Ángel Arcade: minijuegos web

Proyecto final de grado superior de DAW 24/25

Icono

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Autor: Ángel Barrón Martínez

Tutora proyecto: Sara Berezo Loza

Tabla de contenido

[Enlaces 3](#_Toc200019558)

[Introducción 3](#_Toc200019559)

[Idea del proyecto 3](#_Toc200019560)

[Propuesta detallada del proyecto 4](#_Toc200019561)

[Características principales 4](#_Toc200019562)

[Diagrama de decisiones del usuario 5](#_Toc200019563)

[Justificación técnica 5](#_Toc200019564)

[Objetivos 5](#_Toc200019565)

[Objetivo general 6](#_Toc200019566)

[Objetivos específicos 6](#_Toc200019567)

[Objetivos opcionales 6](#_Toc200019568)

[Beneficios obtenidos 7](#_Toc200019569)

[Análisis de proyectos existentes y aspectos innovadores de Ángel Arcade 8](#_Toc200019570)

[Requisitos del Proyecto 9](#_Toc200019571)

[Requisitos funcionales 9](#_Toc200019572)

[Requisitos no funcionales 10](#_Toc200019573)

[Diseño técnico 12](#_Toc200019574)

[Tecnologías utilizadas 12](#_Toc200019575)

[Diseño de la base de datos 13](#_Toc200019576)

[Implementación y estructura del código 16](#_Toc200019577)

[Cliente (Frontend) 16](#_Toc200019578)

[App.js 16](#_Toc200019579)

[Componente LoginRegister.jsx 18](#_Toc200019580)

[Componente GameStatsMenu.jsx 19](#_Toc200019581)

[Servidor (Backend) 20](#_Toc200019582)

[Introducción 20](#_Toc200019583)

[Estructura del servidor 20](#_Toc200019584)

[Rutas y controladores 21](#_Toc200019585)

[Base de datos y modelos 22](#_Toc200019586)

[Conexión con el frontend 23](#_Toc200019587)

[Pruebas 24](#_Toc200019588)

[Objetivo de las pruebas 24](#_Toc200019589)

[Tipos de pruebas realizadas 24](#_Toc200019590)

[Pruebas funcionales de los minijuegos 24](#_Toc200019591)

[Pruebas del backend y la API REST 28](#_Toc200019592)

[Pruebas de persistencia de datos 29](#_Toc200019593)

[Pruebas de autenticación 29](#_Toc200019594)

[Pruebas de la interfaz 31](#_Toc200019595)

[Resultados 31](#_Toc200019596)

[Posibles mejoras futuras 32](#_Toc200019597)

[Mejoras en los minijuegos 32](#_Toc200019598)

[Mejoras en el sistema de estadísticas 32](#_Toc200019599)

[Mejora del sistema de logros 32](#_Toc200019600)

[Experiencia de usuario (UX/UI) 32](#_Toc200019601)

[Backend y base de datos 32](#_Toc200019602)

[Infraestructura y despliegue 32](#_Toc200019603)

[Conclusión 33](#_Toc200019604)

[Bibliografía 33](#_Toc200019605)

# Enlaces

Repositorio en GitHub con el código, documentación y videos  
<https://github.com/manael4/AngelArcade.git>

# Introducción

El proyecto, llamado *Ángel Arcade: Minijuegos Web*, forma parte del módulo de Proyecto del Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web, que se imparte en el IES Comercio de Logroño. La idea principal es poner en práctica todo lo aprendido durante el ciclo creando una aplicación web que sea funcional, original y que suponga un reto a nivel técnico.

La idea surge como una forma de recuperar las clásicas plataformas de minijuegos en línea que antes funcionaban con Adobe Flash. Como esta tecnología ya no tiene soporte, es necesario buscar alternativas modernas que permitan ofrecer ese mismo tipo de entretenimiento directamente desde el navegador, pero usando herramientas actuales y seguras.

# Idea del proyecto

La idea de crear *Ángel Arcade: Minijuegos Web* nace de algo bastante personal. Desde que era pequeño, siempre me han gustado las páginas de juegos online, sobre todo esas que tenían montones de minijuegos que podías jugar directamente desde el navegador. Webs como Minijuegos.com o Friv fueron parte importante de mi infancia, y con el tiempo esa curiosidad por jugar se fue transformando en interés por saber cómo estaban hechas.

Cuando en 2021 dejaron de dar soporte a Adobe Flash, muchas de esas plataformas se quedaron sin una gran parte de sus juegos. Se perdieron cientos de minijuegos y momentos que marcaron a toda una generación. Por eso, decidí lanzar este proyecto: quería recuperar ese espíritu, pero usando tecnologías actuales como React, y crear algo que funcione bien, sea fácil de ampliar y se pueda disfrutar desde cualquier navegador.

Con este proyecto no solo quiero rendir homenaje a esas webs que me marcaron, sino también demostrar todo lo que he aprendido durante el ciclo desarrollando una aplicación web atractiva, interactiva y bien hecha a la vez que me imponía un reto a superar.

# Propuesta detallada del proyecto

El proyecto Ángel Arcade: Minijuegos Web ha consistido en el desarrollo de una plataforma web interactiva que agrupa varios minijuegos accesibles desde cualquier navegador moderno. La idea principal ha sido crear un espacio entretenido, funcional y atractivo que permita a los usuarios disfrutar de juegos sencillos, pero bien diseñados, con una experiencia homogénea y personalizable.

## Características principales

* **Catálogo selecto de minijuegos propios**   
  Desarrollar varios minijuegos utilizando React partiendo solo de la idea, con mecánicas clásicas y accesibles, adaptadas para jugar desde PC o dispositivos móviles.
* **Interfaz visual atractiva y responsive**  
  Utilizando HTML5 y CSS3, diseñar una página que se adapta a diferentes tamaños de pantalla, con un diseño claro y moderno que facilita la navegación entre juegos y secciones.
* **Sistema de gestión de usuarios y sesiones**  
  Mediante localStorage y una API backend desarrollada con Express y Node.js, que permita que los usuarios puedan registrarse, iniciar sesión y mantener su progreso y estadísticas guardadas temporalmente.
* **Registro y visualización de estadísticas**  
  Cada juego incluye un sistema para almacenar datos como partidas jugadas, victorias, tiempos o puntuaciones, que los usuarios pueden consultar para motivar la mejora continua.
* **Arquitectura modular y escalable**  
  La estructura del proyecto es diseñada para que sea sencillo añadir nuevos juegos o funcionalidades en el futuro sin necesidad de reescribir grandes partes del código.

## Diagrama de decisiones del usuario

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

## Justificación técnica

* **Uso de React**  
  Permite crear interfaces dinámicas y reactivas, facilitando la reutilización de componentes y la gestión eficiente del estado de la aplicación.
* **Backend con Express y Node.js**  
  Una solución ligera y escalable para gestionar la API de estadísticas y usuarios, con buena integración con el frontend.
* **Almacenamiento local**  
  LocalStorage empleado para mantener la sesión activa y guardar datos momentáneos, reduciendo la dependencia del servidor y mejorando la experiencia offline parcial.

# Objetivos

El proyecto *Ángel Arcade: Minijuegos Web* tiene como finalidad principal el diseño y desarrollo de una plataforma web que permita a los usuarios acceder a una colección de minijuegos desarrollados con tecnologías actuales. Para lograr este fin, he establecido los siguientes objetivos generales y específicos:

## Objetivo general

* Desarrollar una aplicación web funcional y atractiva que sirva como plataforma de minijuegos accesibles desde el navegador, utilizando el framework React y aplicando los conocimientos adquiridos durante el ciclo formativo.

## Objetivos específicos

* Diseñar la estructura del proyecto de forma modular y escalable, para poder añadir nuevos juegos sin tener que tocar demasiado el resto del código.
* Crear varios minijuegos con mecánicas distintas (como Solitario, Buscaminas, Memory o Tower Defense), cada uno como un componente independiente hecho en React.
* Gestionar estadísticas de los usuarios (como puntuaciones, tiempos o victorias) usando una API REST sencilla que guarde los datos de forma persistente.
* Aplicar buenas prácticas de programación: separar bien los componentes, reutilizar código siempre que se pueda y usar hooks personalizados para evitar duplicar lógica.
* Asegurar que la app sea visualmente clara, fácil de usar y que funcione bien en cualquier pantalla.
* Usar localStorage para guardar la sesión del usuario y su progreso, y conectar eso con una base de datos mediante la API.
* Hacer pruebas funcionales para asegurar que tanto los juegos como la plataforma en general funcionan correctamente.
* Pensar en posibles mejoras para el futuro, como añadir registro de usuarios con autenticación real, rankings globales de puntuaciones o nuevos juegos.

## Objetivos opcionales

* Integrar una **banda sonora o efectos sonoros** básicos en los juegos para mejorar la experiencia del usuario.
* Añadir un sistema de **logros o recompensas** que motive la rejugabilidad.
* Implementar **modo oscuro y claro** con cambio dinámico de tema.
* Añadir un sistema de **mensajes o notificaciones** (por ejemplo, avisos de victoria, errores o cambios en la sesión).

# Beneficios obtenidos

* He creado una plataforma que combina entretenimiento y aprendizaje, con buen diseño y fácil de usar.
* He mejorado mi manejo de tecnologías web actuales, tanto en el frontend como en el backend.
* He aprendido bastante sobre cómo crear y trabajar con APIs, además de profundizar en herramientas como React y Express.
* El proyecto está pensado para crecer, así que en el futuro se pueden añadir fácilmente nuevas funciones o más juegos.

# Análisis de proyectos existentes y aspectos innovadores de Ángel Arcade

En el mundo de las páginas de minijuegos hay muchas plataformas conocidas, como Minijuegos.com, Kongregate, Armor Games o CrazyGames. Todas ellas ofrecen una gran cantidad de juegos que se pueden jugar directamente desde el navegador. Aun así, muchas tienen sus propias limitaciones o están enfocadas de forma distinta, y ahí es donde *Ángel Arcade* intenta destacar y aportar algo diferente y fresco.

* **Diversidad y control de juegos**  
  Las plataformas existentes suelen incluir un catálogo muy amplio, a menudo con juegos desarrollados por terceros, lo que puede generar una experiencia inconsistente en cuanto a calidad, diseño y jugabilidad. En cambio, Ángel Arcade se centra en ofrecer un conjunto selecto de minijuegos desarrollados por el propio autor, garantizando una experiencia uniforme, cuidada y optimizada.
* **Tecnología moderna y accesibilidad**  
  Mientras que muchos juegos clásicos en la web usaban tecnologías ya obsoletas como Adobe Flash (que dejó de ser soportado en 2021), Ángel Arcade se construye íntegramente con tecnologías actuales como React para el frontend y Node.js con Express para el backend, asegurando compatibilidad con navegadores modernos y facilidad de mantenimiento y ampliación.
* **Integración de estadísticas y perfil de usuario**  
  A diferencia de muchos sitios que solo ofrecen jugar, Ángel Arcade incorpora un sistema personalizado de estadísticas y progreso para cada usuario, almacenado a través de una API propia y gestionado con sesiones locales. Esto añade un componente motivacional y competitivo que mejora la experiencia del jugador.
* **Proyecto personal y educativo**  
  Al ser un proyecto desarrollado como Trabajo de Fin de Grado, Ángel Arcade destaca por la intención de aprendizaje y mejora continua, lo que permite iterar rápidamente y adaptar el proyecto según feedback y nuevas ideas, algo que los grandes portales comerciales no pueden hacer tan ágilmente.
* **Potencial para ampliaciones personalizadas**  
  El enfoque modular y basado en React facilita la incorporación futura de nuevos minijuegos, así como funcionalidades adicionales como ranking global, modos multijugador o integración con redes sociales, lo que abre un amplio abanico de posibilidades para innovar y evolucionar el proyecto más allá de su versión inicial.

En resumen, Ángel Arcade no solo ofrece una alternativa moderna y cuidada a las páginas clásicas de minijuegos, sino que además aporta un enfoque personal y didáctico, con tecnologías actuales, integración de estadísticas y una arquitectura preparada para crecer, lo que le otorga un claro valor añadido y potencial de innovación en este sector.

# Requisitos del Proyecto

Para el correcto desarrollo del proyecto *Ángel Arcade: Minijuegos Web*, se han identificado y definido los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para garantizar una plataforma robusta, accesible y técnicamente completa. Estos requisitos aseguran que el producto final cumpla con los objetivos planteados, mantenga la calidad técnica y proporcione una experiencia satisfactoria para el usuario.

## Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales definen las características y comportamientos que la aplicación debe implementar. Se dividen en varios bloques relacionados con el funcionamiento de los juegos, la interacción del usuario y la gestión de datos:

* Gestión de usuarios:
  + El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios.
  + El sistema debe permitir el inicio de sesión con credenciales válidas.
  + El usuario debe permanecer autenticado mientras dure la sesión mediante almacenamiento local.
* Interfaz de navegación:
  + El sistema debe ofrecer una interfaz visual clara y adaptativa que permita acceder a los diferentes juegos desde el menú principal.
  + Cada juego debe ser accesible desde un enlace o botón específico.
* Minijuegos:
  + La aplicación debe incluir una colección de al menos 8 minijuegos desarrollados con React.
  + Cada juego debe ser completamente funcional, con sus reglas internas implementadas correctamente.
  + 3.3. Deben contemplarse distintos géneros de juego (lógicos, estrategia, memoria, etc.).
* Sistema de estadísticas:
  + El sistema debe registrar estadísticas individuales por usuario para cada juego (partidas jugadas, victorias, tiempo, puntuación, etc.).
  + Las estadísticas deben visualizarse desde una sección específica dentro de la plataforma.
  + Los datos deben mantenerse actualizados tras cada partida y almacenarse mediante una API REST.
* Gestión de logros y progresos (opcional):
  + El sistema podrá incluir un sistema de logros para motivar la rejugabilidad.
  + Los logros desbloqueados se reflejarán en el perfil del usuario.
* Persistencia de datos:
  + Los datos de sesión y estadísticas deben almacenarse utilizando localStorage y complementarse con llamadas a una API backend desarrollada con Express.

## Requisitos no funcionales

Estos requisitos aseguran la calidad, escalabilidad, rendimiento y accesibilidad del sistema:

* Tecnología y arquitectura:
  + El frontend debe estar desarrollado con React, empleando una arquitectura modular basada en componentes reutilizables.
  + El backend debe estar implementado con Node.js y Express, ofreciendo endpoints para la gestión de estadísticas y usuarios.
  + La comunicación entre frontend y backend debe realizarse mediante peticiones HTTP a través de fetch o librerías equivalentes.
* Usabilidad y diseño:
  + La interfaz debe ser responsive, permitiendo su uso desde ordenadores y dispositivos móviles.
  + El diseño debe seguir principios de claridad visual, accesibilidad y navegación intuitiva.
* Escalabilidad:
  + La estructura del proyecto debe permitir la incorporación de nuevos juegos sin necesidad de modificar la base del sistema.
  + Los componentes y funciones deben ser lo suficientemente desacoplados para permitir refactorizaciones y mejoras futuras.
* Rendimiento:
  + Los juegos deben cargarse rápidamente y responder fluidamente a la interacción del usuario.
  + La gestión de estado y renderizado debe ser eficiente, especialmente en dispositivos con recursos limitados.
* Seguridad básica:
  + Los datos de usuario no deben exponerse públicamente ni enviarse sin control a la API.
  + Las rutas del backend deben manejar errores y validar los datos recibidos.
* Mantenibilidad y control de versiones:
  + El proyecto debe estar gestionado mediante un sistema de control de versiones (Git) y alojado en un repositorio en línea (GitHub).
  + Debe existir una documentación mínima del código y comentarios explicativos en las partes más relevantes.

# Diseño técnico

Para desarrollar *Ángel Arcade: Minijuegos Web*, elegí un stack tecnológico moderno y muy usado hoy en día en el desarrollo web. La idea era montar una aplicación que fuese fácil de mantener, escalable y con una estructura modular que permitiera seguir añadiendo cosas sin romper lo ya hecho.

En esta sección cuento qué tecnologías he utilizado, cómo está organizada la arquitectura del proyecto y cómo se reparten las distintas partes entre el cliente (frontend) y el servidor (backend).

## Tecnologías utilizadas

La selección del software se centró en herramientas de código abierto, multiplataforma y bien documentadas, que facilitan el desarrollo ágil y eficiente:

* **React**: Biblioteca JavaScript para construir interfaces de usuario mediante componentes reutilizables. Su uso del Virtual DOM permite un rendimiento óptimo en la renderización dinámica de los distintos minijuegos y componentes de la aplicación.
* **HTML5 y CSS3**: Estándares fundamentales para la estructura y presentación del contenido web. HTML5 aporta semántica y accesibilidad, mientras que CSS3 se emplea para estilos visuales modernos, diseño responsive y animaciones.
* **Node.js y Express**: Node.js proporciona un entorno de ejecución JavaScript en servidor, y Express es el framework minimalista utilizado para crear una API REST que gestiona la comunicación entre frontend y base de datos.
* **SQLite y SQLiteStudio**: SQLite se utiliza como sistema de gestión de base de datos ligero y eficiente, almacenando de manera persistente la información de usuarios y estadísticas. SQLiteStudio facilita la administración y visualización de la base de datos durante el desarrollo.
* **npm (Node Package Manager)**: Gestor de paquetes para instalar y mantener dependencias del proyecto, desde librerías auxiliares hasta herramientas de desarrollo.
* **CORS (Cross-Origin Resource Sharing)**: Middleware configurado en el backend para permitir solicitudes del frontend, especialmente útil en entornos de desarrollo con orígenes diferentes.
* **localStorage**: API del navegador utilizada para guardar temporalmente datos como la sesión del usuario y configuraciones de juego, mejorando la experiencia al evitar consultas constantes al servidor.
* **Git y GitHub**: Herramientas para control de versiones y hospedaje remoto, esenciales para la gestión ordenada del código, ramas de desarrollo y respaldo continuo del proyecto.

### Diseño de la base de datos

Para almacenar la información de los usuarios y las estadísticas de los distintos minijuegos, se ha diseñado una base de datos relacional basada en SQLite. La base de datos está compuesta por una tabla principal de usuarios y varias tablas de estadísticas específicas para cada juego.

#### Tabla users

Esta tabla contiene los datos básicos de los usuarios registrados en el sistema.

| **Campo** | **Tipo** | **Descripción** |
| --- | --- | --- |
| **id** | **INTEGER PK AUTOINCREMENT** | **Identificador único del usuario.** |
| **username** | **TEXT UNIQUE** | **Nombre único del usuario.** |
| **password** | **TEXT NOT NULL** | **Contraseña del usuario (hashed).** |

#### Tablas de estadísticas

Cada juego dispone de su propia tabla de estadísticas, vinculada a la tabla users mediante el campo id que actúa como clave foránea. Esto permite mantener separadas las estadísticas por juego y almacenar diferentes métricas según las particularidades de cada uno.

| **Tabla** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **stats\_2048** | **Guarda el mejor puntaje alcanzado en el juego 2048.** |
| **stats\_buscaminas** | **Almacena estadísticas desglosadas por dificultad: partidas jugadas, victorias y mejores tiempos para fácil, normal y difícil.** |
| **stats\_chess** | **Registra el número de victorias jugando con blancas y negras.** |
| **stats\_memory** | **Contabiliza partidas jugadas, mejor puntuación y pares descubiertos en el juego Memory.** |
| **stats\_snake** | **Registra la puntuación más alta y partidas jugadas en Snake.** |
| **stats\_solitario** | **Guarda partidas jugadas, victorias y mejor tiempo en Solitario.** |
| **stats\_tictactoe** | **Lleva cuenta de victorias con 'O', victorias con 'X' y empates.** |
| **stats\_towerdefense** | **(No implementado aún) Contendrá partidas jugadas, victorias y oleada alcanzada en Tower Defense.** |

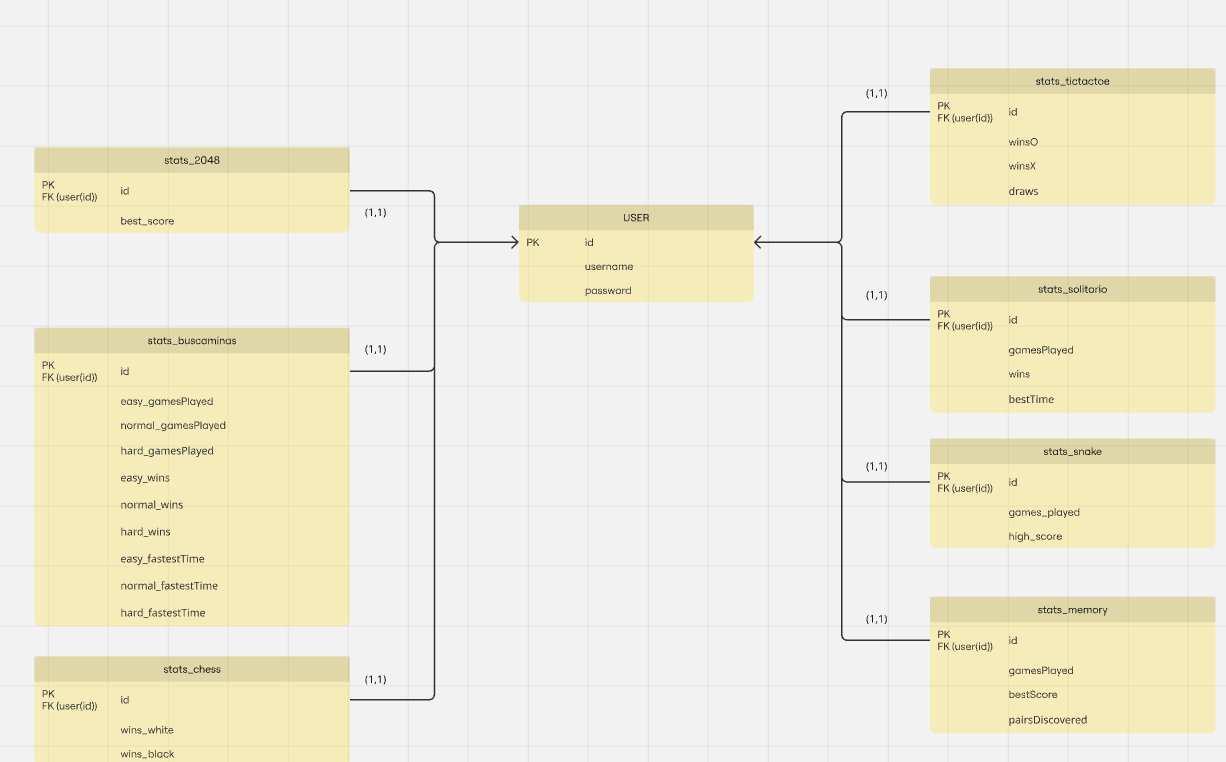
#### Estructura de las tablas de estadísticas

A continuación, se muestra un resumen de las columnas más importantes de cada tabla:

| **Tabla** | **Campos principales** |
| --- | --- |
| **stats\_2048** | **id (FK), best\_score** |
| **stats\_buscaminas** | **id (FK), easy\_gamesPlayed, normal\_gamesPlayed, hard\_gamesPlayed, easy\_wins, normal\_wins, hard\_wins, easy\_fastestTime, normal\_fastestTime, hard\_fastestTime** |
| **stats\_chess** | **id (FK), wins\_white, wins\_black** |
| **stats\_memory** | **id (FK), gamesPlayed, bestScore, pairsDiscovered** |
| **stats\_snake** | **id (FK), high\_score, games\_played** |
| **stats\_solitario** | **id (FK), gamesPlayed, wins, bestTime** |
| **stats\_tictactoe** | **id (FK), winsO, winsX, draws** |
| **stats\_towerdefense** | **id (FK), gamesPlayed, wins, waveReached (aún sin implementación completa)** |

#### Relaciones entre tablas

* Cada tabla de estadísticas utiliza el campo id como clave primaria y clave foránea, que referencia al id de la tabla users.
* Esta estructura permite almacenar estadísticas individualizadas por usuario y juego, manteniendo una separación clara y facilitando consultas específicas.



#### Justificación del diseño

Separar las estadísticas en tablas independientes según cada minijuego facilita:

* La extensión y el mantenimiento de la base de datos al añadir nuevos juegos o campos.
* La consulta y gestión específica de datos sin afectar otras partes.
* La adaptación de cada tabla a las necesidades particulares de cada juego (por ejemplo, diferentes tipos de estadísticas).

Este modelo modular es eficiente y coherente con la arquitectura del proyecto, facilitando su escalabilidad futura.

# Implementación y estructura del código

La codificación del proyecto Ángel Arcade: Minijuegos Web se organizó de manera clara y modular, dividiendo la aplicación en frontend y backend para facilitar el desarrollo, mantenimiento y escalabilidad.

## Cliente (Frontend)

El frontend está desarrollado íntegramente con React y organizado en la carpeta src/, que contiene todo el código fuente de la aplicación:

Estructura principal del cliente: App.js

El archivo App.js es el punto central de la aplicación en React. Desde aquí se controla la navegación interna, el usuario activo, y se gestiona la carga dinámica de cada minijuego o componente funcional, sin utilizar un sistema tradicional de rutas como React Router.

### App.js

* Gestión de sesión del usuario:
  + Al iniciar la aplicación, se comprueba si existe un usuario guardado en localStorage. Si es así, se establece automáticamente como usuario activo mediante useState y useEffect.
  + También se implementa un botón de "Cerrar sesión" que limpia la sesión eliminando el user de localStorage.
* Selección de juegos:
  + Se usa el estado activeGame para determinar qué juego mostrar. Este se actualiza cuando el usuario hace clic en una GameCard.
  + Todos los juegos están registrados en el objeto gameComponents, que asocia claves (como "snake" o "solitario") con su respectivo componente React.
* Pantalla principal de selección:
  + Si no hay ningún juego seleccionado (activeGame es null), se muestra un menú visual con tarjetas (GameCard) representando cada minijuego, con su imagen e invocación del juego correspondiente.
  + También se incluye un botón para acceder al menú de estadísticas generales (GameStatsMenu).
* Renderizado condicional:
  + Si el usuario no ha iniciado sesión, se muestra el formulario LoginRegister.
  + Si hay sesión activa, se muestra el título del proyecto, un saludo con el nombre del usuario, un botón de cerrar sesión, y el juego activo o el menú principal.

Esta lógica sencilla y efectiva evita el uso de rutas externas y permite mantener todo dentro de un solo punto de control.

Componentes destacados conectados con App.js:

* LoginRegister: Permite iniciar sesión o registrarse.
* GameCard: Componente reutilizable para mostrar las tarjetas de selección de minijuegos.
* GameStatsMenu: Muestra las estadísticas globales de los juegos asociados al usuario.
* 2048, Solitario, Buscaminas, TowerDefenseGame, etc.: Juegos individuales cargados dinámicamente según la elección del usuario.

Esta estructura modular permite un mantenimiento y expansión del sistema sencilla, facilitando la incorporación de nuevos juegos o secciones futuras.

### Componente LoginRegister.jsx

El componente LoginRegister.jsx gestiona tanto el inicio de sesión como el registro de nuevos usuarios. Su funcionalidad se adapta dinámicamente en función del estado isRegistering, permitiendo una única interfaz para ambas acciones.

#### Funcionalidad

Estado del formulario: Utiliza useState para controlar los campos de usuario, contraseña, repetir contraseña (solo en registro), errores y visibilidad de contraseñas.

Validación básica

Comprueba que las contraseñas coincidan antes de enviar el formulario en modo registro.

Comunicación con el backend

Realiza una petición POST a /api/auth/login o /api/auth/register en función del modo activo. Los datos del usuario (id y nombre de usuario) se almacenan en localStorage al autenticarse correctamente.

Cambio de modo

Permite alternar entre registro e inicio de sesión con un solo clic, cambiando los campos mostrados y el comportamiento del botón de envío.

Interfaz mejorada

Incluye botones para mostrar/ocultar contraseñas con iconos, mejorando la experiencia de usuario.

### Componente GameStatsMenu.jsx

El componente GameStatsMenu.jsx gestiona la visualización dinámica de estadísticas y logros para distintos minijuegos disponibles en la plataforma. Gracias a su estructura modular y reactiva, permite al usuario explorar su rendimiento en cada juego y ver los logros desbloqueados.

Selección de pestaña  
Utiliza el hook useState para controlar qué juego está actualmente seleccionado por el usuario (mediante el estado selectedTab). La interfaz muestra botones para alternar entre juegos como Tic Tac Toe, 2048, Buscaminas, Ajedrez, Memory, Snake y Solitario.

Carga de estadísticas desde la API  
Al cambiar de pestaña o al cargar el componente, se ejecuta un efecto (useEffect) que realiza una petición GET al backend, solicitando las estadísticas del juego seleccionado mediante la ruta correspondiente (por ejemplo, /api/statsSolitario/:id). Los datos recuperados se almacenan en el estado stats para ser utilizados en la interfaz.

Renderizado condicional de tablas  
Cada juego cuenta con su propia tabla de estadísticas, renderizada condicionalmente en función del juego activo. Estas tablas muestran diferentes datos según el juego (victorias, empates, puntuación máxima, tiempo récord, etc.), presentados de manera clara en una tabla HTML.

Sistema de logros dinámico  
Junto a las estadísticas, se muestran logros relacionados con el juego seleccionado. Cada logro se representa como un objeto con un título y una condición de desbloqueo basada en los datos del estado stats. Estos logros permiten al usuario visualizar su progreso de forma visual e intuitiva, fomentando la rejugabilidad.

Escalabilidad  
La arquitectura del componente permite ampliar fácilmente la funcionalidad para nuevos juegos en el futuro, añadiendo nuevas entradas al array TABS, sus rutas de API correspondientes y nuevas secciones de renderizado.

#### Interfaz amigable

El diseño presenta una interfaz de usuario limpia y organizada, con pestañas fácilmente accesibles y tablas bien estructuradas. El sistema de logros añade una dimensión motivadora al uso de la aplicación, convirtiendo el seguimiento de progreso en una experiencia gratificante para el usuario.

## Servidor (Backend)

### Introducción

El proyecto cuenta con un backend desarrollado en Node.js usando el framework Express, que se encarga de gestionar la lógica relacionada con la autenticación de usuarios y la persistencia de estadísticas de cada minijuego. La arquitectura se basa en una API REST que conecta con una base de datos SQLite para almacenar los datos de forma local.

### Estructura del servidor

El servidor principal (index.js) configura los middlewares necesarios para el correcto funcionamiento:

app.use(cors()); // Permite peticiones desde el frontend

app.use(express.json()); // Parsea peticiones JSON

Además, monta las rutas específicas para cada funcionalidad:

app.use('/api/auth', authRoutes);

app.use('/api/statsSnake', statsSnakeRoutes);

app.use('/api/statsChess', statsChessRoutes);

El servidor escucha en el puerto 3001, a la espera de peticiones del frontend hecho en React.

### Rutas y controladores

Cada juego tiene su propio archivo de rutas que define los endpoints necesarios.  
Por ejemplo, el endpoint de estadísticas de Snake (/api/statsSnake/:userId) permite:

* GET: consultar estadísticas de un usuario. Si no existen, se crea un registro nuevo.
* POST: actualizar estadísticas existentes o crear el registro si aún no existe.

Ejemplo simplificado de un endpoint tipo GET:

**router.get('/:userId', (req, res) => {**

**statsSnakeModel.getStatsByUser(userId, (err, row) => {**

**if (!row) {**

**statsSnakeModel.createStatsForUser(userId, () => {**

**res.json({ userId, highScore: 0, gamesPlayed: 0});**

**});**

**} else {**

**res.json(row);**

**}**

**});**

**});**

Esto permite que la aplicación React siempre obtenga datos válidos al cargar una partida.

### Base de datos y modelos

Se utiliza SQLite como base de datos local para simplificar el despliegue y gestión. Cada tipo de estadísticas se almacena en una tabla distinta (como stats\_snake, stats\_chess, etc.).

El modelo de cada juego contiene funciones reutilizables como:

* getStatsByUser: consulta por ID.
* createStatsForUser: crea un nuevo registro.
* updateStats: actualiza los campos deseados o crea el registro si no existe.

Ejemplo de modelo (statsSnakeModel):

db.run(`

CREATE TABLE IF NOT EXISTS stats\_snake (

id TEXT PRIMARY KEY,

high\_score INTEGER DEFAULT 0,

games\_played INTEGER DEFAULT 0

)

`);

Y su método para actualizar:

const updateStats = (userId, high\_score, games\_played, callback) => {

db.run(

"UPDATE stats\_snake SET high\_score = ?, games\_played =? WHERE id =?",

[high\_score, games\_played, userId],

callback

);

};

### Conexión con el frontend

Desde el cliente en React, las peticiones se realizan usando fetch o librerías similares hacia la API, con rutas como:

fetch(`/api/statsSnake/${userId}`)

fetch(`/api/statsSnake/${userId}`, { method: 'POST', body: JSON.stringify(data)})

Esto permite mantener sincronizados los datos entre el frontend y el backend, y almacenar el progreso o resultados de forma persistente.

# Pruebas

## Objetivo de las pruebas

El propósito de este apartado es asegurar que todas las funcionalidades implementadas en la aplicación funcionan correctamente, tanto en el frontend (interfaz de usuario y lógica de los juegos) como en el backend (gestión de usuarios y estadísticas). Se han realizado pruebas manuales para validar el comportamiento esperado del sistema en diferentes situaciones.

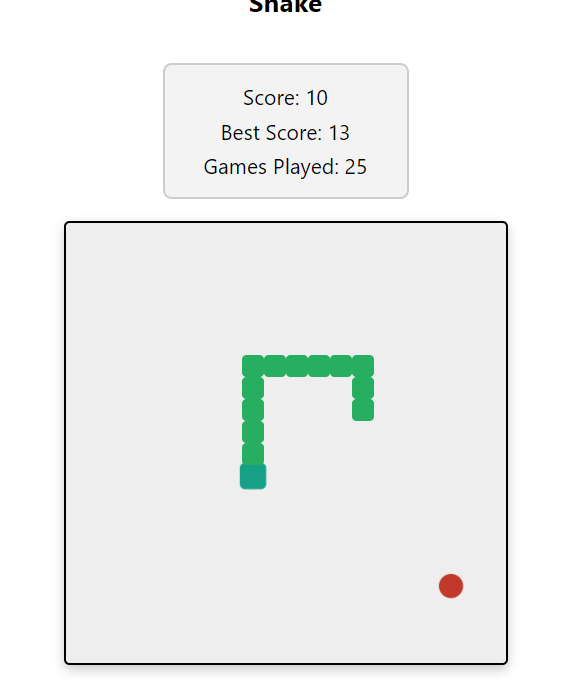
## Tipos de pruebas realizadas

### Pruebas funcionales de los minijuegos

Se han jugado partidas completas en cada uno de los minijuegos para comprobar su funcionamiento básico y avanzado:

#### Snake

* + Inicia correctamente y responde a las teclas de dirección. ✅
  + El marcador aumenta al comer comida. ✅



* + Al finalizar la partida, se actualiza la puntuación máxima y las partidas jugadas en la base de datos. ✅

Captura de pantalla de un celular con letras

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

En la siguiente partida los datos recibidos de la base de datos son estos:

Datos recibidos: { highScore: 16, gamesPlayed: 2 } ✅

#### Buscaminas

* + Las minas se generan aleatoriamente. ✅

Gráfico, Gráfico de dispersión, Gráfico de cajas y bigotes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Gráfico, Gráfico de dispersión, Gráfico de cajas y bigotes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + Se detecta correctamente cuándo se gana o se pierde. ✅

Gráfico, Gráfico de dispersión, Gráfico de cajas y bigotes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Imagen que contiene Calendario

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + Se guarda la duración de la partida y el resultado en las estadísticas del usuario. ✅

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

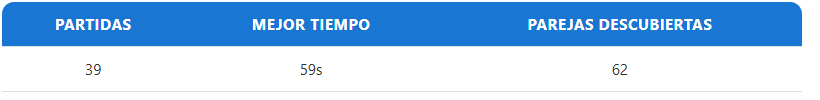
#### Memory

* + Las cartas se barajan correctamente al empezar. ✅

Teclado de computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Imagen que contiene electrónica, decorado, teclado, luz

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + El número de parejas descubiertas se contabiliza y guarda. ✅
  + Se guarda el mejor tiempo y el número de partidas. ✅

#### Solitario

* + Se pueden mover cartas entre columnas, del mazo y a las fundaciones. ✅

Imagen que contiene diferente, diversos, montón, llenado

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + El sistema reconoce automáticamente una partida ganada. ✅Imagen de la pantalla de un video juego

    El contenido generado por IA puede ser incorrecto.
  + Se actualizan correctamente el número de partidas, victorias y tiempos. ✅

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

#### Tic Tac Toe

* + Se alternan los turnos correctamente entre X y O. ✅

Una captura de pantalla de un celular con texto e imágenes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Imagen de la pantalla de un celular con texto e imágenes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Un reloj con números romanos

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + El juego detecta empates y victorias. ✅

Imagen que contiene Forma

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Una captura de pantalla de un celular con texto e imágenes

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Imagen de la pantalla de un video juego

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + Se guardan estadísticas por usuario. ✅

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

#### 2048

* + Las teclas de dirección funcionan correctamente. ✅

Imagen de la pantalla de un celular con letras

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Un teclado de computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Una calculadora junto a un teclado

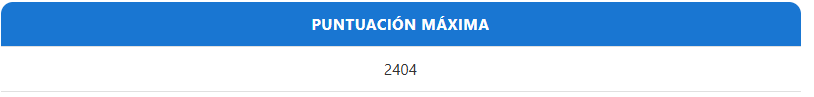
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Un teclado de computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Una calculadora junto a un teclado

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Orden de movimientos: derecha, arriba, abajo, izquierda

* + Se combinan correctamente los bloques. ✅
  + Se guarda la mejor puntuación alcanzada. ✅



### Pruebas del backend y la API REST

Se han utilizado Postman y el navegador para probar manualmente los endpoints. Los principales puntos comprobados fueron:

* **GET** /api/statsSnake/:userId
  + Devuelve estadísticas si existen.

[GET] Estadísticas encontradas para userId=1: { id: '1', high\_score: 13, games\_played: 25 }

* + Si no existen, las crea con valores por defecto.

[GET] No existe registro para userId=5, creando uno nuevo...

[GET] Registro creado para userId=5, devolviendo valores por defecto.

* **POST** /api/statsSnake/:userId
  + Crea o actualiza correctamente las estadísticas con los valores recibidos.

