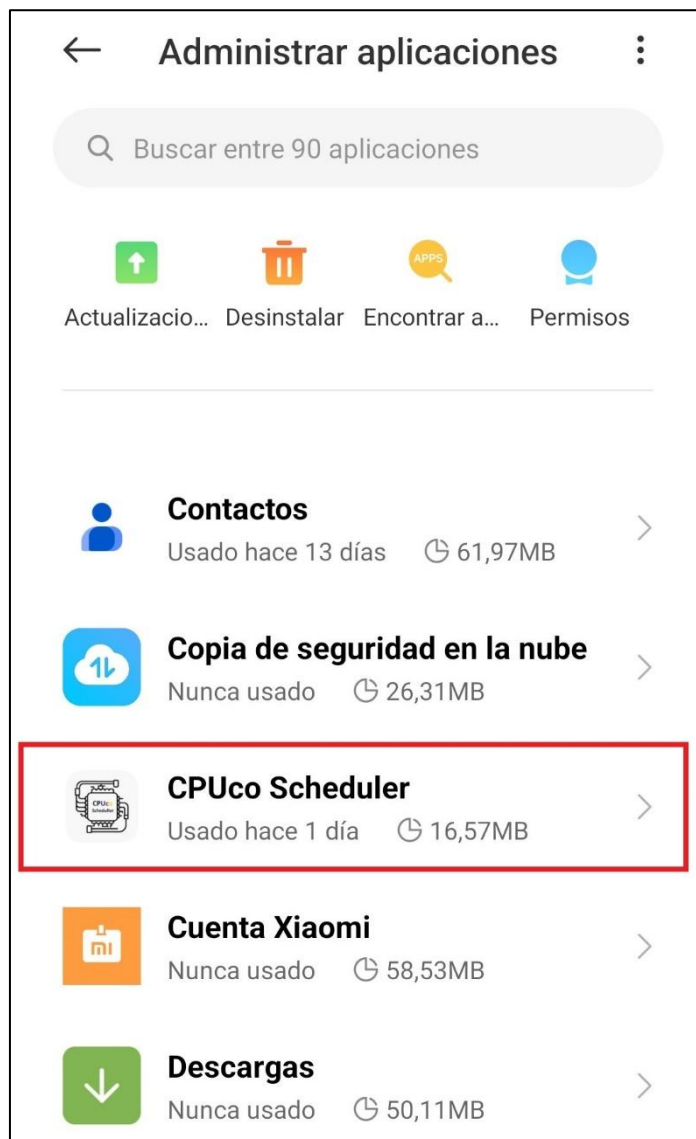


Figura 10. Listado de aplicaciones.

5. Confirmar la desinstalación.



Figura 11. Información de la aplicación.

Capítulo

V. Navegación y uso de la aplicación

A continuación, se detallará la navegación a través de la aplicación, describiendo los diferentes aspectos presentes en cada pantalla, atendiendo a la interfaz y las distintas opciones disponibles en cada una de ellas. Se utilizarán ejemplos de uso de las distintas funcionalidades disponibles para facilitar el entendimiento de todas ellas.

5.1. Pantalla principal

En la parte superior izquierda de la pantalla principal de la aplicación, encontrará el logotipo simplificado de la universidad. Justo al lado opuesto, verá tres iconos importantes para interactuar con la aplicación.

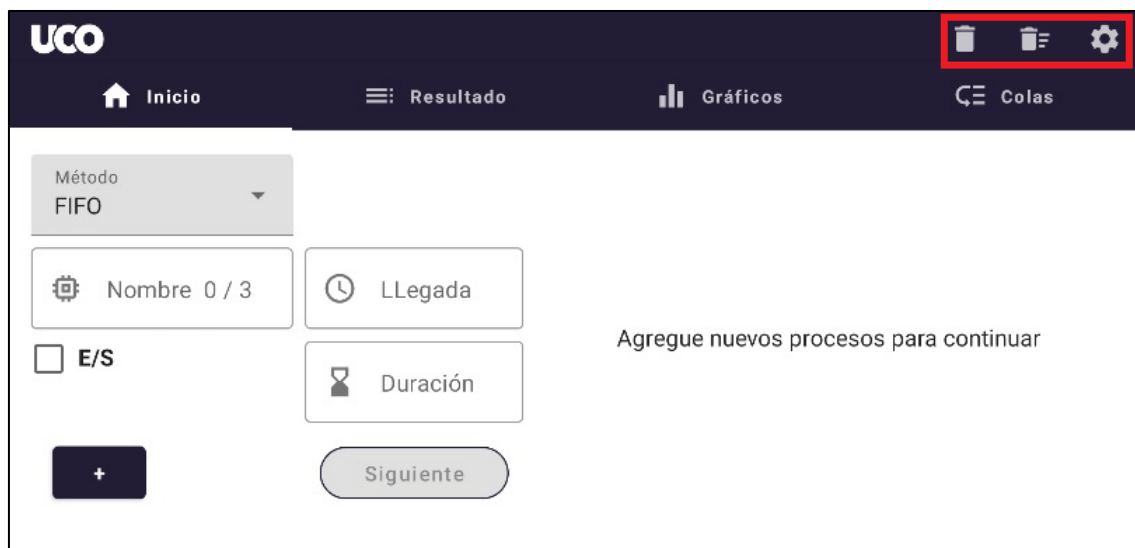


Figura 12. Iconos superiores de la pantalla principal.

El primero de ellos permite eliminar un proceso específico. Al tocar este icono, se abrirá una ventana emergente que pedirá seleccionar el proceso que desea eliminar a través de un menú desplegable.

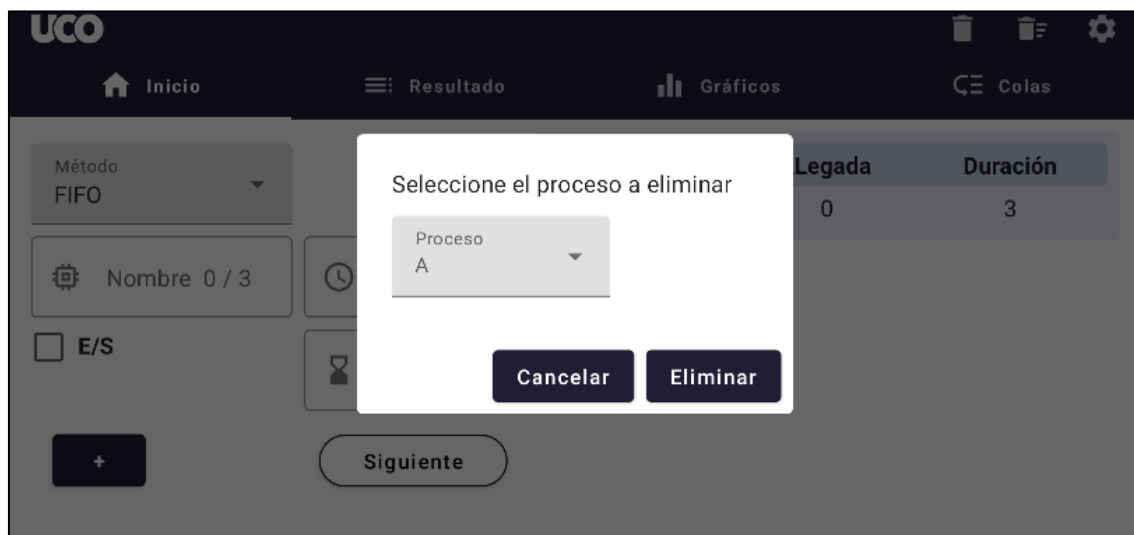


Figura 13. Eliminación de un proceso.

El segundo icono permite eliminar todos los procesos de una vez. Al tocar este icono, aparecerá una ventana emergente que pedirá confirmar la intención de eliminar todos los procesos.

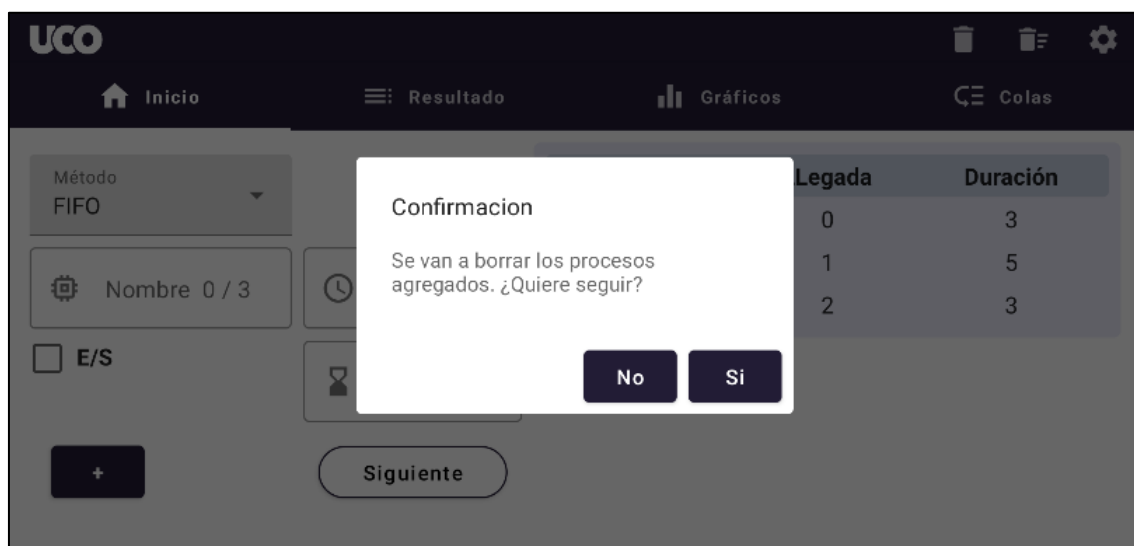


Figura 14. Eliminación de todos los procesos.

El tercer icono es el botón para cambiar el tema de la aplicación. Al tocarlo, la aplicación alternará entre los temas Claro y Oscuro, acompañado de una pequeña animación que indica el tema actual. Esta característica permite personalizar la apariencia de la aplicación según las preferencias.

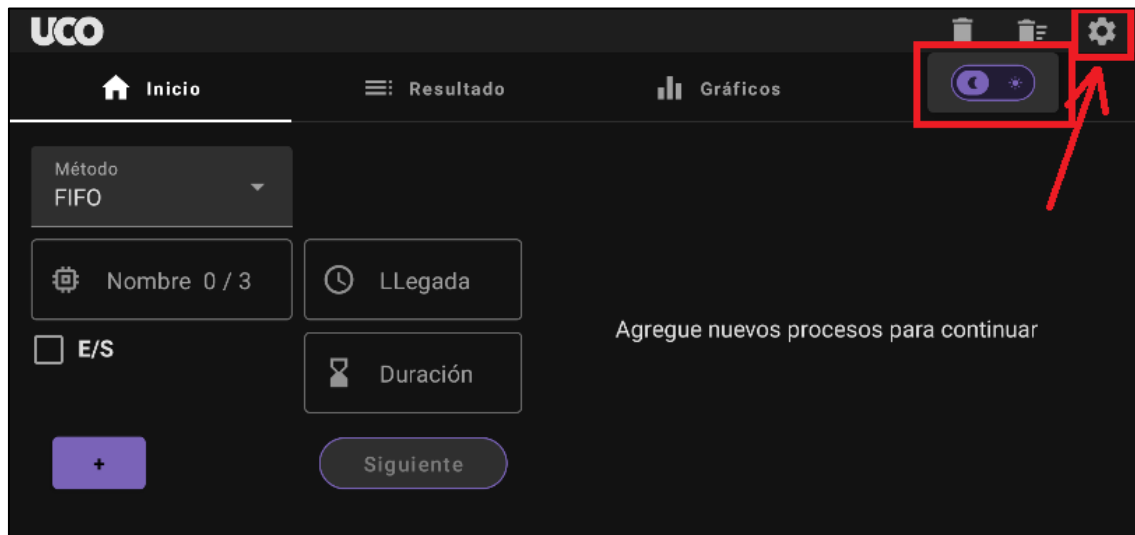


Figura 15. Cambio del tema de la aplicación.

Justo debajo de la barra superior, encontrará una lista de módulos de la aplicación en formato paginado. Puede tocar cualquiera de ellos para acceder a sus respectivas páginas o deslizar la pantalla lateralmente para navegar entre los módulos. Esta barra superior será constante en todas las pantallas de la aplicación, brindando una experiencia de usuario coherente y fácil de usar.

