

# EnglishApp - Documentación Técnica Completa

---

## Índice

1. [Arquitectura del Sistema](#)
2. [Stack Tecnológico](#)
3. [Estructura del Proyecto](#)
4. [Componentes Principales](#)
5. [Sistema de Juegos](#)
6. [Gestión de Estado](#)
7. [Sistema de Audio](#)
8. [Base de Datos y Persistencia](#)
9. [PWA y Service Workers](#)
10. [Sistema de Temas](#)
11. [Exportación de Datos](#)
12. [Configuración de Desarrollo](#)
13. [Deployment](#)
14. [Testing](#)
15. [Optimizaciones](#)

---

## Arquitectura del Sistema

### Patrón de Arquitectura

La aplicación sigue una arquitectura **Component-Based** con React, utilizando:

- **Single Page Application (SPA)** con React Router
- **Context API** para gestión de estado global
- **Custom Hooks** para lógica reutilizable
- **Service Workers** para funcionalidad offline

### Flujo de Datos

```
Usuario → Componente → Hook/Custom Logic → Context/State → Supabase → UI Update
```

---

## Stack Tecnológico

### Frontend Core

- **React 18.2.0:** Biblioteca principal para UI
- **Vite 4.4.5:** Build tool y dev server
- **React Router DOM 6.8.1:** Navegación SPA

### UI/UX Libraries

- **Framer Motion 10.16.4:** Animaciones avanzadas
- **React Icons 5.5.0:** Iconografía moderna
- **CSS3:** Estilos con efectos modernos

### Audio System

- **Howler.js 2.2.4:** Gestión de audio avanzada
- **Web Audio API:** Nativo del navegador

### Data Management

- **Supabase 2.50.0:** Backend-as-a-Service
- **Recharts 3.0.0:** Gráficos y visualizaciones

### Export & Utilities

- **jsPDF 3.0.1:** Generación de PDFs
- **html2canvas 1.4.1:** Captura de pantalla para PDFs
- **xlsx 0.18.5:** Exportación a Excel

### Development Tools

- **ESLint:** Linting de código
- **Vitest:** Testing framework
- **Testing Library:** Testing de componentes

---

## Estructura del Proyecto

```
englishapp-web-template/
├── public/                                # Archivos estáticos
│   ├── assets/                            # Recursos multimedia
│   │   ├── images/                       # Imágenes de juegos
│   │   └── sounds/                       # Efectos de sonido
│   ├── _headers                          # Headers de Netlify
│   ├── _redirects                        # Redirecciones SPA
│   ├── manifest.json                    # PWA manifest
│   └── sw.js                            # Service Worker
├── src/
│   ├── components/                      # Componentes reutilizables
│   ├── games/                          # Lógica de juegos
│   ├── pages/                          # Páginas principales
│   ├── styles/                          # Estilos globales
│   └── utils/                            # Utilidades y hooks
├── package.json                         # Dependencias y scripts
├── vite.config.js                       # Configuración de Vite
└── netlify.toml                         # Configuración de Netlify
```

---

## Componentes Principales

## Core Components

### AssetPreloader.jsx

- **Propósito:** Precarga todos los assets antes de mostrar la app
- **Funcionalidad:**
  - Carga imágenes y sonidos
  - Muestra pantalla de carga
  - Maneja errores de carga

### BackgroundAudio.jsx

- **Propósito:** Gestión de música de fondo
- **Características:**
  - Reproducción automática
  - Control de volumen
  - Persistencia de preferencias

### FloatingParticles.jsx

- **Propósito:** Efectos visuales decorativos
- **Tecnología:** CSS animations + Framer Motion

### MusicToggle.jsx & VolumeControls.jsx

- **Propósito:** Controles de audio
- **Integración:** Con Howler.js y Context API

### ThemeToggle.jsx

- **Propósito:** Cambio entre tema claro/oscuro
- **Estado:** Persistido en localStorage

### OptimizedImage.jsx

- **Propósito:** Carga optimizada de imágenes
- **Características:** Lazy loading, fallbacks

## Game Components

Cada juego tiene su propia estructura:

```
games/[GameName]/
├── [GameName].jsx          # Componente principal
├── [GameName].css          # Estilos específicos
└── (archivos adicionales)
```

# Sistema de Juegos

## Arquitectura de Juegos

Cada juego sigue un patrón común:

1. **Theme Selector:** Selección de categoría
2. **Game Component:** Lógica principal del juego
3. **State Management:** Gestión de progreso y puntuación
4. **Audio Integration:** Efectos de sonido específicos

## Juegos Implementados

### 1. Memory Game

- **Objetivo:** Encontrar pares de cartas
- **Temáticas:** Frutas, animales, colores, familia
- **Métricas:** Tiempo, intentos, puntuación

### 2. Typing Game

- **Objetivo:** Escribir palabras correctamente
- **Dificultades:** Fácil, Medio, Difícil
- **Métricas:** WPM, accuracy, errores

### 3. Math Game

- **Objetivo:** Resolver problemas matemáticos
- **Tipos:** Suma, resta, multiplicación
- **Temáticas:** Números y partes del cuerpo

### 4. Sorting Game

- **Objetivo:** Ordenar elementos secuencialmente
- **Temáticas:** Días, meses, números
- **Métricas:** Tiempo, precisión

### 5. Sound Matching Game

- **Objetivo:** Emparejar sonidos con imágenes
- **Tecnología:** Web Audio API + Howler.js
- **Temáticas:** Animales, objetos

### 6. Identification Game

- **Objetivo:** Identificar objetos por nombre
- **Métricas:** Tiempo de respuesta, precisión

---

## Gestión de Estado

## Context API Implementation

### themeContext.jsx

```
// Gestión de tema global
const ThemeContext = createContext();
const ThemeProvider = ({ children }) => {
  const [isDark, setIsDark] = useState(false);
  // Lógica de persistencia y cambio de tema
};
```

### musicState.js

```
// Estado global de audio
export const useMusicState = () => {
  // Gestión de música de fondo
  // Control de volumen
  // Persistencia de preferencias
};
```

## Custom Hooks

### useGameStats.js

- **Propósito:** Gestión de estadísticas de juegos
- **Funcionalidades:**
  - Guardar puntuaciones
  - Calcular promedios
  - Filtros por fecha/juego

### useServiceWorker.js

- **Propósito:** Registro y gestión de SW
- **Características:**
  - Registro automático
  - Manejo de actualizaciones
  - Funcionalidad offline

---

## Sistema de Audio

### Arquitectura de Audio

```
AudioManager (Howler.js)
├─ Background Music
```

- └ Sound Effects
- └ Volume Controls
- └ Audio Context

## Implementación

### soundManager.js

```
// Gestión centralizada de audio
export class SoundManager {
  constructor() {
    this.sounds = new Map();
    this.backgroundMusic = null;
  }

  playSound(soundName) { /* ... */ }
  setVolume(volume) { /* ... */ }
  toggleMute() { /* ... */ }
}
```

## Tipos de Audio

1. **Música de Fondo:** Reproducción continua
2. **Efectos de Sonido:** Interacciones del usuario
3. **Audio Educativo:** Pronunciación de palabras

---

## Base de Datos y Persistencia

### Supabase Integration

#### Configuración (supabase.js)

```
import { createClient } from '@supabase/supabase-js';

const supabaseUrl = import.meta.env.VITE_SUPABASE_URL;
const supabaseKey = import.meta.env.VITE_SUPABASE_ANON_KEY;

export const supabase = createClient(supabaseUrl, supabaseKey);
```

## Tablas Principales

### 1. game\_statistics

- **id:** UUID (Primary Key)
- **game\_type:** String (memory, typing, etc.)

- **theme**: String (fruits, animals, etc.)
- **score**: Integer
- **time\_spent**: Integer (seconds)
- **created\_at**: Timestamp

## 2. **user\_progress**

- **id**: UUID (Primary Key)
- **user\_id**: String
- **total\_games**: Integer
- **total\_time**: Integer
- **last\_played**: Timestamp

## Local Storage

- **Tema**: `theme-preference`
- **Audio**: `music-volume`, `sound-volume`, `music-enabled`
- **Progreso**: `game-progress`, `statistics`

---

## PWA y Service Workers

### Service Worker (`sw.js`)





```
// Cache strategy: Cache First, Network Fallback
const CACHE_NAME = 'englishapp-v1';
const urlsToCache = [
  '/',
  '/static/js/bundle.js',
  '/static/css/main.css',
  // ... otros recursos
];
```

### Manifest (`manifest.json`)

```
{
  "name": "EnglishApp - