

## **MANUAL DE USUARIO**

### **Recurso Educativo: Robótica con mBot**

**Versión:** 1.0

**Fecha de emisión:** Mayo 2025

---

## **Créditos**

### **Autores del Manual:**

- David Santiago Florido Ortiz (Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá)
- Cristian Mateo Velez Duran (Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá)

### **Equipo de Desarrollo:**

- David Santiago Florido Ortiz
- Cristian Mateo Velez Duran

### **Financiador:**

- Universidad de Cundinamarca

### **Revisión y Validación:**

- Ana Esperanza Merchan Hernandez
- Diego Orlando Méndez Pineda
- Eva Patricia Vasquez Gomez

### **Contacto y Soporte:**

- Cristian Mateo Velez Duran - cmvelez@ucundinamarca.edu.co
- David Santiago Florido Ortiz - dflorido@ucundinamarca.edu.co

## Contenido

Introducción .....	3
El alcance de este manual incluye: .....	3
Está dirigido a: .....	3
Requisitos Previos .....	3
1. Hardware.....	3
2. Software .....	3
3. Acceso al sistema .....	4
4. Conexiones y configuraciones de red .....	4
Acceso a la Versión Web .....	5
Requisitos previos .....	5
Pasos.....	5
Iniciar Sesión .....	5
Seleccionar Rol .....	6
Iniciar sesión Estudiante: .....	7
Registro de Nuevo Usuario Docente .....	7
Registro de Nuevo Usuario Estudiante.....	9
Menú principal .....	11
Vista Docente: .....	11
Vista de Estudiante:.....	13

## **Introducción**

Este Manual de Usuario describe paso a paso cómo instalar, configurar y utilizar la aplicación educativa basada en robótica con mBot y el entorno de programación visual mBlock. Su propósito es facilitar a docentes y estudiantes el acceso a todos los módulos de la plataforma —tanto en línea como en modo offline—, garantizando un manejo intuitivo de las guías educativas, la gestión de talleres y el envío de programas al mBot.

### **El alcance de este manual incluye:**

- Acceso a la versión web y la instalación de la aplicación de escritorio (Electron).
- La autenticación de usuarios (docentes y estudiantes).
- La navegación por el dashboard y el uso de cada módulo funcional.
- El uso del módulo de estadísticas.
- La resolución de problemas comunes y las vías de soporte.

### **Está dirigido a:**

- **Docentes**, que deseen preparar y supervisar actividades de robótica educativa.
- **Estudiantes**, que interactúan directamente con las guías y programan el mBot.
- **Administradores de TI**, encargados de la instalación y mantenimiento de la aplicación.

---

## **Requisitos Previos**

### **1. Hardware**

- Conexión a Internet para la descarga inicial de contenidos y actualizaciones (sólo en modo online).
- Memoria RAM mínima de 4 GB y 700 MB de espacio libre en disco para la instalación del cliente de escritorio.

### **2. Software**

- **Sistema operativo:** Windows 10 x64 o superior
- **Electron Runtime:** incluido en el instalador de la versión desktop.

### **3. Acceso al sistema**

- Cuenta de usuario activa (rol docente o estudiante).
- Permisos de lectura/escritura en la carpeta de instalación (modo offline).

### **4. Conexiones y configuraciones de red**

- En modo online: salida HTTPS habilitada hacia el dominio de la API (api-aws-ndou.onrender.com).
- Firewall o antivirus configurados para permitir el tráfico de Electron y mBlock.

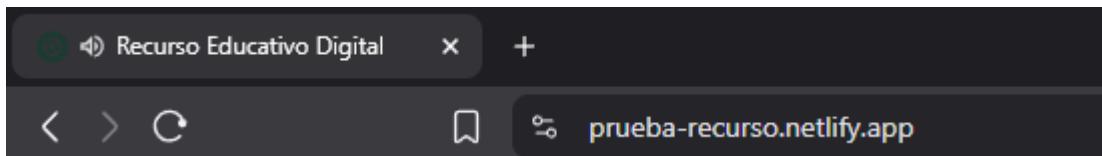
## Acceso a la Versión Web

### Requisitos previos

- Conexión a Internet.
- Navegador moderno (Chrome, Firefox o Edge).

### Pasos

1. Abre tu navegador web.
2. En la barra de direcciones, escribe o haz clic en el enlace: <https://prueba-recurso.netlify.app/>



3. Espera a que cargue la página de Bienvenida.



### Iniciar Sesión

1. Abrir la pantalla de inicio de sesión
  - Has clic en el botón de iniciar sesión



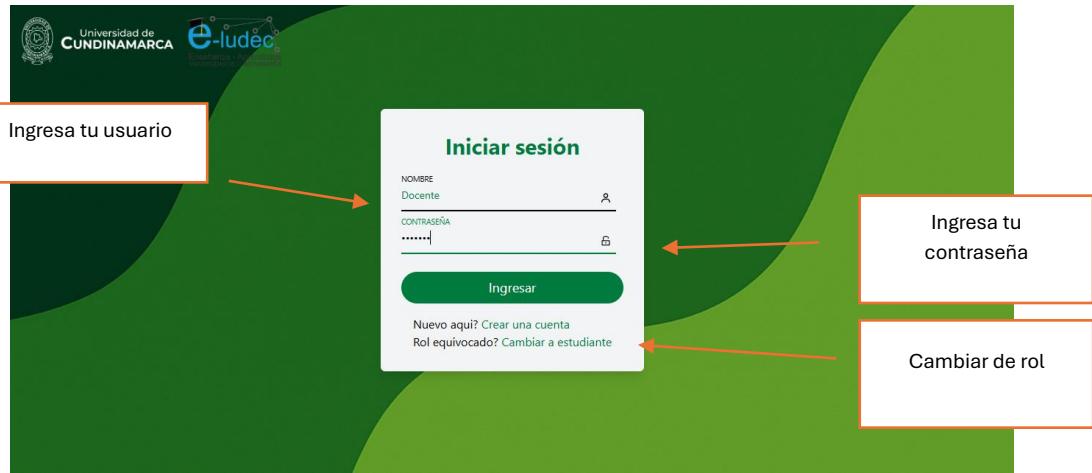
### Seleccionar Rol

- **Selecciona el rol al que pertenezcas:** Docente/Estudiante
- Has clic sobre el botón según corresponda



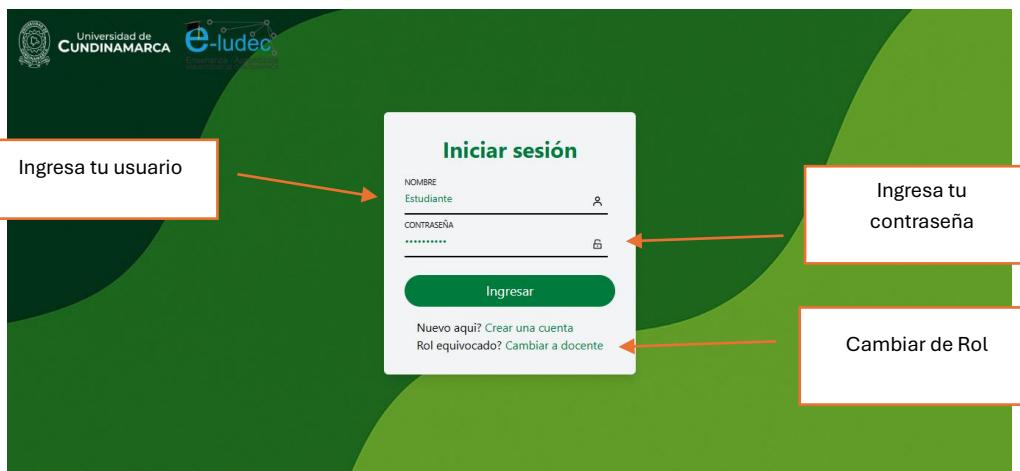
### Iniciar sesión docente:

- Si eres un usuario ya registrado, ingresa tus credenciales en los campos correspondientes (usuario/contraseña)
- Has click en “Ingresar”
- Si te equivocaste de rol, puedes seleccionar la opción de “Cambiar a estudiante”



### Iniciar sesión Estudiante:

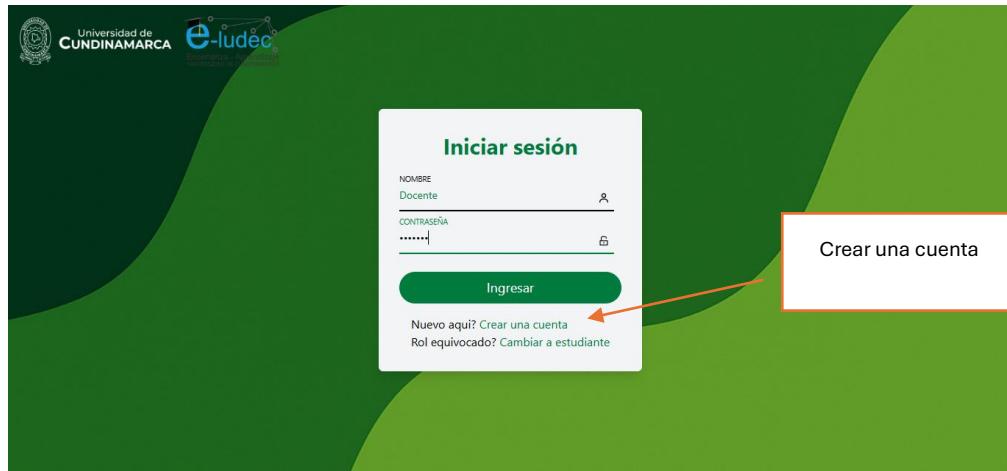
- Si eres un usuario ya registrado, ingresa tus credenciales en los campos correspondientes (usuario/contraseña)
- Has click en “Ingresar”
- Si te equivocaste de rol, puedes seleccionar la opción de “Cambiar a docente”



---

### Registro de Nuevo Usuario Docente

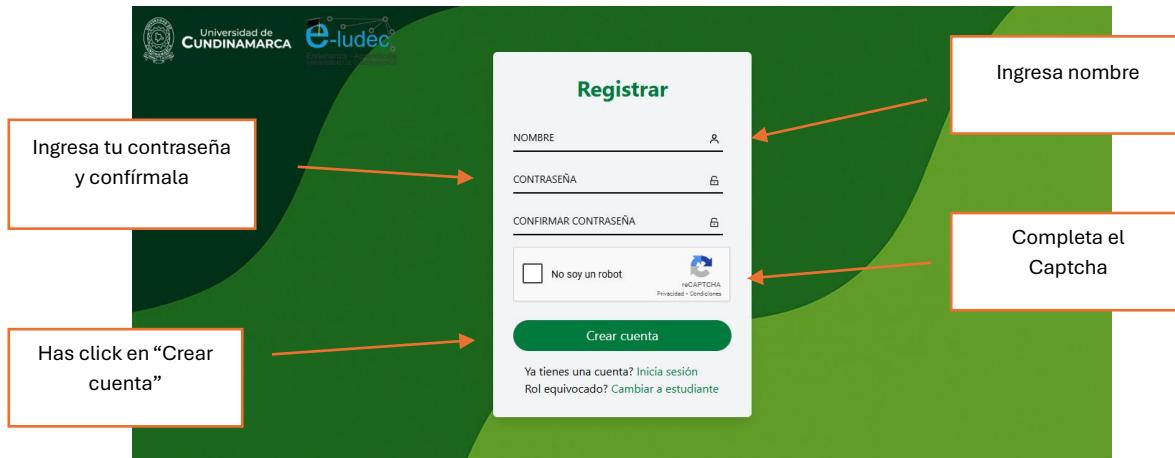
1. En la pantalla de login, haz clic en “Registrarse”.



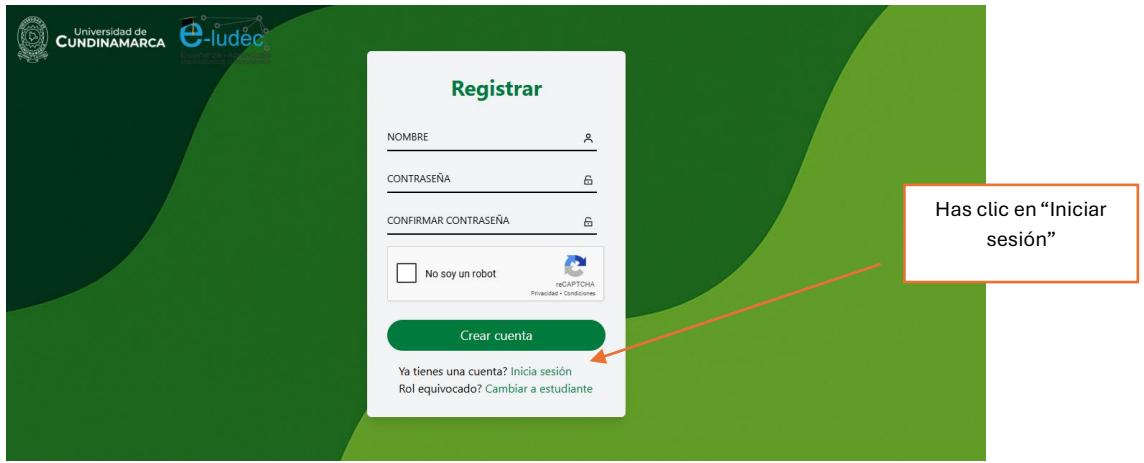
2. Completa el formulario:

- **Nombre completo**
- **Contraseña y Confirmar contraseña**
- **Completar Captcha**

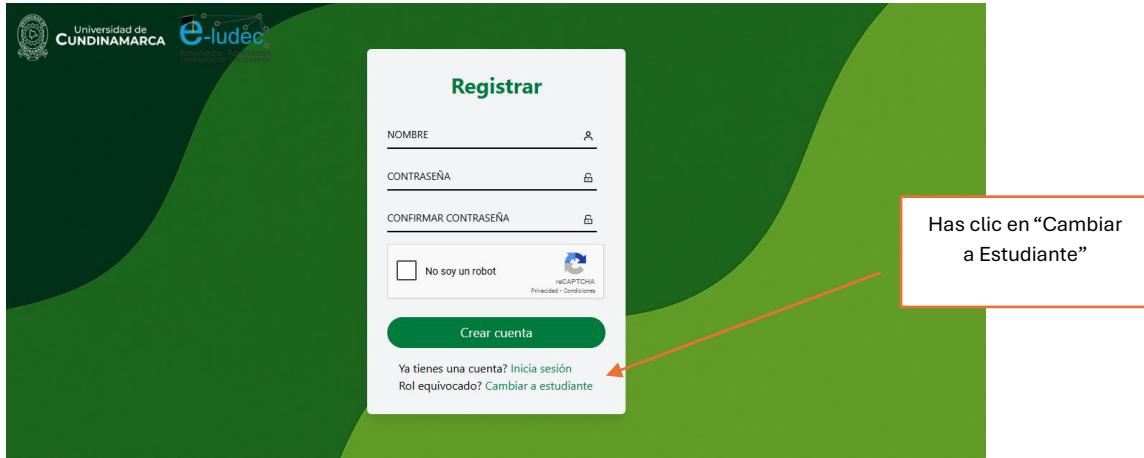
3. Haz clic en “Crear cuenta”.



4. Haz clic en “Inicia sesión” si ya tienes una cuenta registrada.

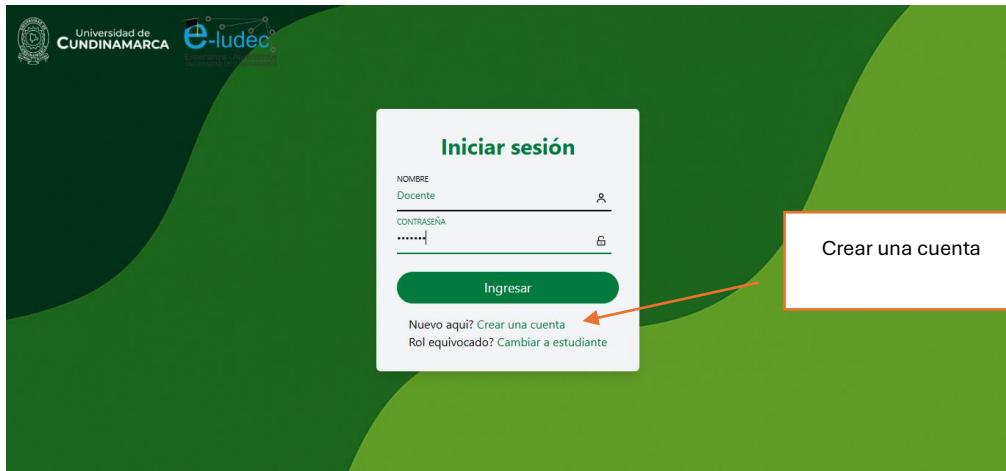


5. Haz clic en “Cambiar a Estudiante” si eres estudiante.



## Registro de Nuevo Usuario Estudiante

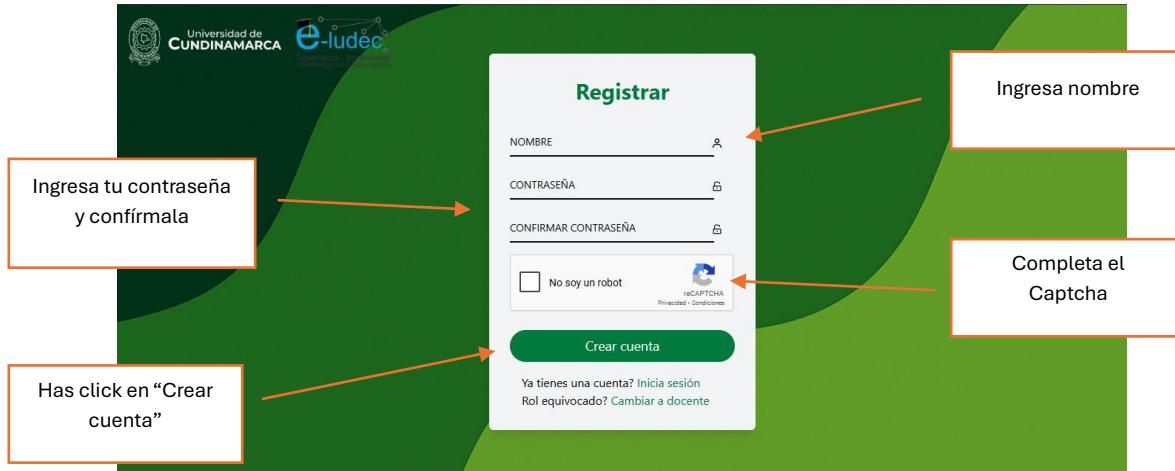
1. En la pantalla de login, haz clic en “**Registrarse**”.



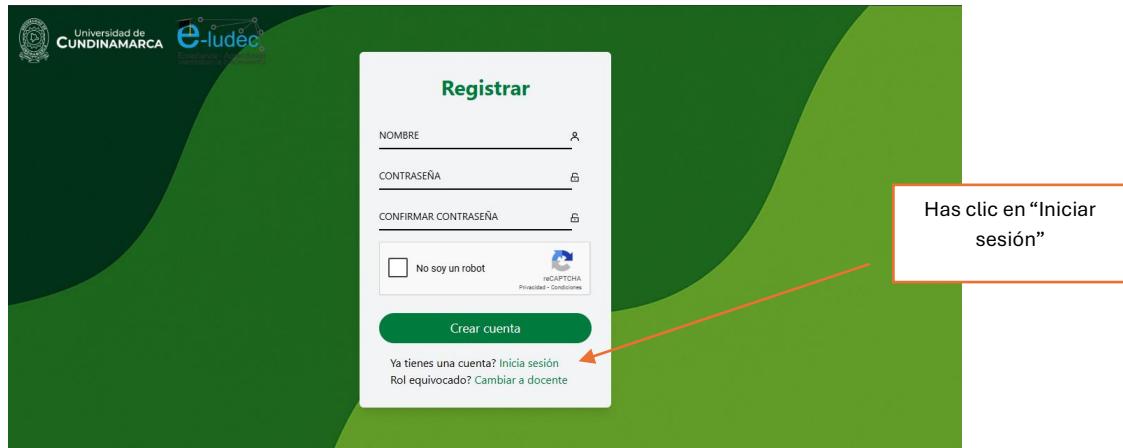
6. Completa el formulario:

- **Nombre completo**
- **Contraseña y Confirmar contraseña**
- **Completar Captcha**

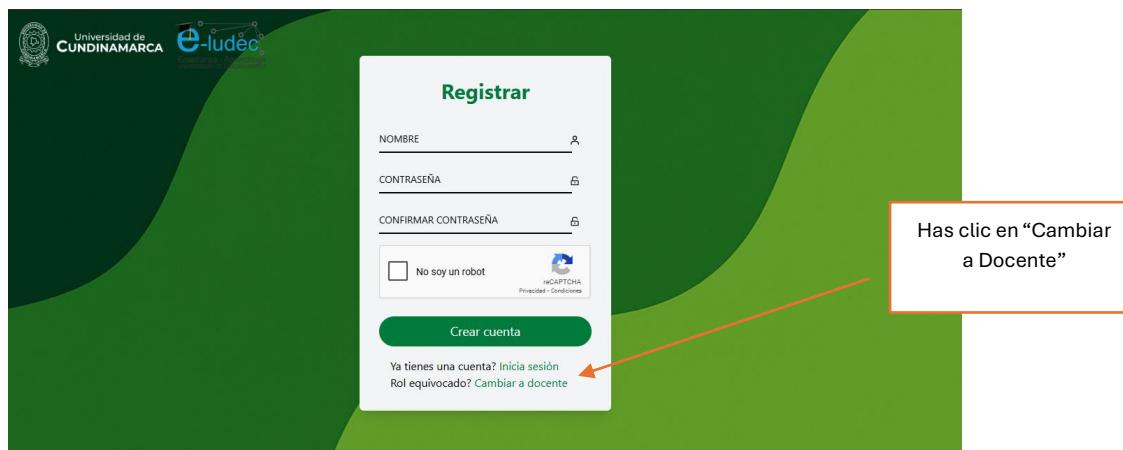
7. Haz clic en “Crear cuenta”.



8. Haz clic en “Inicia sesión” si ya tienes una cuenta registrada.



9. Haz clic en “Cambiar a Docente” si eres docente.



---

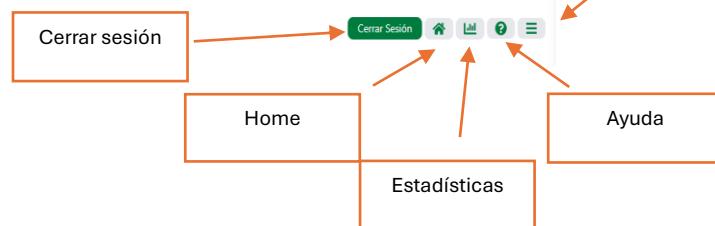
## Menú principal

### Vista Docente:

- **Dashboard:** vista principal.
- **Botones:**
  - **Header:**
    - **Cerrar sesión**
    - **Home**
    - **Estadísticas**

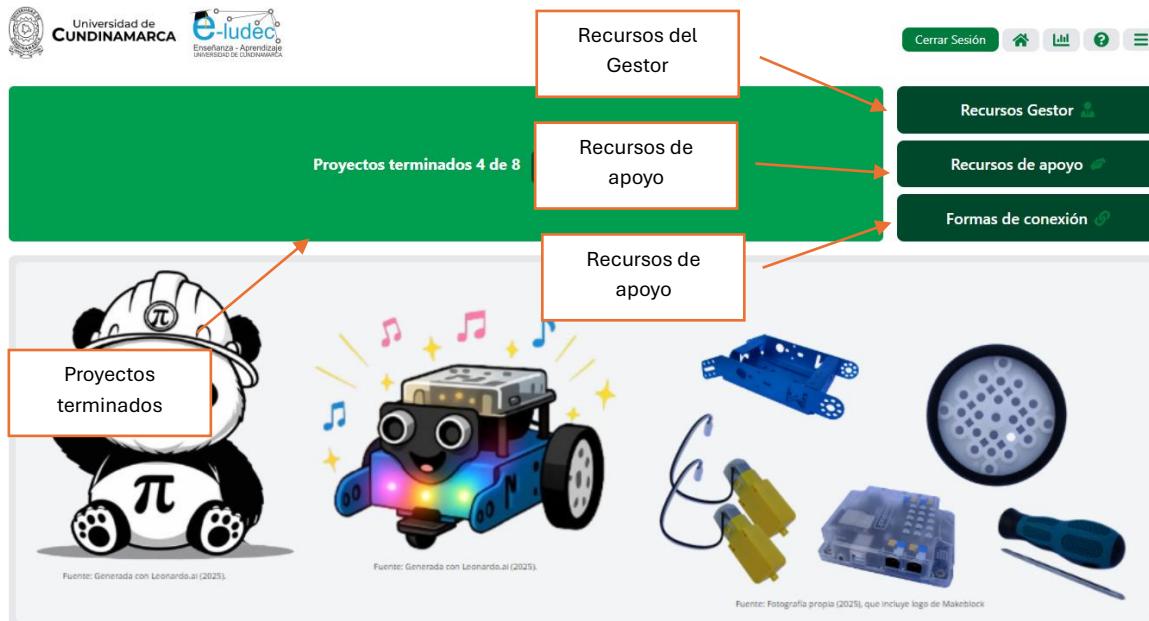
- **Ayuda**
- **Slide bar “Proyectos terminados”**

Slide bar  
“Proyectos terminados”



- **Navegación:**

- **Proyectos terminados**
- Recursos del gestor
- Recursos de apoyo
- Formas de conexión



### Vista de Estudiante:

The screenshot shows the student view of the e-ludéC platform. At the top, there's a green header bar with the text "Proyectos terminados 1 de 8" and a briefcase icon. To the right of the header are several buttons: "Cerrar Sesión", a home icon, a help icon, and a menu icon. Below the header is a sidebar with three buttons: "Restringido solo a Docentes" (disabled), "Recursos de apoyo" (enabled), and "Formas de conexión" (disabled). The main content area features a large image of a panda wearing a hard hat with a pi symbol, a smiling blue robot with colorful lights, and various educational tools like a magnifying glass and a calculator. An orange box highlights the "Botón habilitado solo para docentes" button in the sidebar.

### Cerrar sesión:

- Has clic en cerrar sesión siquieres salir de tu cuenta



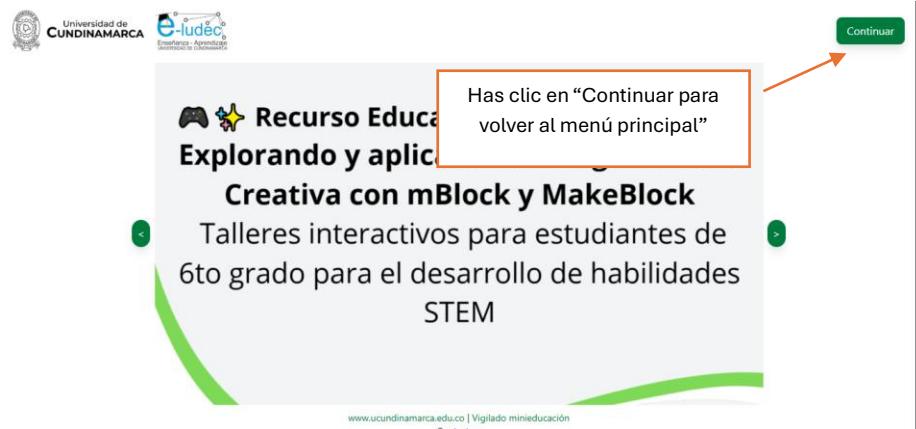
- Te dirigirá a la pantalla de bienvenida

The screenshot shows the welcome screen for the "Recurso Educativo Digital Mbot". The title is "🎮🌟 Recurso Educativo Digital Mbot 🌟🤖 Explorando y aplicando la Programación Creativa con mBlock y MakeBlock". Below the title, it says "Talleres interactivos para estudiantes de 6to grado para el desarrollo de habilidades STEM". The bottom of the page includes the URL "www.ucundinamarca.edu.co | Vigilado minieducación". An orange box highlights the "Home" button in the sidebar.

### Home:

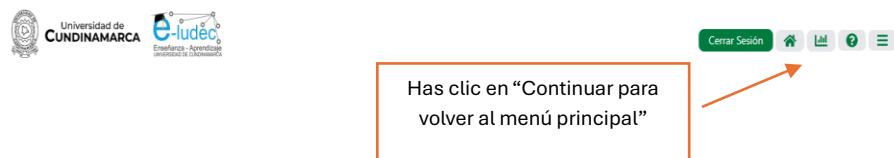
- Has clic en "Home" siquieres volver a la pantalla de inicio sin cerrar la sesión.

A screenshot of the sidebar from the previous welcome screen. The "Home" button is highlighted with an orange box and an orange arrow pointing to it from the text "Has clic en "Home"" in the previous section.

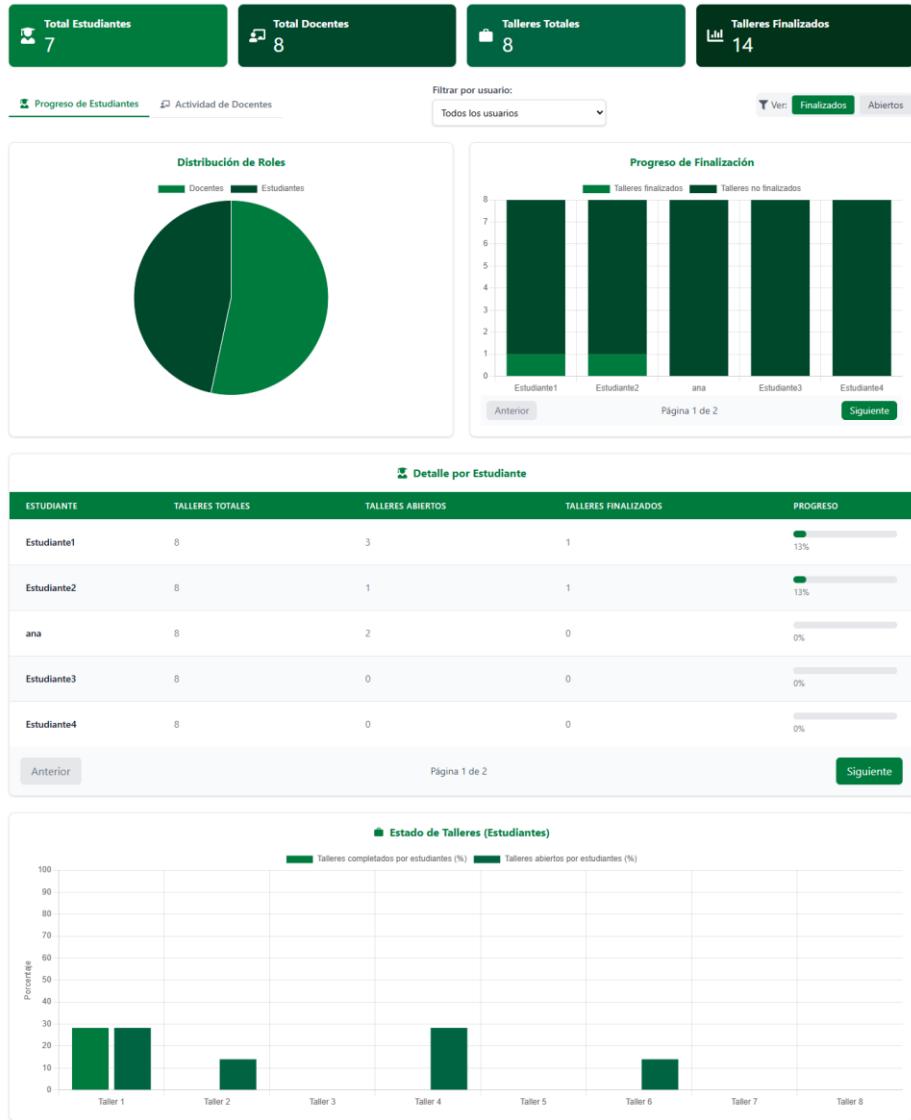


### **Estadísticas: (Solo para docentes)**

- Has clic en “Estadísticas” para acceder al módulo de estadísticas”



### Estadísticas del Recurso Educativo Digital MBot



### Ayuda:

- Has clic el “Ayuda” para saber la función de cada botón.

Has clic en “Ayuda”



Proyectos terminados 4 de 8 (Este botón sirve para ingresar al contenido disponible de cada taller del recurso e incluso agregados por docentes)

Recursos Gestor (Este botón sirve para redirigir a los recursos de gestor que pueden usar docentes)

Recursos de apoyo (Este botón sirve para redirigir a los recursos de apoyo que pueden usar docentes y estudiantes)

Formas de conexión (Este botón sirve para acceder a los medios de conexión del MBot)



### Slide bar “Proyectos Guardados”

- Has clic en “Slide bar” para desplegar un menú con los proyectos guardados.

Has clic en “Ayuda”

- Se despliegan en forma de lista los “Proyectos guardados”

Proyectos terminados 4 de 8 

Cerrar Proyectos Guardados 

Taller 1
Taller 2
Taller 3
Taller 4
Taller 5
Taller 7

### Navegación:

- Proyectos terminados
- Has clic en proyectos terminados para visualizar todas las guías, el botón de “Añadir guías” y “Eliminar guías”.

The screenshot shows the e-ludèc platform interface. At the top, there are logos for the University of Cundinamarca and e-ludèc, along with a navigation bar with icons for cerrar sesión, home, stats, help, and menu. On the right, there are three buttons: 'Recursos Gestor' (with a user icon), 'Recursos de apoyo' (with a gear icon), and 'Formas de conexión' (with a gear icon). The main area displays a green banner stating 'Proyectos terminados 4 de 8' with a briefcase icon. Below this, there's a section titled 'Proyectos' containing a cartoon panda holding a pi symbol, a blue robot with musical notes, and various electronic components like a blue car, a speaker, and a keypad. A callout box points to the 'Proyectos terminados' banner with the text: 'Has clic en "Proyectos terminados"'. To the left of the 'Proyectos' section is another callout box pointing to the 'Proyectos' title with the text: 'Has clic en "Los mosaicos de las guías" para acceder a su contenido'. Below the 'Proyectos' section is a 'Regresar' button. To the right of the 'Proyectos' section are two boxes: 'Taller 7: Seguir objetos con el Mbot' and 'Taller 8: Luces y sonidos con el Mbot', each featuring a cartoon panda and a robot. Further down are two more boxes: 'Taller de prueba AWS.' and 'Agregar un nuevo Proyecto', both with a green '+' button.

Has clic en “Proyectos terminados”

Has clic en “Los mosaicos de las guías” para acceder a su contenido

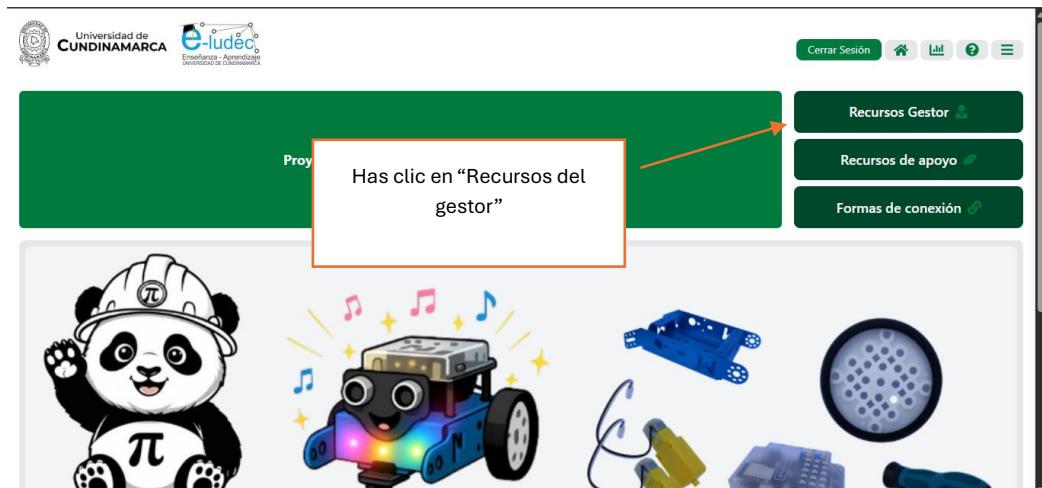
Has clic en “Regresar.” para volver al menú principal

Has clic en “x” para eliminar los talleres creados por docentes

Has clic en “Agregar un nuevo proyecto” para agregar un nuevo proyecto

### **Recursos del gestor: (Solo para el Docente)**

- Has clic en “Recursos del gestor” para acceder a su contenido



- Se va a desplegar el drive en otra ventana con los PDF's de las guías.

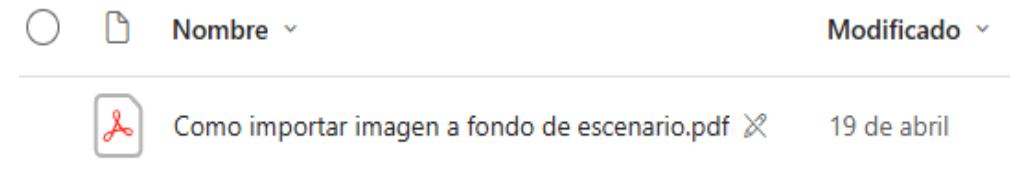
	Nombre	Modificado
	Taller 1-Introducción a app.pdf	19 de abril
	Taller 2 - Ensamblado del mBot.pdf	19 de abril
	Taller 3 - Programar el Movimiento .pdf	19 de abril
	Taller 5.pdf	19 de abril
	Taller 6.pdf	19 de abril

### **Recursos de Apoyo:**

- Has clic en “Recursos del gestor” para acceder a su contenido



- Se va a desplegar el drive en otra ventana con los recursos de apoyo.



### **Formas de conexión:**

- Has clic en “Forma de conexión” para acceder al módulo de formas de conexión



- Se va a desplegar el módulo mostrando las formas de conectar el el mbot.

**Formas de conexión**

Conexión del mBot:

- **USB (PC):** Conecta el cable USB al puerto del mBot y al computador para programación directa
- **Bluetooth (Mobile):** Empareja mediante la app mBlock usando el módulo Bluetooth integrado
- Ambos métodos permiten cargar programas y controlar el robot en tiempo real

**Referencias**

Cristian Mateo Velez Duran - cmvelez@ucundinamarca.edu.co  
David Santiago Florido Ortiz - dflorido@ucundinamarca.edu.co

Has clic en “Regresar” para volver al menú principal

**Regresar**

## Gestor de proyectos:

Para acceder a los contenidos de las guías has clic sobre el “cuadro” que contiene la imagen y título del taller correspondiente.

Proyectos

Regresar

Taller 1: El viaje de Pedro

Taller 2: Armando un Mbot

Taller 3: Conectar un Mbot al PC

Taller 4: Conectar un Mbot al Celular

## Visualizador de guías:

Descripción:

En este módulo podrás ver:

- **Descripción:** Descripción del taller
- **Duración:** Tiempo estimado
- **Materiales:** Materiales necesarios para desarrollar el taller
- **Nivel de dificultad:** Fácil, intermedio, Difícil
- **Objetivos:** Objetivos de la guía
- **Finalidades:** Logros a alcanzar
- **Resumen de habilidades STEM aplicadas:** Habilidades STEM que se desarrollan durante la guía.

## Taller 1: Introducción a app

### Descripción

Este taller introduce a los estudiantes de 6to grado a la programación utilizando la aplicación mBlock. A través de actividades prácticas, los niños aprenderán a ubicar objetos en un espacio bidimensional utilizando coordenadas (X, Y), construir ángulos y clasificar polígonos. El taller culmina con una actividad práctica en la que los estudiantes programarán el movimiento de un panda siguiendo una historia, aplicando los conceptos aprendidos.

- **Duración:** 60 minutos (1 hora).

- **Materiales:**

- Computadoras con mBlock instalado.
- Guía de trabajo impresa o digital.

**Nivel de dificultad:** FÁCIL.

- **Objetivos:**

- Familiarizar a los estudiantes con la interfaz de mBlock y sus funcionalidades básicas.
- Enseñar a los estudiantes a ubicar objetos en un espacio bidimensional utilizando coordenadas (X, Y).
- Introducir conceptos de ángulos y polígonos a través de la programación

Has clic en “Regresar” para volver al menú principal

Has clic en “iniciar” para seguir con la guía

## Introducción a la APP

Regresar

Iniciar

### Visualización de Slides:

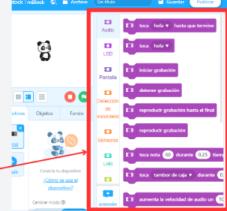
En la parte inferior se cuenta con barra de navegación tipo “botones circulares”, presiona cualquiera de estos para avanzar o retroceder en la guía. (Se recomienda hacerlo de manera secuencial)

### Introducción

Has clic en “Volver” para regresar a la descripción del taller

## Área de bloques

“Esta es la parte MÁGICA de los bloques! Con ellos, daremos VIDA a nuestros programas... y nuestro robot cobrará acción! 🎉 ¡Listos para crear algo increíble?”



Volver

Créditos

Has clic en “la barra de navegación” para avanzar o retroceder

Para continuar a otro slide, confirma si quieres continuar o prefieres seguir en el actual

The slide has a title 'Introducción' at the top. Below it is a text box containing: 'En este taller, aprenderemos a programar utilizando la aplicación mBlock junto con Pedro, un panda. Conoceremos sus componentes y las herramientas necesarias.' To the right of this text is a green decorative wave graphic. A callout box with an orange border and white text says: 'Has clic en “continuar” al slide seleccionado'. An arrow points from this box to a green button labeled 'Continuar al seleccionado'. Another callout box with an orange border and white text says: 'Has clic en “Aún no” permanecer en el slide actual'. An arrow points from this box to a grey button labeled 'Aún no'. At the bottom left is a green 'Volver' button, and at the bottom right is a grey 'Créditos' button. A navigation bar at the bottom consists of a series of small dots, with the second dot from the left being green.

### Resultado final:

- Has clic en el “reproductor” del video para poder visualizarlo
- Has clic en “Créditos” para acceder al módulo de créditos.

The slide has a title 'Introducción' at the top. Below it is a text box containing: 'Has clic en “reproductor” para visualizar el video'. To the right of this text is a green decorative wave graphic. A callout box with an orange border and white text says: 'Botón “créditos”'. An arrow points from this box to a green 'Créditos' button at the bottom right. In the center of the slide is a video player window with a green header that says 'Este es el resultado final del taller 🚀'. The video player shows a colorful map of a town with various buildings, a volcano, and a river. Labels on the map include: VOLCAN, JARDI, IGLESIA, CASA DE DANIEL, CASA DE MARIA, CASA DE ANA, PIERTO, and ISLA. Below the video player is a green 'Volver' button and a navigation bar at the bottom consisting of a series of small dots, with the second dot from the left being green.

### Créditos:

- Se muestran los autores con su debida forma de contacto
- Has clic en el botón “Menú principal” para volver al módulo de “Menú principal”

# Créditos

## Financiador:

Universidad de Cundinamarca

## Docentes:

Ana Esperanza Merchan Hernandez - anaesperanzamerchan@ucundinamarca.edu.co  
Diego Orlando Méndez Pineda - dmendezp@ucundinamarca.edu.co  
Jorge Enrique Quevedo Buitrago - jequevedo@ucundinamarca.edu.co  
Eva Patricia Vasquez Gomez - evasquezgomez@ucundinamarca.edu.co

Botón “Menú principal”

## Desarrolladores:

Cristian Mateo Velez Duran - cmvelez@ucundinamarca.edu.co  
David Santiago Florido Ortiz - dflorido@ucundinamarca.edu.co

## Autores originales de los talleres:

Nicole Alejandra Timara Beltran - ntimaran@ucundinamarca.edu.co  
Ana Ximena Vanegas Mateus - axvanegas@ucundinamarca.edu.co

Menú Principal

## Agregar nuevo proyecto: (Solo para docentes)

- Has clic en el botón de “Agregar un nuevo proyecto” para acceder al módulo de “Nuevo taller”



## Módulo “Nuevo proyecto” (Solo para docentes)

[Regresar](#)

**Crear Nuevo Taller**

Todos los campos son obligatorios, excepto en las áreas STEM. Además, las imágenes, GIFs o videos no deben superar los 10 MB

**Título del taller**

Imagen de portada del taller

[Seleccionar imagen](#)

**Descripción del Taller**

Describe el taller, su propósito y lo que los estudiantes aprenderán...

Duración

Ej: 60 minutos

Nivel de dificultad

FÁCIL

Materiales necesarios

Lista los materiales necesarios.

Separar cada material con un salto de línea

Objetivos de aprendizaje

Enumera los objetivos que los estudiantes alcanzarán

Separar cada objetivo con un salto de línea

Finalidades

Describe las finalidades del taller...

Separar cada finalidad con un salto de línea

**Áreas STEM (No todas son obligatorias)**

Ciencia	Tecnología
Relación con la ciencia...	Relación con la tecnología...

Ingeniería	Matemáticas
Relación con la ingeniería...	Relación con las matemáticas...

**Slides del Taller**

[Agregar Slide](#)

**Slide 1**

Descripción del paso

Describe este paso del taller...

Imagen del paso

[Seleccionar imagen](#)

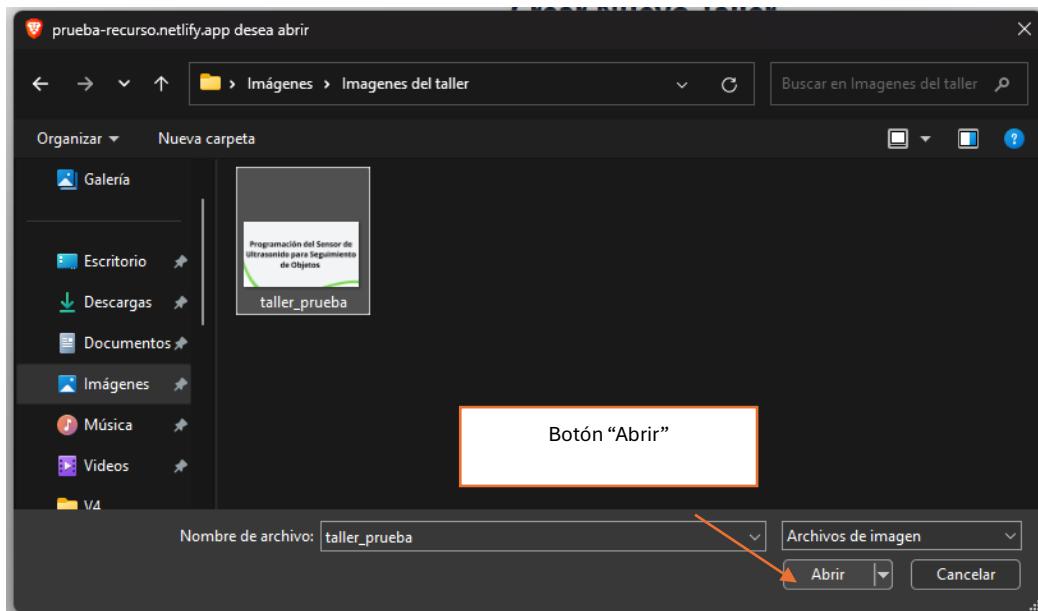
[Guardar Taller](#)

### **Agregar imagen al taller:**

- Has clic sobre el botón “Seleccionar imagen” para acceder a los recursos de tu dispositivo.
- El archivo debe ser .png, .jpg.



- Se desplegará una ventana de tu computador, busca la imagen correspondiente al taller que quieras agregar.
- Al seleccionarla, hacer clic sobre “Abrir”



- En pantalla se visualiza la imagen seleccionada

Título del taller

# Programación del Sensor de Ultrasonido para Seguimiento de Objetos

## Descripción del taller:

- **Descripción:** Añade la descripción resuma el taller, su propósito y lo que los estudiantes aprenderán.
- **Duración:** Añade la duración estimada para la sesión
- Nivel de dificultad: Elige en el menú desplegable el nivel de dificultad del taller.
- **Materiales necesarios:** Lista los materiales necesarios para la sesión (Cada material debe ir separado por un salto de línea)
- **Objetivos de aprendizaje:** Lista los objetivos que los estudiantes alcanzarán (Debe ir separado cada uno por un salto de línea)

### Descripción del Taller

Describe el taller, su propósito y lo que los estudiantes aprenderán...

Has clic sobre el panel para poder escribir

### Duración

Ej: 60 minutos

### Nivel de dificultad

FÁCIL

FÁCIL

INTERMEDIO

DIFÍCIL

### Materiales necesarios

Lista los materiales necesarios.

Separa cada material con un salto de línea

### Objetivos de aprendizaje

Enumera los objetivos que los estudiantes alcanzarán

Has clic sobre el panel para poder escribir

- **Finalidades:** Describe las finalidades del taller (Separa cada finalidad con un salto de línea)
- **Áreas STEM:**
  - Escribe en los campos (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) según corresponda las habilidades STEM desarrolladas en las guías (no todas son obligatorias)

Finalidades

Describe las finalidades del taller...

Separa cada finalidad con un salto de línea

**Áreas STEM (No todas son obligatorias)**

Ciencia

Relación con la ciencia...

Tecnología

Relación con la tecnología...

Has clic sobre el panel para poder escribir

Ingeniería

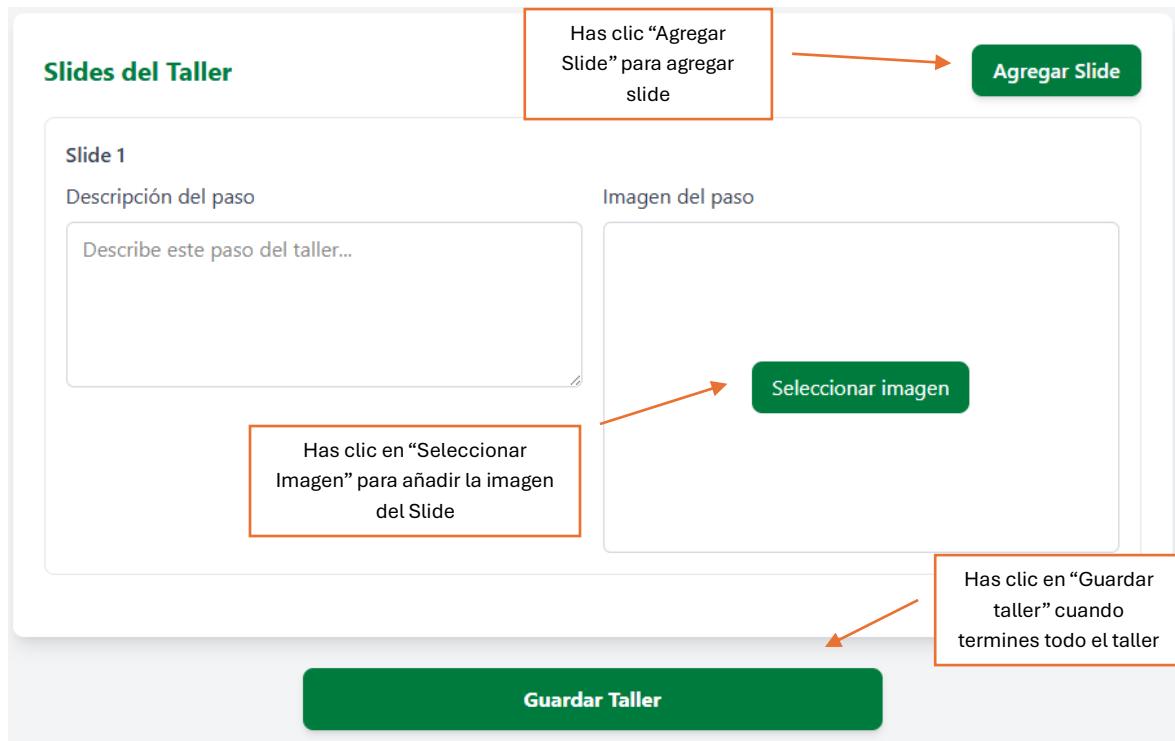
Relación con la ingeniería...

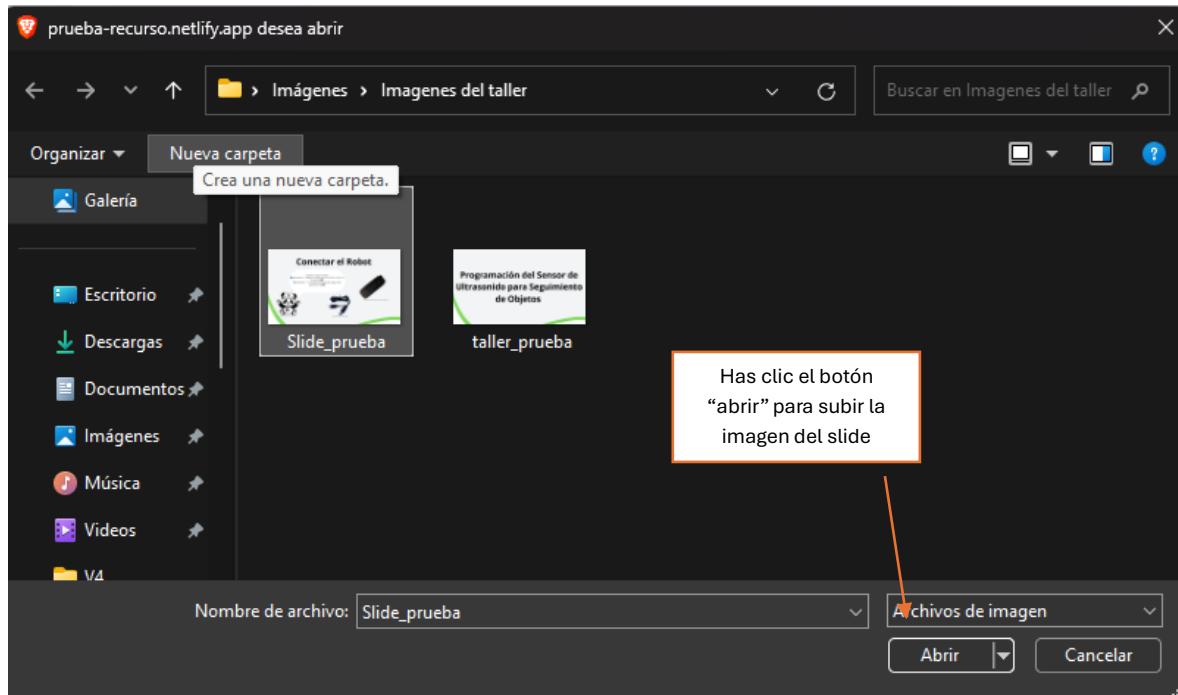
Matemáticas

Relación con las matemáticas...

## Slides del taller:

- Llena la descripción de ese Slide o paso con información detallada
- Selecciona el botón “Seleccionar imagen” para añadir el Slide
- Selecciona el botón “Aregar slide” para añadir el slide con descripción, repita la cantidad de veces necesarias para hacer todo el taller.





- Al haber finalizado el llenado de campos y añadir los slides con su descripción correspondiente, has clic en el botón de “Guardar taller”
- El taller creado se mostrará en el módulo de “Gestor de proyectos” en la sección de “Creados por docentes”

Nuevo taller agregado

Taller 7  
Pedro detecta tu mano:  
¡Domina el sensor ultrásónico  
con tu mBot!

Taller 8  
Pedro enciende la fiesta:  
¡Programa luces y sonidos con  
tu mBot!

Taller de prueba AWS.

Conectar Mbot a la  
Aplicación móvil  
(MakeBlock)

Agregar un nuevo Proyecto

### Módulo de estadísticas: (Solo para docentes)

- Has clic sobre el botón de “Estadísticas”



Universidad de  
**CUNDINAMARCA**



Proyectos terminados 2 de 8



Has clic en el botón  
“Estadísticas”

Cerrar Sesión

Recursos Gestor

Recursos de apoyo

Formas de conexión

Has clic en el botón “Estadísticas”

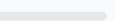
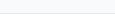
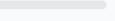
## Estadísticas del Recurso Educativo Digital MBot

<b>Total Estudiantes</b>  7	<b>Total Docentes</b>  8	<b>Talleres Totales</b>  8	<b>Talleres Finalizados</b>  12
---	--	--	---

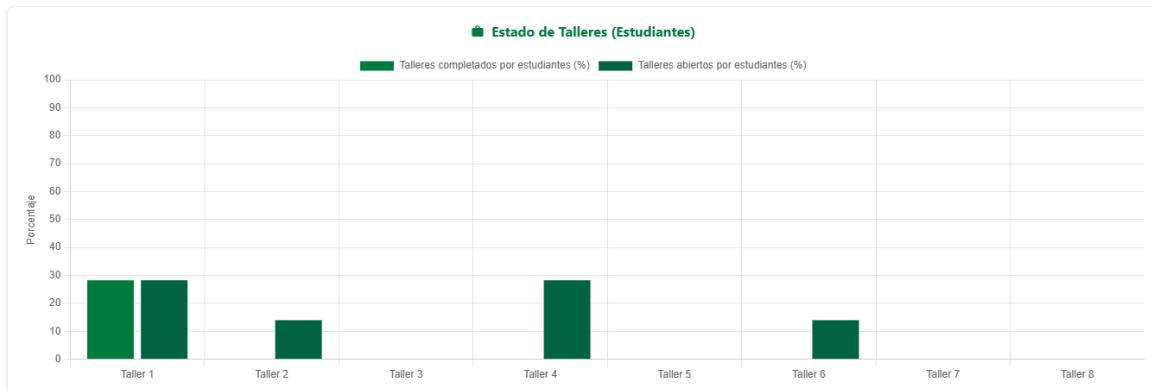
[Progreso de Estudiantes](#) [Actividad de Docentes](#) Filtrar por usuario:  Ver:



**Detalle por Estudiante**

ESTUDIANTE	TALLERES TOTALES	TALLERES ABIERTOS	TALLERES FINALIZADOS	PROGRESO
Estudiante1	8	3	1	 13%
Estudiante2	8	1	1	 13%
ana	8	2	0	 0%
Estudiante3	8	0	0	 0%
Estudiante4	8	0	0	 0%

[Anterior](#) Página 1 de 2 [Siguiente](#)



## Estadísticas del recurso educativo digital

- **Total de estudiantes:** Muestra el total de estudiantes registrados
- **Total de Docentes:** Muestra el total de Docentes registrados
- **Talleres Totales:** Muestra el total de talleres en el recurso
- **Talleres finalizados:** Muestra el total de talleres finalizados por el usuario en la sesión

Estadísticas del Recurso Educativo Digital MBot



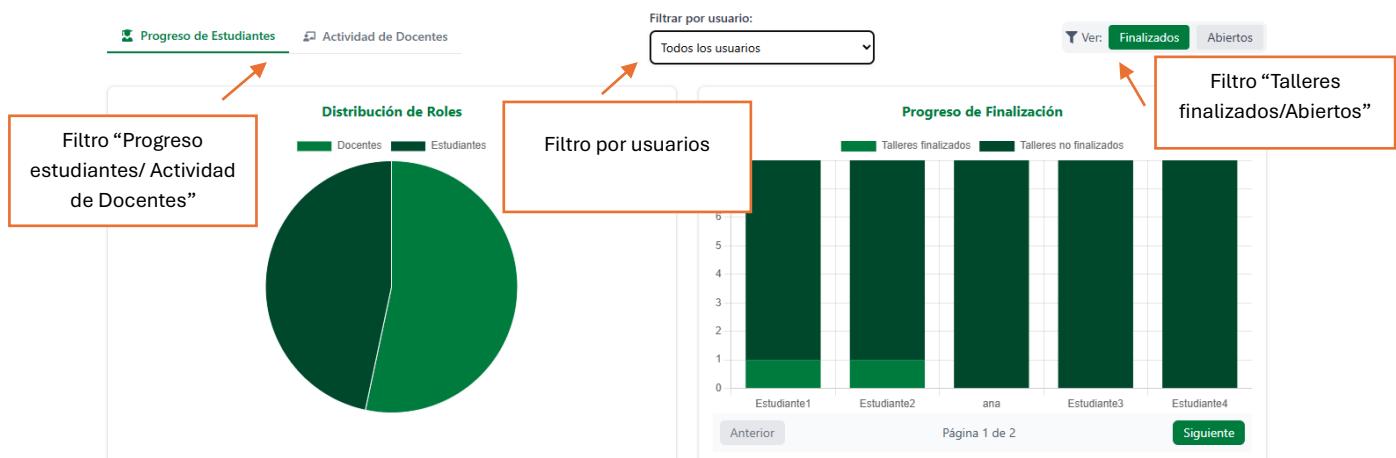
### Filtros:

#### Progreso estudiantes:

- Modifica el diagrama de barras “Progreso de finalización” y muestra lo talleres finalizados por cada usuario registrado con el rol de “Estudiante”.

#### Progreso docentes:

- Modifica el diagrama de barras “Progreso de finalización” y muestra lo talleres finalizados por cada usuario registrado con el rol de “Docente”.



#### Filtrar por usuario:

- Este filtro modifica el diagrama de barras, puede mostrar el progreso de todos los usuarios o de uno en específico.

#### Filtro “Finalizados” y “Abiertos”

- Modifica el diagrama de barras mostrando los talleres finalizados o abiertos sin finalizar.



## Detalle por estudiante:

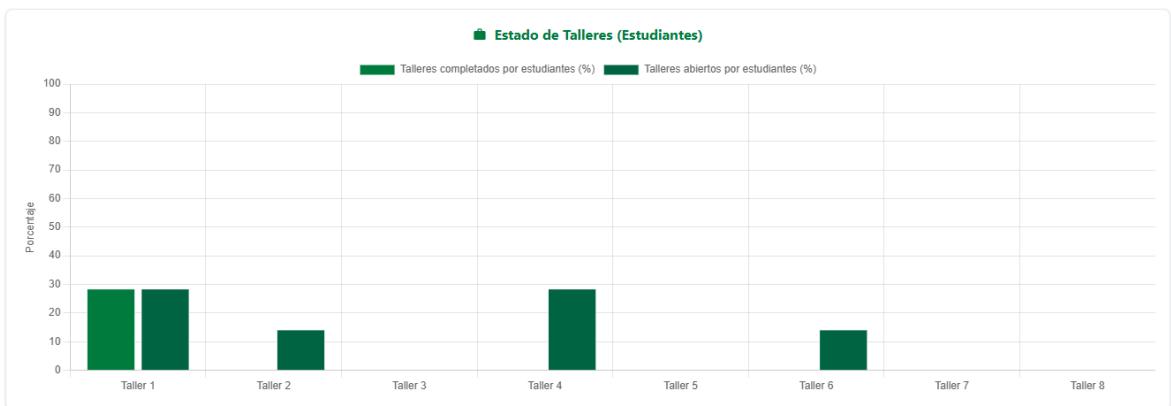
Tabla con los siguientes datos:

- **Estudiante:** Nombre del usuario
- **Talleres totales:** Número de talleres a los cuales el usuario tiene acceso
- **Talleres abiertos:** Número total de talleres abiertos, pero no finalizados
- **Talleres finalizados:** Número total de talleres finalizados
- **Progreso:** Muestra el progreso de cantidad de talleres finalizados en porcentaje.

Detalle por Estudiante				
ESTUDIANTE	TALLERES TOTALES	TALLERES ABIERTOS	TALLERES FINALIZADOS	PROGRESO
Estudiante1	8	3	1	<div><div style="width: 38%;">38%</div></div>
Estudiante2	8	1	1	<div><div style="width: 13%;">13%</div></div>
ana	8	2	0	<div><div style="width: 25%;">25%</div></div>
Estudiante3	8	0	0	<div><div style="width: 0%;">0%</div></div>
Estudiante4	0	0	0	<div><div style="width: 0%;">0%</div></div>

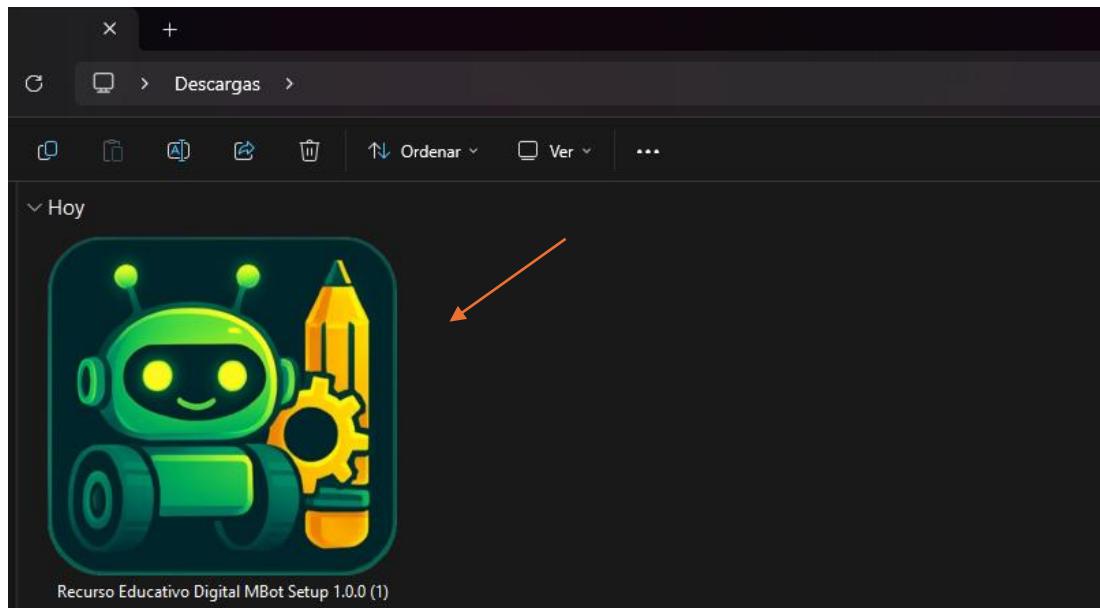
## Estado de talleres:

- Se muestra un diagrama de barras donde se compara la cantidad de usuario que han abierto y finalizado cada uno de los talleres.



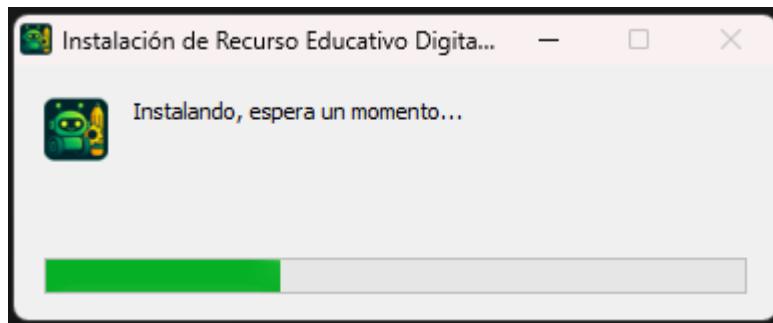
## Versión offline

- Ejecutable del instalar de la aplicación
- Has doble clic sobre el instalador



## Instalador

- El ejecutable se va a abrir y comenzará la instalación del recurso

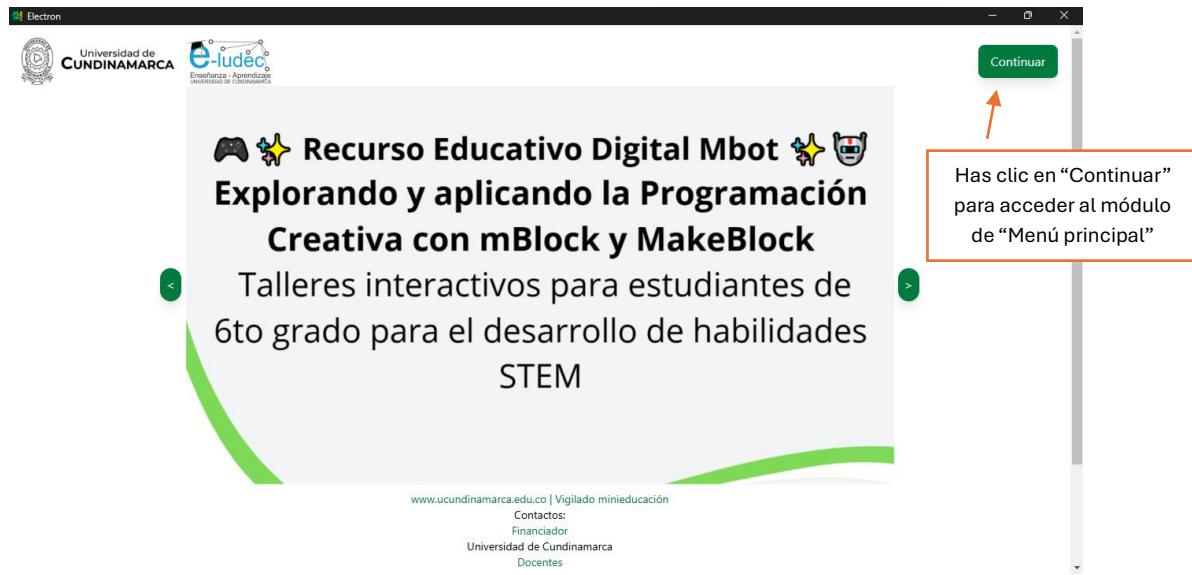


- Al finalizar la instalación, se mostrará el ícono de la aplicación en el escritorio bajo el nombre de “Recurso educativo digital Mbot”



## Módulo de bienvenida

- Has clic en el botón “Continuar” para acceder al módulo del menú principal



### *Menú principal*

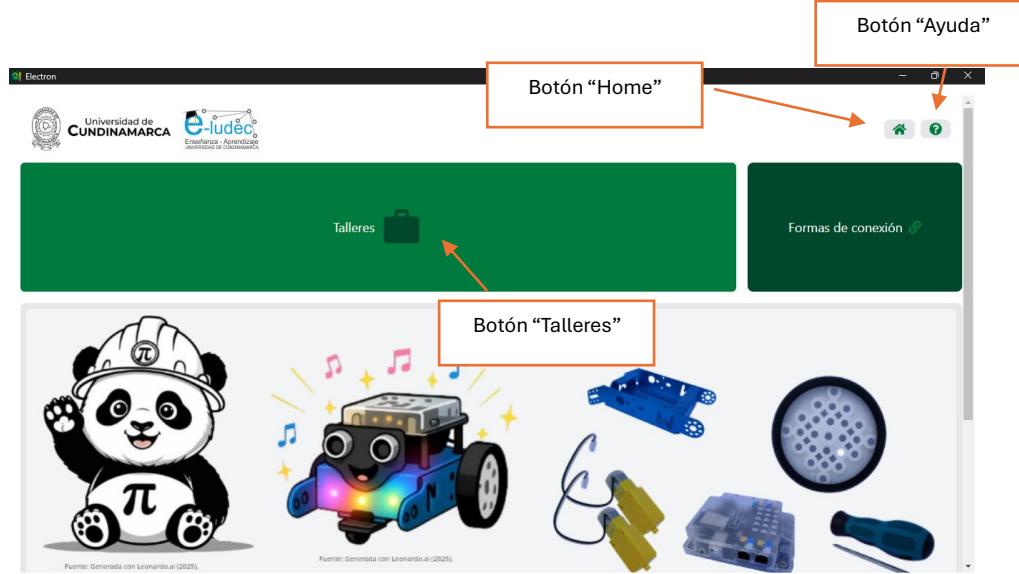
#### Header

#### Botones:

- Home
- Ayuda

#### Navegación:

- Talleres
- Formas de conexión



## Módulo gestor de proyectos

- Has clic sobre alguno de los contenedores de las guías para acceder al contenido de este

Has clic en el botón "Regresar" para volver al menú principal

Regresar

## Visualizador de guías

Se muestra la descripción:

En este módulo podrás ver:

- Descripción:** Descripción del taller
- Duración:** Tiempo estimado
- Materiales:** Materiales necesarios para desarrollar el taller
- Nivel de dificultad:** Fácil, Medio, Difícil

- **Objetivos:** Objetivos de la guía
- **Finalidades:** Logros a alcanzar
- **Resumen de habilidades STEM aplicadas:** Habilidades STEM que se desarrollan durante la guía.



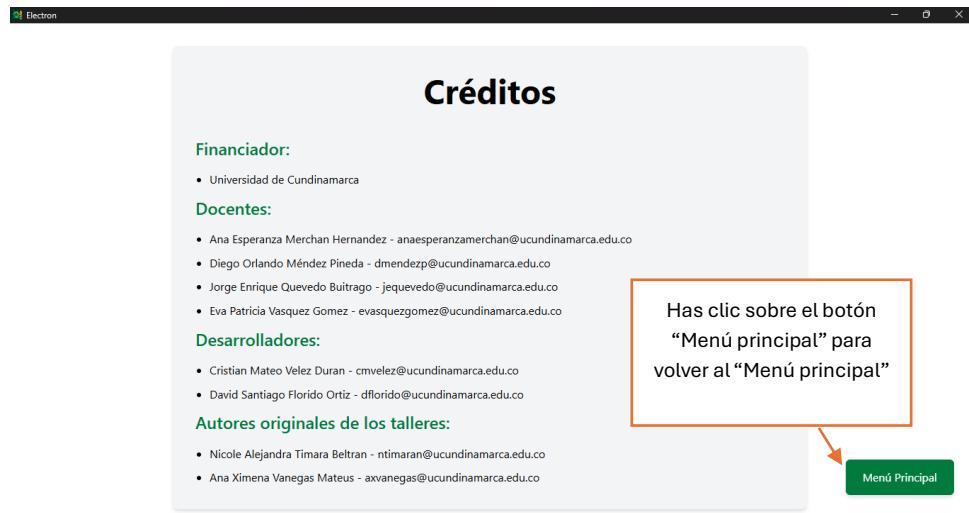
Vista módulo visualizador de guías (Contenido)

### Módulo Visualizador de Slides:

- En la parte inferior se cuenta con barra de navegación tipo “botones circulares”, presiona cualquiera de estos para avanzar o retroceder en la guía. (Se recomienda hacerlo de manera secuencial)

### Vista módulo de créditos

- Se muestran los autores con su debida forma de contacto
- Has clic en el botón “Menú principal” para volver al módulo de “Menú principal”



## Módulo formas de conexión

**Formas de conexión**

**Conexión del mBot:**

- USB (PC):** Conecta el cable USB al puerto del mBot y al computador para programación directa
- Bluetooth (Mobile):** Empareja mediante la app mBlock usando el módulo Bluetooth integrado
  - Ambos métodos permiten cargar programas y controlar el robot en tiempo real

**Referencias**

Cristian Mateo Velez Duran - cmvelez@ucundinamarca.edu.co  
David Santiago Florido Ortiz - dflorido@ucundinamarca.edu.co

## **MANUAL TÉCNICO**

### **PROTOTIPO DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL MBOT PARA EL APOYO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES STEM**



#### **RECURSO EDUCATIVO DIGITAL MBOT**

<b>David Santiago Florido Ortiz</b>	Rol Programador y diseñador interfaces
<b>Ana esperanza Merchan Hernandez Diego Orlando Méndez Pineda Jorge Enrique Quevedo Buitrago Eva Patricia Vasquez Gomez</b>	Rol Diseñador Base de datos, Diseño de interfaces
<b>Cristian Mateo Velez Duran</b>	Rol: Requerimientos y pruebas
<b>Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá</b>	Rol: Financiador de Recursos de acuerdo proyecto de VI convocatoria

## INDICE

### Contenido

PROPOSITO DEL MANUAL .....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
ACCESO.....	6
Requisitos previos .....	6
Acceso a la versión web .....	6
Registro y restablecimiento de contraseña .....	8
Acceso a la versión de escritorio .....	9
Acceso a las API REST (opcional para desarrolladores) .....	9
Roles y permisos.....	10
Consideraciones de seguridad .....	10
Desarrollo .....	11
Análisis .....	11
Diseño.....	11
Desarrollo .....	11
Implementación .....	11
Arquitectura por capas del sistema educativo .....	12
CONSTRUCCIÓN .....	13
Diseño de Wireframes – Baja fidelidad.....	14
Desarrollo alta fidelidad: .....	22

CÓDIGO FUENTE .....	29
BackEnd.....	30
FrontEnd .....	31
BASE DE DATOS .....	33
GENERACIÓN AUTOMÁTICA DEL ESQUEMA .....	34
Pruebas .....	36
Entorno de pruebas .....	36
Procedimiento de prueba .....	37
REFERENCIAS .....	44

## **PROPOSITO DEL MANUAL**

El presente manual técnico tiene como finalidad servir de guía integral para la instalación, configuración, operación y evolución del sistema compuesto por:

- la aplicación web desarrollada con React 18, Vite y Tailwind CSS, que implementa rutas protegidas mediante react-router-dom para controlar el acceso a vistas sensibles;
- la versión de escritorio para Windows empaquetada con Electron-Vite;
- las API REST construidas en Node.js 20 y Express que gestionan la base de datos relacional en PostgreSQL
- las API auxiliares que interactúan con DynamoDB mediante el AWS SDK v3.

Está dirigido a desarrolladores, administradores de sistemas, personal de soporte y futuros mantenedores del proyecto. En sus secciones se documentan la arquitectura de software, el flujo de datos entre los componentes, los procedimientos de despliegue en Render y Netlify, la generación del instalador de la aplicación de escritorio, las estructuras de la base de datos, las prácticas de seguridad implementadas (uuid.v4, contraseñas cifradas con bcrypt y rutas protegidas en el frontend) y las recomendaciones para extender o actualizar las funcionalidades existentes. De esta manera, el manual garantiza un entendimiento común del sistema y facilita su continuidad y mejora a lo largo de su ciclo de vida.

## INTRODUCCIÓN

El recurso educativo digital documentado en este manual surge como respuesta a la necesidad de contar con una plataforma integral que facilite la enseñanza de robótica y programación por bloques en entornos escolares con acceso limitado a Internet. Con esta finalidad, se desarrolló una solución multiplataforma que combina:

- un sitio web responsivo, alojado en Netlify, construido con React 18, Vite y Tailwind CSS;
- una aplicación de escritorio para Windows empaquetada con Electron-Vite, capaz de funcionar sin conexión;
- una API REST desplegada en Render que administra usuarios y talleres en PostgreSQL mediante Node.js, Express y Sequelize;
- una API complementaria que almacena metadatos y archivos de talleres en DynamoDB usando el AWS SDK v3.

La integración de estas tecnologías permite ofrecer a docentes y estudiantes un entorno coherente para la gestión y ejecución de actividades STEM, garantizando tanto la operatividad en línea como la autonomía offline. El proyecto incorpora buenas prácticas básicas de seguridad, entre ellas generación de identificadores únicos con `uuid.v4`, cifrado de contraseñas con `bcrypt` y control de acceso a rutas protegidas en el frontend.

Esta introducción contextualiza el alcance y los objetivos de la solución, sirviendo de punto de partida para las secciones posteriores del manual, donde se detalla la arquitectura, los procedimientos de instalación, el flujo de datos, las configuraciones de despliegue y las pautas de mantenimiento que aseguran la continuidad y evolución del sistema.

## ACCESO

### Requisitos previos

- Sistema operativo: Windows 10 u 11 (64 bits) para la aplicación de escritorio.
- Navegador compatible: Chrome, Edge o Firefox actualizados para la versión web.
- Conexión a Internet estable (mínimo 2 Mbps) para usar la edición en línea y descargar el instalador offline.
- Resolución mínima recomendada: 1366 × 768 píxeles.
- Permisos de instalación en el equipo (rol de administrador local) para ejecutar el instalador de la aplicación de escritorio.

### Acceso a la versión web

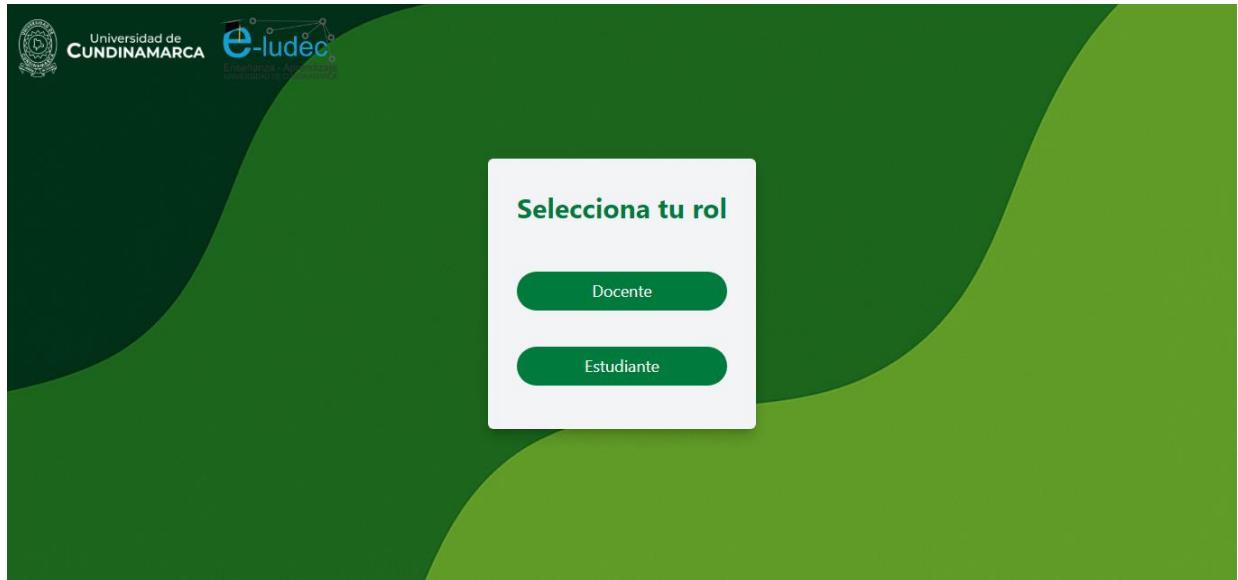
- a. Abra el navegador y diríjase a:

<https://prueba-recurso.netlify.app/>



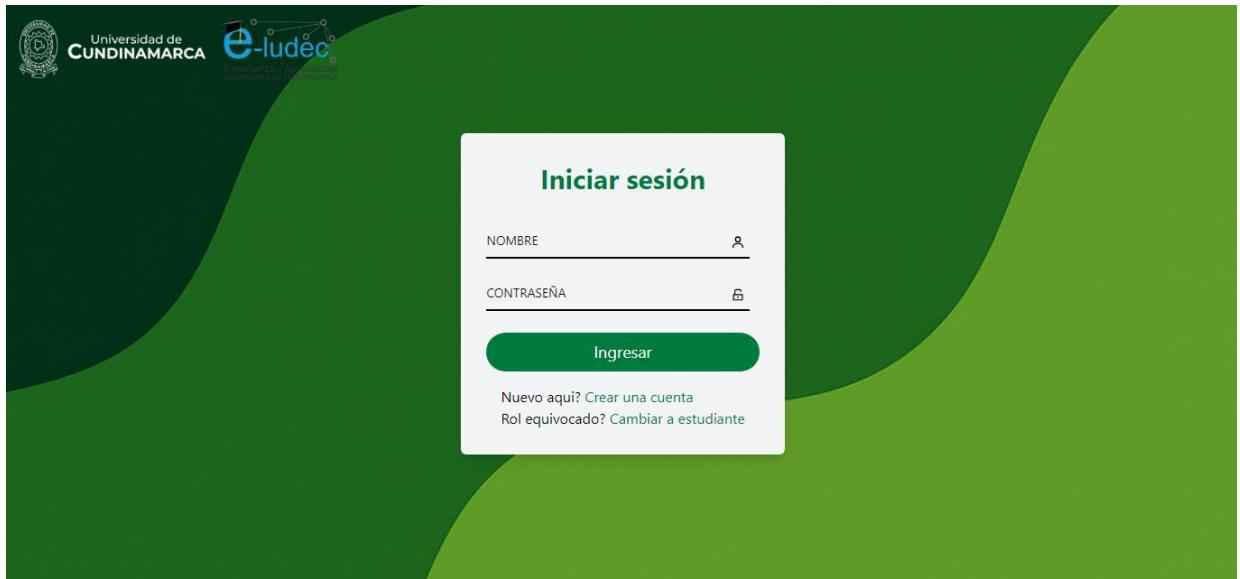
Ilustración 1. Inicio del Recurso

b. En la pantalla de inicio se muestra para seleccionar el rol de usuario.



*Ilustración 2. Selección de rol*

c. En la pantalla de inicio se muestra el formulario de autenticación.



*Ilustración 3. Inicio de sesión*

d. Introduzca su nombre de usuario registrado y la contraseña definida en el proceso de creación de cuenta.

The screenshot shows the registration page of the e-ludec application. At the top left are the logos of Universidad de Cundinamarca and e-ludec. The main title is 'Registrar'. It has three input fields: 'NOMBRE', 'CONTRASEÑA', and 'CONFIRMAR CONTRASEÑA'. Below these is a reCAPTCHA field with the text 'No soy un robot' and a checkbox. To the right of the checkbox is a small image of a robot and the text 'reCAPTCHA'. At the bottom is a green button labeled 'Crear cuenta'. Below the button, there are two links: 'Ya tienes una cuenta? Inicia sesión' and 'Rol equivocado? Cambiar a estudiante'.

Ilustración 4. Formulario de registro

e. Al validar las credenciales, el sistema redirige al panel principal. Las rutas internas están protegidas mediante react-router-dom; si intenta ingresar manualmente una URL sin sesión activa, será redirigido al formulario de login.

The screenshot shows the main dashboard of the e-ludec application. At the top left are the university and e-ludec logos. The top right has a 'Cerrar Sesión' button and several navigation icons. The main area has a green header with the text 'Proyectos terminados 2 de 8' and a briefcase icon. Below the header is a white content area featuring a cartoon panda wearing a hard hat and holding a pi symbol, a happy-looking blue robot with musical notes above it, and various educational tools like a blue tray, a circular patterned object, and some wires.

Ilustración 5. Panel principal

## Registro y restablecimiento de contraseña

- El registro de nuevos usuarios lo gestiona el administrador desde el módulo Usuarios de la aplicación web.
- Para recuperar la contraseña, contacte al administrador; el sistema genera un nuevo

hash bcrypt y actualiza el campo password en la tabla users de PostgreSQL.

## **Acceso a la versión de escritorio**

- a. Descargue el instalador Prueba-Recurso-Setup.exe desde el enlace proporcionado en el sitio web o en el repositorio interno.
- b. Ejecute el instalador y siga el asistente estándar de Windows.
- c. Al finalizar, encontrará un acceso directo en el menú Inicio.
- d. La primera ejecución no requiere conexión a Internet; todos los talleres y recursos están empaquetados dentro de la aplicación.

## **Acceso a las API REST (opcional para desarrolladores)**

- API PostgreSQL (Render): baseURL <https://prueba-api-recurso-educativo.onrender.com/>
  - | /api/v1/auth/login
  - | /api/v1/users ...
  - └ /api/v1/talleres ...
- API AWS DynamoDB (Render): baseURL <https://api-aws-ndou.onrender.com/>
  - | /api/v1/upload-taller
  - | /api/v1/talleres
  - └ /api/v1/taller/:id

Para probar los endpoints se recomienda Postman o cURL, enviando el encabezado Content-Type: application/json y los cuerpos definidos en la documentación Swagger disponible en /api-docs de cada servicio.

## **Roles y permisos**

- Administrador: crea usuarios, gestiona talleres, accede a estadísticas.
- Docente: carga y edita talleres propios, consulta reportes.
- Estudiante: visualiza guías y envía actividades.

Los permisos están codificados en el frontend y validados en los controladores de la API PostgreSQL mediante propiedades del usuario autenticado.

## **Consideraciones de seguridad**

- Todas las contraseñas se almacenan con hash bcrypt y salt de 10 rondas.
- Los identificadores se generan con uuid.v4 para evitar colisiones.
- Las variables de entorno de conexión a PostgreSQL y DynamoDB se definen en Render; no se exponen claves en el repositorio.
- No se implementa JWT; la sesión se mantiene en memoria del cliente y vence al cerrar la pestaña o salir de la aplicación.

## **Análisis**

En esta etapa se recopila y sintetiza información que se va a desarrollar en la aplicación web y versión offline, se crean diagramas de casos de uso, navegación y contenido de cada uno de los módulos.

## **Diseño**

Partiendo de los hallazgos del análisis, se esbozan la estructura didáctica y la experiencia de usuario. Aquí se establece la arquitectura general del sistema, organización funcional.

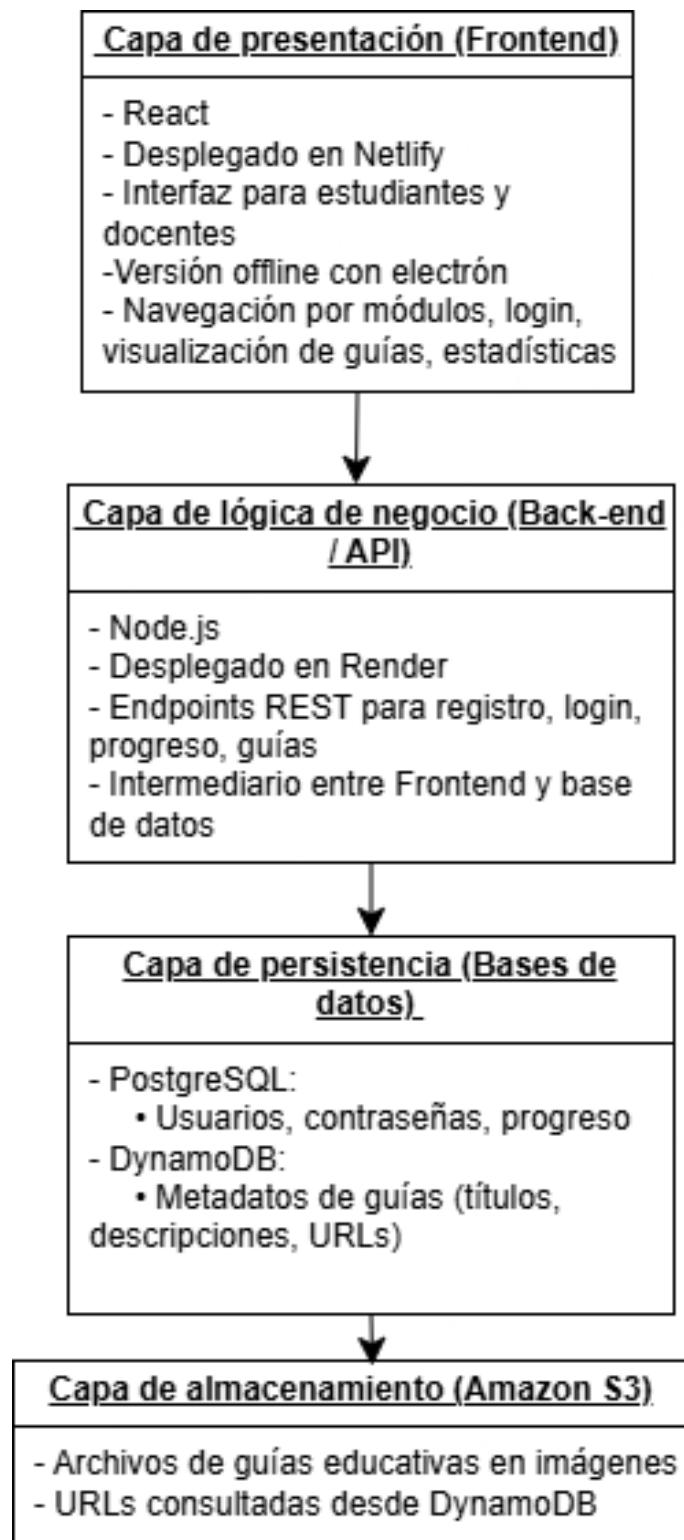
## **Desarrollo**

En esta fase se convierte el diseño en artefactos funcionales mediante ciclos de prototipado. Cada ciclo (baja, media y alta fidelidad) genera versiones sucesivas del sistema (desde wireframes hasta builds operativas) que se prueban y ajustan con usuarios reales, incorporando retroalimentación continua para mejorar usabilidad y pertinencia.

## **Implementación**

Una vez validada la versión final, se despliega en los entornos de uso: la edición web se publica en servicios de hosting y la edición offline se empaqueta como aplicación de escritorio.

## Arquitectura por capas del sistema educativo



## CONSTRUCCIÓN

La construcción del sistema representó la materialización de los lineamientos definidos en el diseño, integrando en un mismo ecosistema tecnológico la aplicación web (React 18, Vite y Tailwind CSS), la versión de escritorio basada en Electron-Vite y las API REST desarrolladas con Node.js 20 y Express. Durante esta fase se estructuraron los cuatro repositorios independientes (frontend, desktop, API PostgreSQL y API DynamoDB), se instalaron sus dependencias mediante npm y se configuraron los entornos de desarrollo con ESLint y Prettier para asegurar coherencia en el estilo de código. Las variables de entorno se gestionaron con dotenv, confinando las credenciales de PostgreSQL y AWS en los despliegues de Render, mientras que la interfaz web, alojada en Netlify, no requiere secretos adicionales. Para garantizar la portabilidad, se definieron scripts uniformes de ejecución (npm run dev) y de compilación (npm run build) que generan, respectivamente, un servidor local con recarga en caliente y los artefactos de producción: el directorio dist para la web y el instalador .exe para la aplicación de escritorio. En el backend, Sequelize automatiza la creación y migración del esquema relacional (users, talleres y su relación N-M), y el AWS SDK v3 gestiona la tabla talleres de DynamoDB junto con el almacenamiento de archivos asociado. Si bien no se implementaron pruebas automatizadas, el proceso de construcción estableció la base para futuras extensiones, como la inclusión de suites Jest y Supertest, y reforzó la seguridad inicial mediante la generación de identificadores únicos con uuid.v4 y el cifrado de contraseñas con bcrypt, complementados por las rutas protegidas que react-router-dom aplica en el frontend.

## Diseño de Wireframes – Baja fidelidad

Se diseñaron wireframes para los módulos clave de la aplicación, los cuales fueron aprobados por el equipo asesor antes de la implementación. Entre las vistas representadas se incluyen (En este documento se presentan las más importantes):

### ***Online:***

#### **1. Pantalla de bienvenida**

- a. Logo institucional
- b. Imagen principal (banner)
- c. Botón destacado: "Continuar"



Figura 10 wireframe pantalla de bienvenida online

#### **2. Pantalla de autenticación**

- a. Selección de rol (Docente / Estudiante)
- b. Formulario de inicio de sesión / registro
- c. Botones de acción visibles

Figura 11 wireframe formulario de inicio de sesión online

### 3. Menú principal

- a. Mosaico de botones:
  - i. Proyectos
  - ii. Recursos del gestor
  - iii. Recursos de apoyo
  - iv. Formas de conexión
  - v. Estadísticas
- b. Diseño de cuadrícula con íconos grandes y etiquetas claras

Figura 12 wireframe menú principal online

#### 4. Módulo de proyectos

- a. Tarjetas con imagen, título y botón de acceso
- b. Botón “+” visible solo para docentes para subir una nueva guía

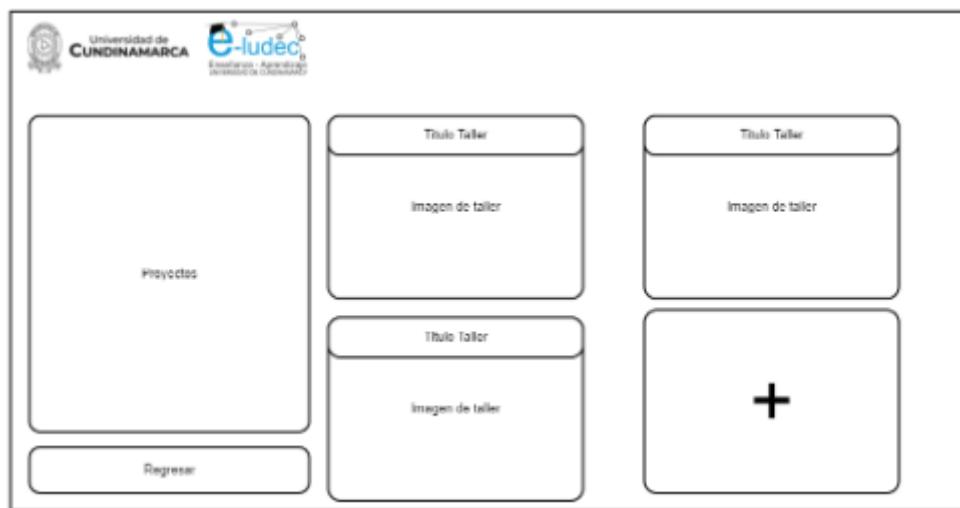


Figura 13 módulo de proyectos online

#### 5. Módulo subir guías

- a. Portada del Taller:
  - i. Campos: Titulo del Taller
  - ii. Selector de archivos: Imagen de portada del Taller
- b. Descripción del taller:
  - i. Campos: Descripción del Taller, Duración, Materiales necesarios, Objetivos de aprendizaje, Finalidades, Áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas)
  - ii. Combo Box: Nivel de dificultad
- c. Slides del Taller:
  - i. Campos: Descripción del slide (Pasos).
  - ii. Selector de archivos: Slide
  - iii. Botón: Agregar Slide
- d. Botón “Guardar”

**Crear Nuevo Taller**  
Las imágenes no deben superar los 10MB de tamaño

**Título del Taller**

Imagen de portada del taller  
[Seleccionar Imagen]

**Descripción del Taller**

Describe el taller, su propósito y lo que los estudiantes aprenderán

Duración Nivel de Dificultad  
Ej: 60 minutos FÁCIL

Materiales Necesarios  
Lista los materiales necesarios.

Separar cada material con un salto de línea

Objetivos de aprendizaje  
Enumera los objetivos que los estudiantes alcanzarán

Separar cada objetivo con un salto de línea

Finalidades  
Describe las finalidades del taller..

Separar cada finalidad con un salto de línea

**Áreas STEM (No todas son necesarias de llenar)**

Ciencia	Tecnología
Relación con la ciencia...	Relación con la tecnología...
Ingeniería	Matemáticas
Relación con la Ingeniería...	Relación con las matemáticas...

**Slides del Taller** [Añadir Slide]

Slide 1

Descripción del paso Imagen del paso  
Describe este paso del taller... [Seleccionar Imagen]

Guardar Taller

Figura 14 wireframe módulo subir guías online

## 6. Visualizador de guías

- Parte superior: título de la guía
- Izquierda: contenido textual (instrucciones, objetivos, materiales)
- Derecha: área de slides con botón "Iniciar"
- Botón "Regresar" fijo

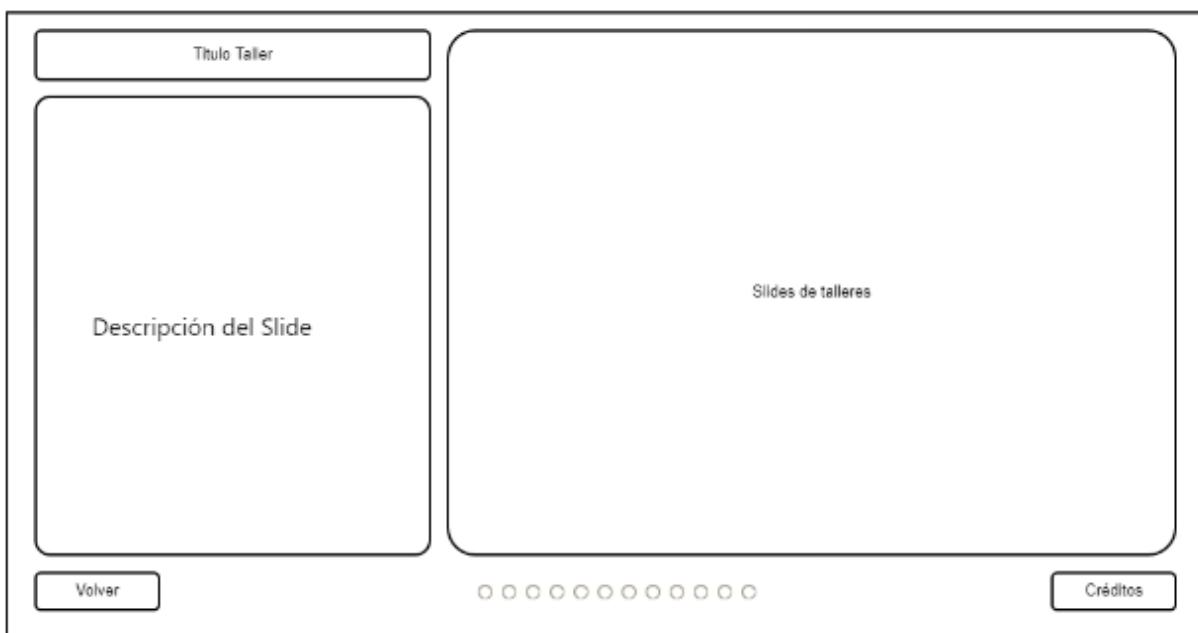


Figura 15 wireframe visualizador de guías online

## 7. Módulo de estadísticas:

### a. Parte superior:

- i. Logos Udec y semillero
- ii. Botón cerrar sesión, volver a inicio.

### b. Panel de Total de talleres:

- i. Total estudiantes
- ii. Total Docentes
- iii. Talleres totales
- iv. Talleres Finalizados

### c. Panel 1 de gráficas:

- i. Botón actividad docentes, progresos estudiantes.
- ii. Filtro: Filtrar por usuarios, Talleres finalizados y Talleres abiertos.
- iii. Diagrama de pastel con distribución de roles.
- iv. Diagrama de barras “Progreso de Finalización”

### d. Tabla “Detalles por estudiante”.

#### i. Campos:

1. Estudiante: (Nombre)

2. Talleres totales
  3. Talleres abiertos
  4. Talleres Finalizados
  5. Progreso
- e. Diagrama de barras Estado de Talleres

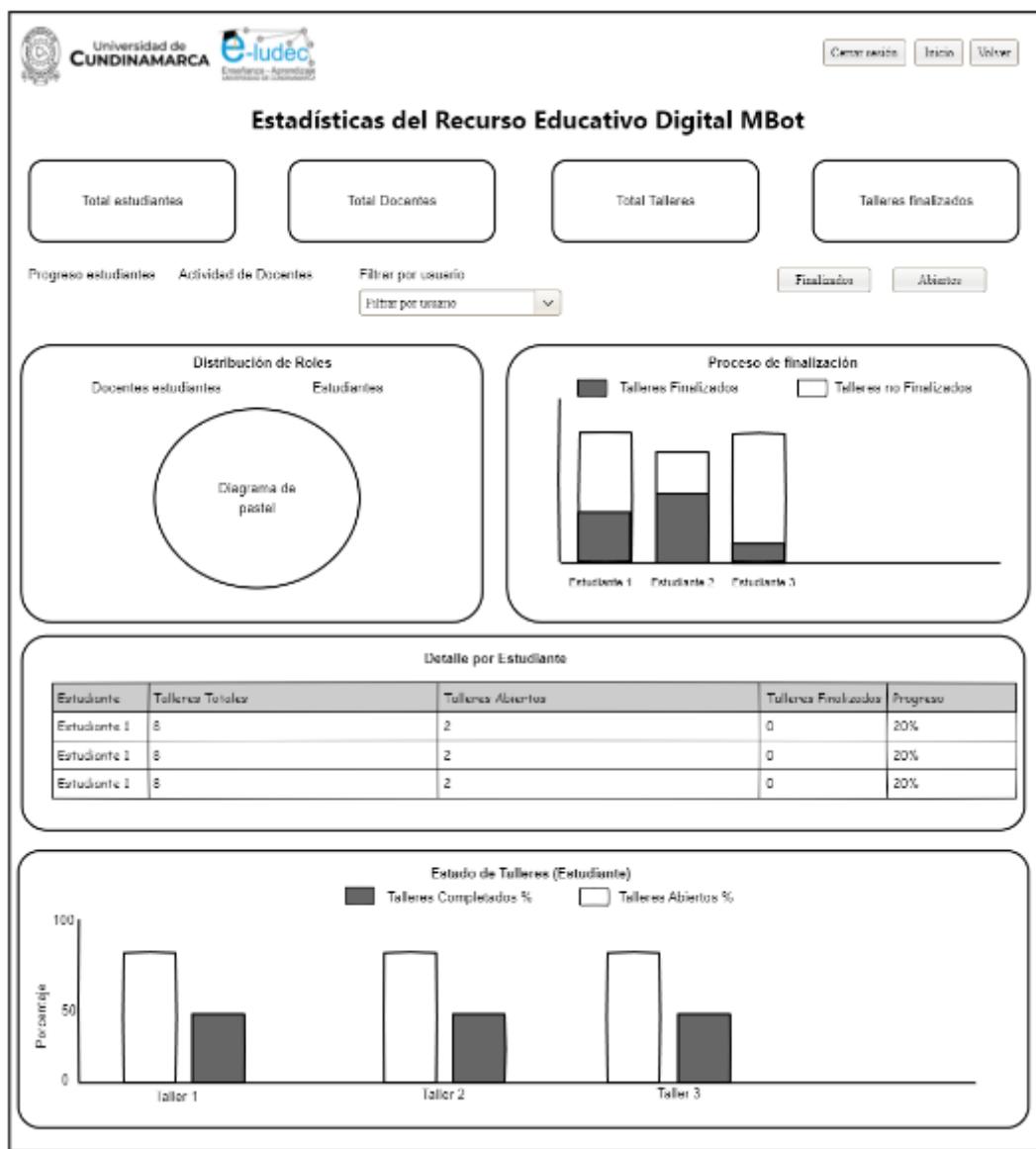


Figura 16 wireframe módulo de estadísticas online

### **Offline**

1. Pantalla de bienvenida
- a. Logo institucional

- b. Imagen principal (banner)
- c. Botón destacado: "Continuar"



Figura 17 wireframe módulo pantalla de bienvenida offline

## 2. Menú principal

- a. Mosaico de botones:
  - i. Proyectos
  - ii. Formas de conexión
- b. Diseño de cuadrícula con íconos grandes y etiquetas claras