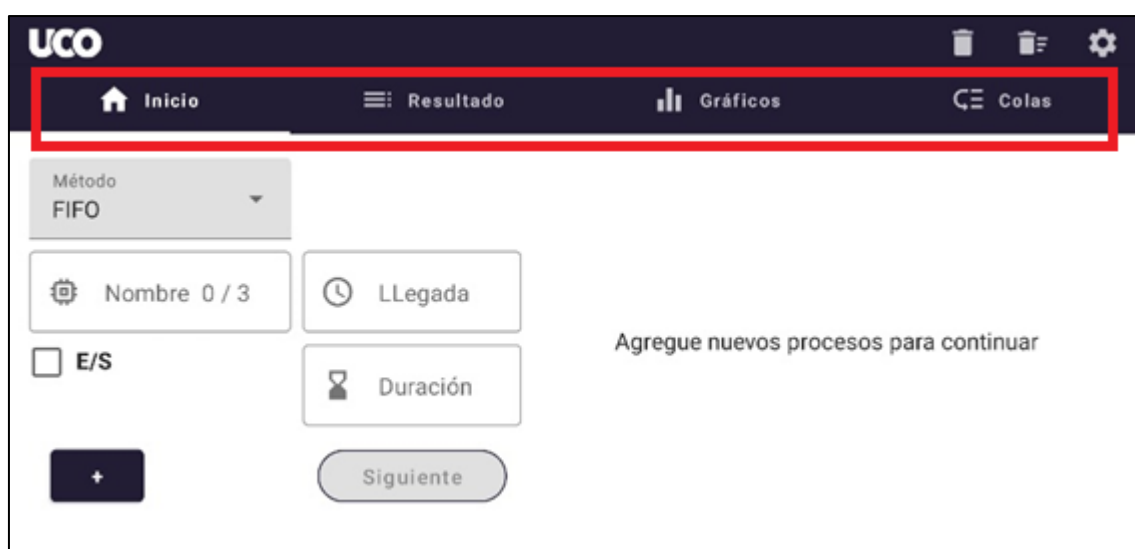


Figura 16. Iconos superiores de la pantalla principal.

La pantalla principal se encuentra en el centro de la interfaz, justo debajo de las barras superiores anteriores. A la izquierda, verá un formulario que permite seleccionar un algoritmo y agregar información sobre cada proceso. Puede elegir el algoritmo deseado en el menú desplegable y los campos necesarios para ese algoritmo se mostrarán automáticamente. Los campos restantes se pueden completar tocándolos y escribiendo la información requerida. Puede cambiar de un campo a otro presionando el botón “Intro” del teclado de su dispositivo. Además, los campos para eventos de E/S aparecerán o desaparecerán según seleccione su correspondiente casilla.

Una vez que haya ingresado toda la información del proceso, simplemente toque el botón “+” para agregarlo. Si surge algún error, emergerá un mensaje junto con una indicación sobre el campo afectado.

The screenshot shows the 'Inicio' (Home) screen of the UCO application. At the top, there is a dark navigation bar with the UCO logo and four menu items: 'Inicio' (Home), 'Resultado' (Result), 'Gráficos' (Charts), and 'Colas' (Queues). Below the navigation bar, on the left, is a form for adding a process. It includes a dropdown menu for 'Método' (Method) set to 'FIFO'. There are three input fields: 'Nombre' (Name) with a red border and '0 / 3' characters, 'Llegada' (Arrival), and 'Duración' (Duration). Below these is a checkbox for 'E/S' (I/O) which is currently unchecked. At the bottom left of the form is a dark button with a white '+' icon, and below it, a red error message: 'Ingrese un nombre válido' (Enter a valid name). To the right of the input fields is a rounded button labeled 'Siguiente' (Next). On the right side of the screen, there is a table with three columns: 'Nombre', 'Llegada', and 'Duración'. The table contains one row with the values 'A', '0', and '3' respectively.

| Nombre | Llegada | Duración |
|--------|---------|----------|
| A | 0 | 3 |

Figura 17. Agregar proceso.

Después de agregar todos los procesos deseados, toque el botón “Siguiente” para ejecutar el algoritmo y avanzar a la página de resultados.