[POST] /api/statsChess/5 - Datos recibidos: { wins\_white: 1, wins\_black: 0 }

[POST] Stats existentes para userId=5, actualizando...

[POST] Stats actualizadas correctamente para userId=5.

Esto se ha replicado con el resto de rutas de estadísticas: /statsBuscaminas, /statsMemory, /statsSolitario, etc.

### Pruebas de persistencia de datos

Tras reiniciar la aplicación o cerrar sesión, los datos del usuario se mantienen correctamente gracias al uso de localStorage y la base de datos SQLite. Se ha comprobado que las estadísticas se guardan de forma permanente, sin perderse entre sesiones.

### Pruebas de autenticación

* Registro e inicio de sesión funcionan correctamente.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Calendario

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* Se impide el registro de usuarios con nombres repetidos.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* Se requiere poner dos veces la misma contraseña para poder registarse.  
  Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.
* La sesión se guarda en localStorage y se mantiene al recargar la página.

Aplicación, Teams

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* Cada usuario accede únicamente a sus estadísticas.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Chat o mensaje de texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### Pruebas de la interfaz

* La navegación entre secciones es fluida.
* No hay errores en la consola del navegador.
* Los logros se actualizan correctamente.

## Resultados

Tras todas las pruebas manuales realizadas, se ha verificado que el funcionamiento general del sistema es correcto. Se detectaron algunos pequeños errores durante el desarrollo, como que trataba de guardar un campo con un nombre invalido en la tabla de stats\_chess y que el juego de snake empezaba nada más acabar y eso creaba alguna que otra molestia, que fueron solucionados a tiempo. El sistema responde como se espera en todos los casos evaluados.

# Posibles mejoras futuras

Aunque el proyecto cumple con los objetivos principales planteados, se han identificado varias áreas en las que se podría seguir mejorando tanto la funcionalidad como la experiencia del usuario. Estas mejoras podrían implementarse en futuras versiones del sistema:

Mejoras en los minijuegos

* **Incorporación de nuevos juegos**: Ampliar la colección con más minijuegos clásicos como Tetris, Sudoku, Pac-Man o Conecta 4.
* **Mayor dificultad progresiva**: En algunos juegos como Snake o 2048, se podría implementar una dificultad adaptativa o niveles.

## Mejoras en el sistema de estadísticas

* **Historial completo de partidas**: Permitir al usuario ver el historial detallado de sus partidas (fechas, duración, resultado).
* **Gráficas de progreso**: Visualizar la evolución de las estadísticas mediante gráficos.
* **Ranking global y por juego**: Implementar una clasificación entre usuarios para fomentar la competitividad.

## Mejora del sistema de logros

## Experiencia de usuario (UX/UI)

* **Diseño responsive completo**: Mejorar la adaptabilidad para dispositivos móviles y tablets.
* **Animaciones y sonidos**: Añadir efectos visuales y sonoros para hacer la experiencia más inmersiva.

## Backend y base de datos

* **Cambio a una base de datos más robusta**: Considerar el uso de PostgreSQL o MySQL para escalar el sistema si crece el número de usuarios.

## Infraestructura y despliegue

* **Despliegue online**: Subir la aplicación a un servidor (por ejemplo, Vercel + Render o Railway) para que sea accesible desde cualquier dispositivo.
* **Sistema de copias de seguridad de la base de datos**: Implementar backups periódicos automáticos para evitar la pérdida de datos.

# Conclusión

Realizar este proyecto ha sido una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel técnico como personal. Gracias a *Ángel Arcade: Minijuegos Web* he podido aplicar muchos de los conocimientos que he ido aprendiendo durante el ciclo, como el uso de React para el frontend, Node.js y Express para el backend, y el manejo de bases de datos con SQLite. También he aprendido a organizarme mejor, dividir el proyecto en fases y resolver problemas a medida que iban surgiendo.

Además, este trabajo me ha permitido unir dos cosas que me gustan mucho: la programación y los minijuegos. Desde pequeño me han gustado este tipo de páginas, y poder crear una propia desde cero, con mis propios juegos, me ha motivado mucho y me ha hecho disfrutar del proceso. Aunque ha habido momentos complicados, he aprendido muchísimo y me siento orgulloso del resultado en su mayor parte.

Sé que el proyecto todavía se puede mejorar, pero creo que he logrado cumplir con los objetivos principales. También dejo planteadas varias ideas para el futuro, como añadir más juegos, mejorar el sistema de logros o subir la web a un servidor online. En definitiva, ha sido un reto muy completo y me ha ayudado a dar un paso más como desarrollador web.

# Bibliografía

* React – Biblioteca JavaScript para construir interfaces de usuario.  
  <https://reactjs.org/>
* Express – Framework web para Node.js.  
  <https://expressjs.com/>
* Node.js – Entorno de ejecución para JavaScript del lado del servidor.  
  <https://nodejs.org/>
* SQLite – Sistema de gestión de bases de datos ligero.  
  <https://www.sqlite.org/>
* npm – Gestor de paquetes para JavaScript.  
  <https://www.npmjs.com/>
* CORS – Recurso para entender el intercambio de recursos entre orígenes.  
  <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/CORS>
* HTML – Referencia y tutoriales.  
  <https://www.w3schools.com>
* CSS – Referencia y tutoriales.  
  <https://www.w3schools.com>
* JavaScript – Guía y documentación.  
  <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
* Git – Sistema de control de versiones.  
  <https://git-scm.com/doc>
* GitHub – Plataforma de alojamiento de repositorios.  
  <https://docs.github.com/>
* Imágenes de cartas para el Solitario – Repositorio de cartas SVG.  
  <https://github.com/hanhaechi/playing-cards>