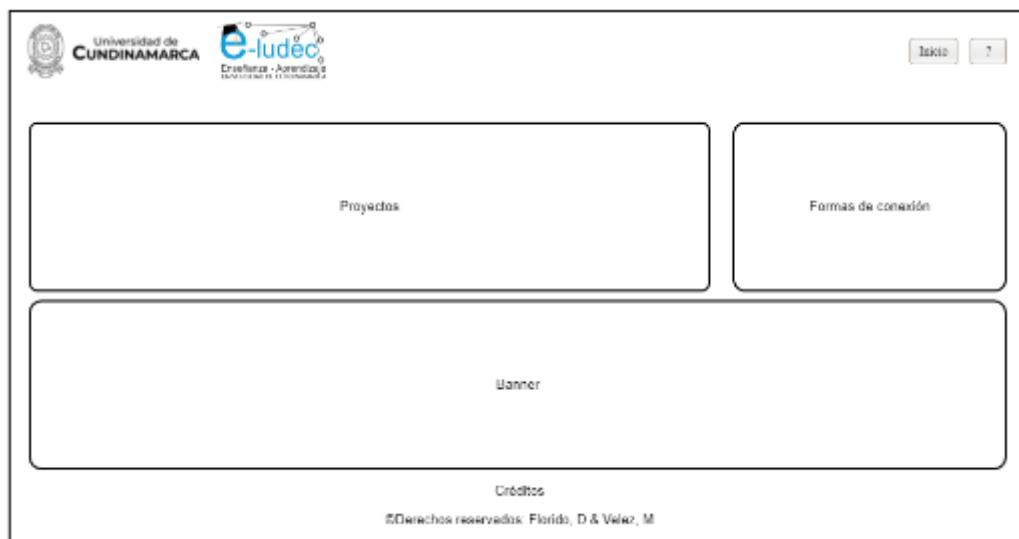


Figura 18 wireframe módulo menú principal offline

### 3. Módulo de proyectos

- Tarjetas con imagen, título y botón de acceso

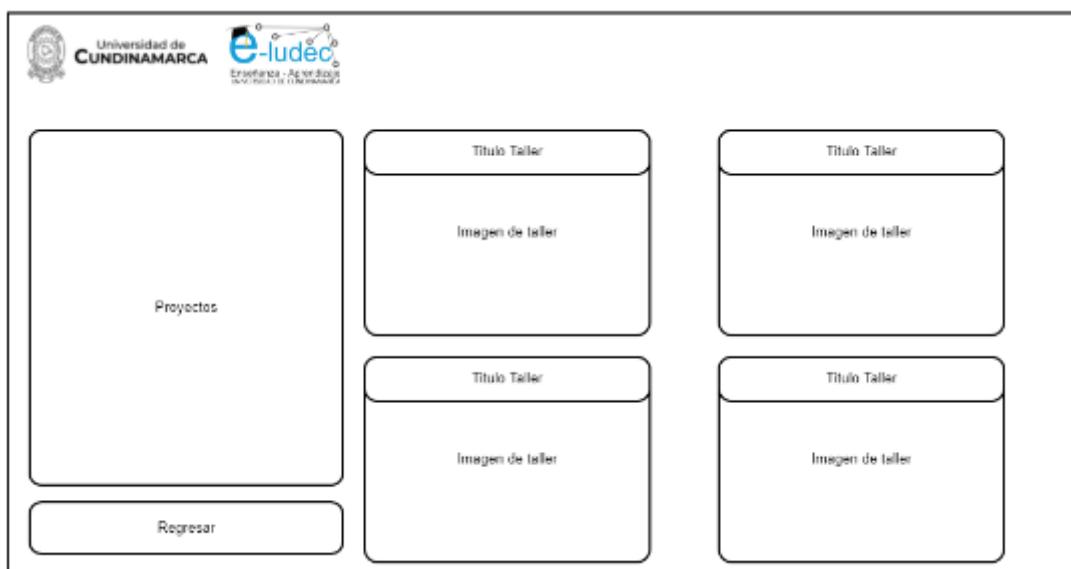


Figura 19 wireframe módulo de proyectos offline

### 4. Visualizador de guías

- Parte superior: título de la guía
- Izquierda: contenido textual (instrucciones, objetivos, materiales)
- Derecha: área de slides con botón "Iniciar"
- Botón "Regresar" fijo

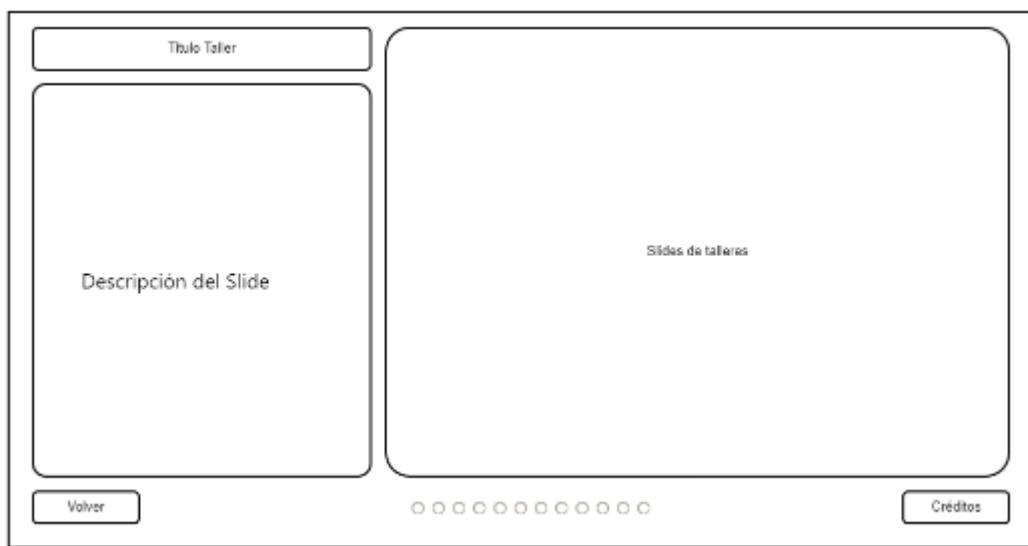


Figura 20 wireframe módulo visualizador de guías offline

### Desarrollo alta fidelidad:

#### Versión online



Figura 21 módulo 1: Pantalla de bienvenida

“El diseño de esta vista fue previamente definido y validado en la fase de diseño (ver Figura 10).”

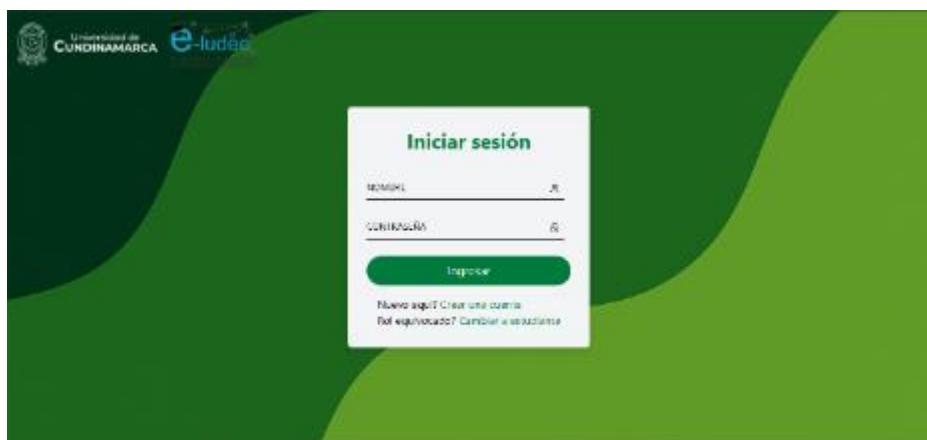


Figura 22 módulo 2: Pantalla de inicio de sesión

“El diseño de esta vista fue definido durante la fase de diseño técnico (ver Figura 11). La implementación en React se adaptó respetando la estructura visual, tipografía y flujos validados.”

Proyectos terminados 2 de 8

Fuentes: Generada con plantilla de Google

Recursos para docentes

Fuentes: Generada con plantilla de Google

Recursos para estudiantes

Fuentes: Fotografía propia realizada incluyendo logo de docente

Financiación:

Universidad de Cundinamarca

Docentes:

Ara Efigenio Martínez Hernández - [araefigenio.martinez@ucundinamarca.edu.co](mailto:araefigenio.martinez@ucundinamarca.edu.co)  
Diana Ofelia Molina Pineda - [dianamolina@ucundinamarca.edu.co](mailto:dianamolina@ucundinamarca.edu.co)  
Jorge Enrique Gaviria Bustillo - [jorgegaviria@ucundinamarca.edu.co](mailto:jorgegaviria@ucundinamarca.edu.co)  
Eva Patricia Vásquez Gómez - [evavasquez@ucundinamarca.edu.co](mailto:evavasquez@ucundinamarca.edu.co)

Estudiantes:

Cristian Mateo Vélez Díaz - [cristianmateo@ucundinamarca.edu.co](mailto:cristianmateo@ucundinamarca.edu.co)  
David Santiago Roldán Ortiz - [dsantiago@ucundinamarca.edu.co](mailto:dsantiago@ucundinamarca.edu.co)

Figura 23 módulo 5: Vista principal del sistema para docente

“El diseño de esta vista fue definido durante la fase de diseño técnico (ver Figura 12). La implementación en React se adaptó respetando la estructura visual, tipografía y flujos validados.”

**Proyectos**

Taller 7  
Pedro detecta la mano.  
(Domina el sensor ultrasonido con tu Mbot!)

Taller 8  
Pedro entiende la fiesta.  
(Programa fiestas y verbenas con tu Mbot!)

Creamos por docentes

Taller de prueba AWS

Agregar un nuevo Proyecto

+

Regresar

Figura 24 Módulo 6: visualización de contenidos educativos para docente

*“La vista de contenidos fue diseñada en la fase de diseño técnico con enfoque en claridad, legibilidad y compatibilidad móvil. Ver Figura 13 para el prototipo aprobado.”*

[Regresar](#)

**Crear Nuevo Taller**

Todos los campos son obligatorios, excepto en los áreas STEM. Además, las imágenes, GIF's o videos no deben superar los 10 MB.

**Título del taller**

Imagen de portada del taller

Seleccionar Imagen

**Descripción del Taller**

Describe el taller, su propósito y lo que los estudiantes aprenderán...

Duración

0: 60 minutos

Nivel de dificultad

FÁCIL

Materiales necesarios

Lista los materiales necesarios.

Separar cada material con un salto de línea

Objetivos de aprendizaje

Ensucia los objetivos que los estudiantes alcanzarán.

Separar cada objetivo con un salto de línea

Finalidades

Describe las finalidades del taller...

Separar cada finalidad con un salto de línea

**Áreas STEM (No todas son obligatoria(s)**

Ciencia

Relación con la ciencia...

Tecnología

Relación con la tecnología...

Ingeniería

Relación con la ingeniería...

Matemáticas

Relación con las matemáticas...

**Slides del Taller**

Slide 1

Descripción del paso

Describe este paso del taller...

Imagen del paso

Seleccionar Imagen

Agregar Slide

Guardar Taller

Figura 25 módulo 7: Creación de talleres (Gestión docente)



Nota: “*Esta vista fue validada en la fase de diseño técnico como parte del flujo de trabajo docente. El formulario sigue principios de accesibilidad y claridad visual. Ver Figura 14 para referencia del prototipo.*”

Figura 26 módulo 8: Visualización de guías educativas (modo slides)

“*La interfaz de visualización de slides fue diseñada con enfoque pedagógico y validada por docentes en fase de diseño. Se priorizó la legibilidad del texto, el balance visual entre imagen y contenido, y la facilidad de navegación. Ver Figura 15.*”

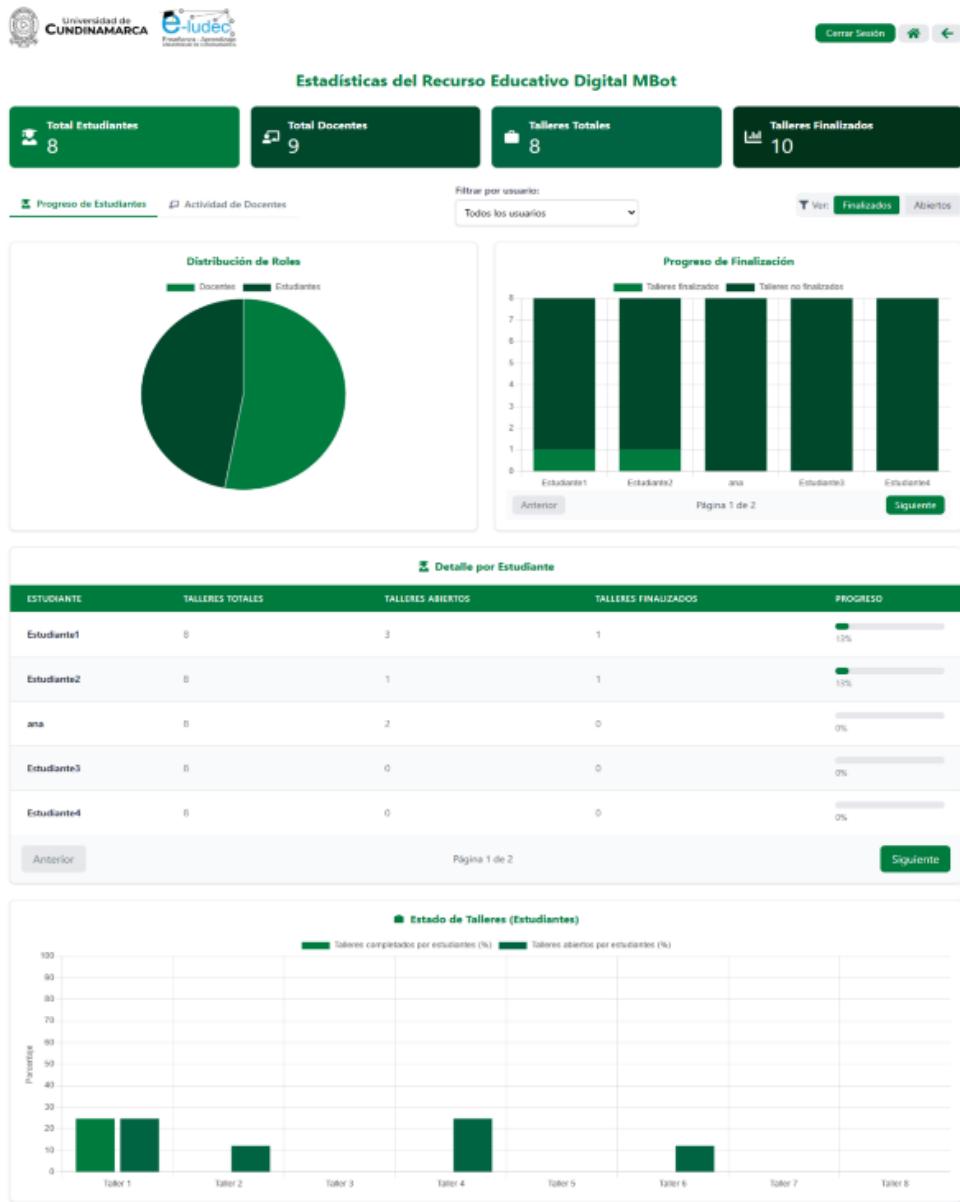


Figura 27 módulo 11: Pantalla de estadísticas

“Esta vista fue diseñada y validada en la fase de prototipado de alta fidelidad y refinada tras las pruebas con docentes, garantizando la claridad de los gráficos y la usabilidad de los filtros Ver figura 16.”

### Versión offline

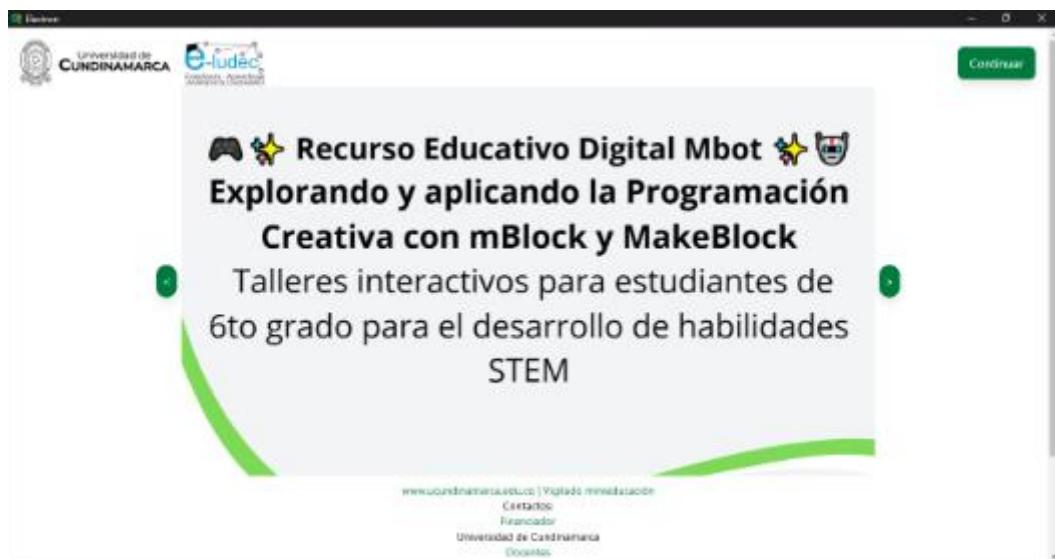


Figura 28 módulo bienvenida versión offline

*“Esta vista fue diseñada y validada en la fase de prototipado de alta fidelidad y refinada tras las pruebas con docentes, garantizando la claridad de los gráficos y la usabilidad de los filtros Ver figura 18.”*



Figura 29 menú principal versión offline

*“La interfaz de menú se priorizó la legibilidad del texto, el balance visual entre imagen y contenido, y la facilidad de navegación. Ver Figura 20.”*

## CÓDIGO FUENTE

El código fuente se gestionó íntegramente en la plataforma GitHub, lo que permitió a los desarrolladores mantener un control de versiones riguroso, colaborar mediante solicitudes de extracción y registrar cada cambio de manera trazable. El proyecto se organizó en cuatro repositorios independientes: uno para la interfaz web, otro para la aplicación de escritorio, y dos más para las API que interactúan con PostgreSQL y DynamoDB respectivamente, todos alojados bajo la cuenta principal del equipo. Cada repositorio utiliza la rama main como línea base y, durante la fase de construcción, se creó una convención de ramas feature-/fix- para incorporar nuevas funcionalidades o corregir defectos sin comprometer la estabilidad del código estable. Los archivos clave, como los puntos de entrada de React, Electron y Express, se estructuraron siguiendo el patrón estándar src/ y cuentan con reglas de linting y formateo automatizadas que se ejecutan en los flujos de trabajo de GitHub Actions antes de aceptar cualquier fusión. Esta estrategia no solo facilitó la integración continua del software, sino que también garantizó la integridad del historial de cambios y la rápida recuperación ante posibles regresiones.

## BackEnd

El desarrollo del BackEnd del prototipo fue diseñado para la gestión del recurso educativo digital, de la siguiente manera:

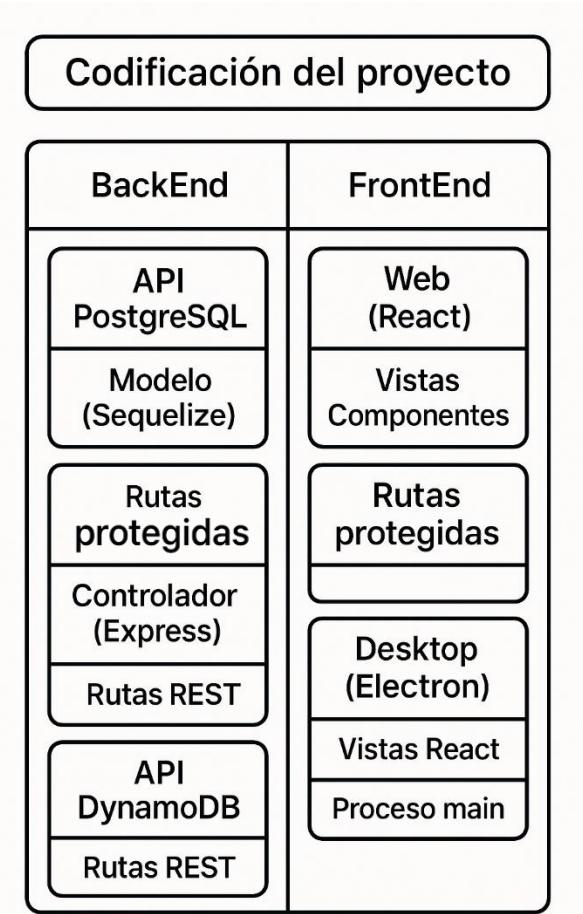


Ilustración 6. Diagrama de Paquetes.