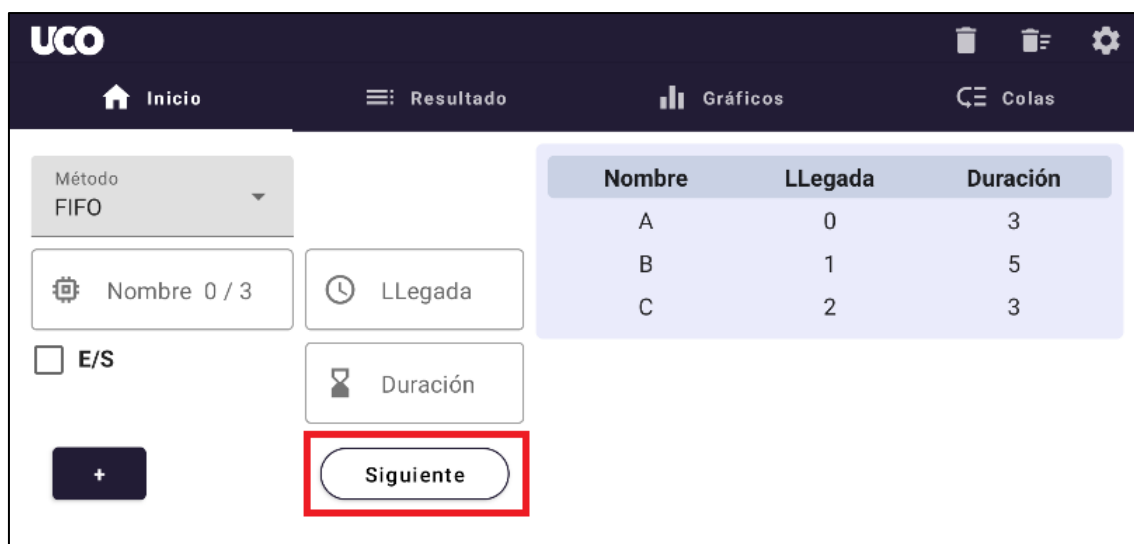


Figura 18. Tabla de los procesos agregados.

En el lado derecho de la pantalla, encontrará una tabla que muestra los procesos que ha agregado, junto con toda su información correspondiente. Si tiene más procesos de los que caben en la pantalla, puede desplazar la tabla verticalmente para ver toda la información.

5.2. Pantalla de resultados

En esta pantalla, que mantiene la consistente parte superior de la interfaz, encontrará una tabla que presenta de manera organizada y clara todos los detalles relacionados con los procesos que ha agregado y que han sido sometidos a la ejecución del algoritmo. Cada fila de esta tabla representa un proceso específico, mientras que las columnas contienen diversos datos temporales resultantes de la simulación.

| UCO | | | | | | |
|---------------------------------|---------|----------|-----------|--------|-------------|-----------|
| Inicio Resultado Gráficos Colas | | | | | | |
| Nombre | LLegada | Duración | T. Inicio | T. Fin | T. Estancia | T. Espera |
| A | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| B | 1 | 5 | 3 | 8 | 7 | 2 |
| C | 2 | 3 | 8 | 11 | 9 | 6 |

Figura 19. Página de resultados.

Esta tabla permite visualizar de manera eficiente los resultados de la simulación, facilitando la comprensión de los tiempos de espera, tiempos de estancia y otros valores relevantes para cada proceso. La información se encuentra presentada de manera ordenada, lo que permite realizar un análisis detallado de los datos obtenidos en la simulación.

Desde esta página puede decidir hacia dónde desea desplazarse, pudiendo volver a la pantalla principal para modificar los datos o comenzar una nueva simulación desde cero o, si lo desea, avanzar a las páginas posteriores para visualizar los resultados desde otras perspectivas.

5.3. Pantalla de gráfica de Gantt

La parte superior de esta pantalla se mantiene igual, proporcionando una interfaz coherente y reconocible. A continuación, encontrará una útil leyenda que presenta distintos iconos y colores utilizados en la representación gráfica posterior, junto con una descripción que le ayudará a entender su significado.



Figura 20. Pantalla de la gráfica de Gantt.

Justo debajo de la leyenda, se despliega una tabla que corresponde al diagrama de Gantt. En esta tabla, las filas representan los procesos que ha incluido en la simulación, y las columnas muestran cada uno de los intervalos de tiempo durante la ejecución de la simulación. Cada celda de esta tabla contiene un icono que representa el estado de cada proceso en cada momento específico durante la ejecución de la simulación. Esta representación visual proporciona una clara visión de cómo se desarrolla la ejecución de los procesos a lo largo del tiempo.

5.4. Pantalla de colas de procesos

La parte superior de esta pantalla se mantiene constante, lo que facilita la navegación y la consistencia en toda la aplicación. Aquí, se presentan varias tablas, cada una de ellas correspondiente a cada una de las colas presentes en función al algoritmo empleado para la simulación.



| Cola de Procesos | |
|------------------|--------|
| 0 | [A] |
| 1 | [A, B] |
| 2 | [A, B] |
| 3 | [B, C] |
| 4 | [B, C] |
| 5 | [B, C] |
| 6 | [B, C] |
| 7 | [B, C] |

Figura 21. Página de las colas de procesos.

La tabla muestra en su primera columna el momento en el que se encuentra cada una de las colas de procesos, mientras que la segunda columna expone dichas colas. Esto te permite visualizar claramente cómo cambia el orden de los procesos, cuándo entran y salen de las colas y cómo evoluciona su estado a lo largo de la simulación.

Esta representación permite visualizar largas colas de procesos al mismo tiempo que brinda una comprensión precisa de la dinámica de la ejecución de procesos y cómo se gestionan en función del algoritmo elegido.