Podemos evidenciar la aplicación de la arquitectura utilizada MVC, el **modelo** es donde vemos almacenados todos los datos de cada uno de los módulos:

Name	Last commit message	Last commit date
...		
models	bug fix uuid	3 weeks ago
talleres	fix destructuring	last month
users	bug fix uuid	3 weeks ago
usuarios_talleres	get usuario-taller	last month
utils	deploy api usuarios y talleres	2 months ago
app.js	deploy api usuarios y talleres	2 months ago
swagger.json	get usuario-taller	last month

Ilustración 7. Repositorio de GitHub.

En cada Modelo se desarrolló la interacción entre el controlador y la vista.

Name	Last commit message	Last commit date
...		
users.controllers.js	bug fix uuid	3 weeks ago
users.router.js	bug fix uuid	3 weeks ago
users.services.js	bug fix uuid	3 weeks ago

*Ilustración 8. Repositorio de GitHub.*

Y en la misma dirección tenemos una carpeta llamada modelos donde se encuentran los archivos con cada modelo donde se crean cada una de las tablas en la base de datos:

Name	Last commit message	Last commit date
...		
initModels.js	deploy api usuarios y talleres	2 months ago
talleres.models.js	deploy api usuarios y talleres	2 months ago
users.models.js	bug fix uuid	3 weeks ago
usuariosTalleres.models.js	bug fix uuid	3 weeks ago

*Ilustración 9. Repositorio de GitHub.*

Todo esto se encuentra en el repositorio del siguiente link:

<https://github.com/SantiagoFlorido/Prueba-api-recurso-educativo>

## FrontEnd

La construcción del FrontEnd se realizó con un enfoque centrado en la experiencia del usuario y la usabilidad. Se implementó React 18 con Vite y Tailwind CSS, aprovechando la recarga en caliente para iterar rápidamente sobre los prototipos visuales. La comunicación con el BackEnd se establece mediante solicitudes HTTP realizadas con axios; cada petición pasa por un interceptor que agrega los encabezados requeridos y gestiona de forma unificada los códigos de error, de modo que la interfaz reacciona mostrando mensajes de alerta o redirigiendo al formulario de inicio de sesión cuando corresponde.

Su distribución es la siguiente:

Name	Last commit message	Last commit date
..		
Datos estadisticos	Datos api filtros y bug fix mobile	2 weeks ago
Login	Borrar informacion de login de prueba	3 weeks ago
agregar un taller	modal, sonidos, particulas, slide de video y fix bugs en formulario d...	2 weeks ago
pagina1	Financiador y bug fix pc y mobile y explicacion mas detallada en form...	2 weeks ago
pagina2	Financiador y bug fix pc y mobile y explicacion mas detallada en form...	2 weeks ago
pagina3	bug fix button help	2 weeks ago
pagina3Proyectos	banners preview	3 weeks ago
pagina4	Add videos talleres	2 weeks ago
pagina5	Financiador y bug fix pc y mobile y explicacion mas detallada en form...	2 weeks ago
talleres agregados	bug fix funciones slides mobile	2 weeks ago
Logout.jsx	Solicitudes api para inicio de sesion, cierre de sesion, rutas proteg...	2 months ago
readme.md	Colores adaptados a los colores institucionales	last month

*Ilustración 10. Repositorio de GitHub.*

El directorio src se organiza en carpetas de componentes reutilizables, páginas (vistas) y hooks, lo que facilita la mantenibilidad y la separación de responsabilidades. Cada vista representa una operación específica (por ejemplo, listado de talleres o pantalla de inicio) y comparte elementos comunes como la barra de navegación, alojados en la carpeta components.

Además, la misma base de código se compila sin modificaciones mayores para la aplicación de escritorio empaquetada con Electron, garantizando coherencia visual y funcional entre la versión web y la versión offline.

## BASE DE DATOS

El diseño y gestión de la base de datos se estableció considerando los módulos funcionales del sistema y la necesidad de ofrecer persistencia tanto en entornos relacionales (para la autenticación y la administración de talleres) como en entornos NoSQL (para el almacenamiento de metadatos y archivos asociados). En consecuencia, se implementaron dos capas de persistencia independientes:

Entidad	Funciones
<b>usuarios</b> (PostgreSQL)	Almacena los datos de autenticación y perfil. Atributos: id (UUID, PK), nombre (único), contraseña (hash bcrypt), rol (texto).
<b>talleres</b> (PostgreSQL)	Registra el catálogo básico de talleres disponibles. Atributos: id (INT, PK autoincremental), nombre_taller (texto).
<b>usuarios_talleres</b> (PostgreSQL)	Relaciona usuarios con talleres y lleva su estado. Atributos: id (INT, PK), id_usuario (UUID → usuarios.id), id_taller (INT → talleres.id), estadoabierto (enum: noabierto/abierto), estadofinal (enum:nofinalizado/finalizado).
<b>talleres</b> (DynamoDB)	Guarda la descripción extendida y los recursos multimedia de cada taller. Atributos principales: id (UUID, PK), nombre, nivelDificultad, descripcion, duracion, portadaUrl, carpetaS3, createdAt, updatedAt. Incluye un arreglo anidado <i>slides</i> {id, titulo, descripcion, imagenUrl, createdAt} para representar los pasos guiados.

Tabla 1. Distribución de Entidades

## GENERACIÓN AUTOMÁTICA DEL ESQUEMA

- **PostgreSQL**

Los modelos Sequelize (users.models.js, talleres.models.js, usuariosTalleres.models.js) se sincronizan en tiempo de ejecución mediante sequelize.sync(). De este modo, las tablas y sus relaciones se crean o actualizan tan pronto la API establece conexión con la base de datos definida en las variables de entorno (DB\_HOST, DB\_USER, DB\_PASSWORD, DB\_NAME).



Ilustración 11. Diagrama base de datos SQL.

- **DynamoDB**

El controlador de la API AWS comprueba la existencia de la tabla *talleres* al recibir la primera solicitud y, si es necesario, la crea utilizando el AWS SDK v3 con la clave primaria *id*. Los ítems posteriores se insertan con los atributos recibidos desde el formulario del frontend, incluyendo la estructura de *slides* y la URL del recurso en S3.



```
1 Taller {
2   id,
3   descripción,
4   duración,
5   nivelDificultad,
6   materiales,
7   objetivos,
8   portadaUrl,
9   carpetaS3,
10  createdAt,
11  updatedAt,
12  slides: [
13    {
14      id,
15      título,
16      descripción,
17      imageUrl,
18      createdAt
19    }
20  ]
21 }
```

Este enfoque elimina la necesidad de scripts SQL estáticos y permite que la infraestructura se despliegue o escale de forma dinámica. Con la tabla relacional se garantiza la integridad de los datos de autenticación y control de acceso, mientras que la base NoSQL ofrece flexibilidad y rendimiento en la consulta de contenidos pedagógicos enriquecidos.

Este manual técnico proporciona una guía detallada para comprender, implementar y mejorar el recurso educativo digital basado en React, Electron, Node.js, PostgreSQL y DynamoDB. Sirve como referencia para los desarrolladores y administradores involucrados en el ciclo de vida de la aplicación, con el propósito de que, a partir de la información aquí documentada, se impulse una mejora continua del sistema. La elección de tecnologías, la lógica de programación, el diseño de la base de datos y los demás elementos clave se exponen de manera clara y concisa, brindando el contexto necesario para futuras refactorizaciones o ampliaciones de funcionalidad. Confiamos en que este manual constituya una base sólida para próximas iteraciones y expansiones, manteniendo la coherencia entre la versión web y la versión de escritorio offline, y garantizando la escalabilidad de los servicios y la persistencia de los datos.

## Pruebas

### Entorno de pruebas

Las pruebas de rendimiento de la versión online de la aplicación se realizaron en un equipo con procesador AMD Ryzen 5 3500U (4 núcleos, 8 hilos, 2.1–3.7 GHz), 12 GB de RAM y sistema operativo Windows 11. Este procesador obtuvo un puntaje aproximado de 7,100 en el benchmark PassMark CPU Mark, ubicándolo en la gama media de rendimiento (PassMark Software, 2024).

En cambio, las pruebas de la versión offline se llevaron a cabo en un equipo con especificaciones más limitadas, representativas de entornos educativos con infraestructura básica:

- **Procesador:** Intel® Pentium® Silver J5005 (4 núcleos, 1.5–2.8 GHz)
- **Memoria RAM:** 4 GB
- **Sistema operativo:** Windows 10 Home Single Language
- **Puntaje en PassMark CPU Mark:** ~2,900 puntos (PassMark Software, 2024)

Este entorno corresponde a la gama baja-media, lo cual lo convierte en un buen referente para evaluar el comportamiento del sistema en instituciones con equipos de recursos limitados.

A modo comparativo, también se consideraron otros procesadores comunes en educación:

- **Intel Celeron N4020** (~1,600 puntos)
- **Intel Core i3-10110U** (~4,300 puntos)

Según esta relación, el procesador usado para las pruebas offline ofrece un rendimiento intermedio entre los dos extremos comparados. Esto permite inferir que, en dispositivos con características similares o ligeramente inferiores, el consumo de CPU podría incrementarse entre un 20 % y un 50 % adicional durante tareas como la carga de archivos locales o la navegación entre módulos. No obstante, los resultados obtenidos evidenciaron que incluso en este entorno modesto, la aplicación mantuvo un comportamiento estable y eficiente.

- **Versión de la app evaluada:** Prototipo funcional de alta fidelidad.

- **Herramientas utilizadas:**
  - *Chrome DevTools* (pestaña Network y Performance)
  - *Administrador de tareas de Windows* (uso de CPU y RAM)

## Procedimiento de prueba

Para evaluar el rendimiento del software educativo, se definieron un conjunto de acciones representativas del uso real de la aplicación. Estas acciones fueron ejecutadas en condiciones controladas y repetidas múltiples veces en dos entornos: la versión **offline** (distribuida mediante Electron) y la versión **online** (alojada en Netlify). El propósito fue medir los tiempos de respuesta, el consumo de recursos del sistema y la fluidez de la interfaz.

Las pruebas se estructuraron de la siguiente manera:

1. Inicio de la aplicación
  - *Offline*: apertura del archivo ejecutable y carga de la interfaz inicial.
  - *Online*: acceso a la URL pública de la aplicación y visualización de la pantalla de bienvenida.
2. Transición a inicio de sesión
  - *Online*: Acceso a la ruta /Rol
3. Transición a Login de Profesor
  - *Online*: Acceso a la ruta: /Login/Teacher
4. Transición a Registrar Profesor:
  - *Online*: acceso a la ruta /Register/Teacher
5. Transición a Login de Estudiante
  - *Online*: Acceso a la ruta: /Login/Student
6. Transición a Registrar Estudiante:
  - *Online*: acceso a la ruta /Register/Student
7. Transición a Menú principal:
  - *Online*: Acceso a la ruta /Principal
  - *Offline*: Acceso a “Menú principal”
8. Transición a proyectos:
  - *Online*: Acceso a la ruta /Proyectos
  - *Offline*: Acceso a “Proyectos”

9. Transición a Temas:

- Online: Acceso a la ruta /Tema{Número del Tema}
- Offline: Acceso a /Tema{Número del Tema}

10. Transición a Contenidos

- Online: Acceso a la ruta /Contenido{Número de Contenido}
- Offline: Acceso a Contenido{Número de Contenido}

11. Transición a Taller Nuevo (Docentes):

- Online: Acceso a la ruta /TallerNuevo

12. Transición a Estadísticas (Docentes):

- Online: Acceso a la ruta /Datos

13. Acceso a recursos externos Recursos del Gestor (hipervínculo a Google Drive para docentes)

- Online: Abre nueva pestaña a drive con contenidos para docentes

14. Acceso a recursos externos Recursos de Apoyo (hipervínculo a Google Drive)

- Online: Abre nueva pestaña a drive con contenidos de apoyo.

15. Acceso a Formas de conexión:

- Online: Acceso a la ruta: /Conexión
- Offline: Acceso a “Conexión”

### Resultados Online

Prueba realizada	Modalidad	Tiempo promedio de carga (Segundos)	Uso RAM (MB)	Uso CPU (%)
Inicio de la aplicación	Online	0.535 s	96,6 MB	2.8
Transición a inicio de sesión	Online	0.2 s	64,4 MB	2.9
Transición a Login de Profesor	Online	0.2 s	64,4 MB	6

<b>Transición a Registrar</b>	Online	1.026 s	64,4 MB	1.2
<b>Profesor</b>				
<b>Transición a Login de</b>	Online	0.2 s	39,4 MB	5
<b>Estudiante</b>				
<b>Transición a Registrar</b>	Online	0.564 s	39,4 MB	7
<b>Estudiante</b>				
<b>Transición a Menú</b>	Online	2.314 s	51.8 MB	2.4
<b>principal</b>				
<b>Transición a proyectos</b>	Online	1.028 s	42 MB	2.8
<b>Transición a Temas</b>	Online	918 s	40.9	1.6
<b>Transición a</b>	Online	798 s	45.7	2.0
<b>Contenidos</b>				
<b>Transición a Taller</b>	Online	918 s	47.8	2.9
<b>Nuevo (Docentes)</b>				
<b>Transición a</b>	Online	0.2 s	59.3	4.5
<b>Estadísticas (Docentes)</b>				
<b>Acceso a recursos</b>	Online	3.360 s	180 MB	17
<b>externos Recursos del</b>				
<b>Gestor</b>				
<b>Acceso a recursos</b>	Online	3.360 s	180 MB	17
<b>externos Recursos de</b>				
<b>Apoyo</b>				
<b>Acceso a Formas de</b>	Online	0.24 s	69 MB	4.3
<b>conexión</b>				

Tabla 2 resultados de prueba versión online

En la tabla 2 se evidencia como los tiempos de carga fueron estables y adecuados, manteniéndose por debajo de los 3 segundos dentro de la aplicación en todas las pruebas. El consumo de CPU y RAM se mantuvo dentro de los rangos normales, sin generar bloqueos ni cuelgues durante las transiciones entre módulos. En entornos con recursos limitados, el

rendimiento siguió siendo aceptable, aunque se recomienda cerrar aplicaciones en segundo plano para garantizar fluidez.

### **Resultados Offline**

<b>Prueba realizada</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Tiempo promedio de carga</b>	<b>Uso estimado de RAM</b>	<b>Uso estimado de CPU</b>
<b>Inicio de la aplicación</b>	Offline	3.0 s	108.6 MB	1 %
<b>Transición a menú principal</b>	Offline	~1.0 s	60–75 MB	2 %
<b>Transición a proyectos</b>	Offline	~0.9 s	65–80 MB	2–3 %
<b>Transición a temas</b>	Offline	~1.0 s	70–85 MB	3 %
<b>Transición a contenidos</b>	Offline	~1.1 s	75–90 MB	3–4 %
<b>Acceso a formas de conexión</b>	Offline	~0.8 s	55–70 MB	2 %
<b>Créditos</b>	Offline	~0.8 s	80–90 MB	~0.7 %

Tabla 3 resultados de prueba versión offline

Como se evidencia en la tabla 3 la evaluación de rendimiento de la versión offline de la aplicación educativa evidenció un comportamiento estable y eficiente en todas las vistas y transiciones principales. Los tiempos de carga se mantuvieron en rangos óptimos (entre 0.8 y 3 segundos), con un uso moderado de memoria RAM y un mínimo impacto sobre la CPU, incluso durante la carga de contenidos estáticos como guías embebidas y recursos visuales.

La ausencia de conexión a internet y la carga local de todos los recursos contribuyeron a minimizar la latencia, mejorar la fluidez de navegación y reducir la dependencia de servicios externos. En conjunto, estos resultados confirman que la aplicación es técnicamente viable

para su implementación en entornos sin conectividad, manteniendo un rendimiento adecuado en equipos de gama media o básica.

## REFERENCIAS

- Sequelize. (2024). *Sequelize: Node.js ORM for Postgres, MySQL, MariaDB, SQLite and Microsoft SQL Server*. Recuperado de <https://sequelize.org/>
- Amazon Web Services. (2024). *DynamoDB Developer Guide*. Recuperado de <https://docs.aws.amazon.com/amazondynamodb/latest/developerguide/>
- bcrypt.js. (2024). *A library to help you hash passwords*. Recuperado de <https://github.com/dcodeIO/bcrypt.js>
- UUID. (2024). *uuid: RFC4122 (v1, v4, v5) UUIDs for JavaScript*. Recuperado de <https://github.com/uuidjs/uuid>
- Express.js. (2024). *Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js*. Recuperado de <https://expressjs.com/>
- React. (2024). *A JavaScript library for building user interfaces*. Recuperado de <https://react.dev/>
- Electron. (2024). *Build cross-platform desktop apps with JavaScript, HTML, and CSS*. Recuperado de <https://www.electronjs.org/>
- Vite. (2024). *Next Generation Frontend Tooling*. Recuperado de <https://vitejs.dev/>
- Tailwind CSS. (2024). *A utility-first CSS framework*. Recuperado de <https://tailwindcss.com/>
- Netlify. (2024). *Deploy modern web projects with one command*. Recuperado de <https://www.netlify.com/>
- Render. (2024). *Modern cloud for developers*. Recuperado de <https://render.com/>
- PostgreSQL Global Development Group. (2024). *PostgreSQL 15 Documentation*. Recuperado de <https://www.postgresql.org/docs/>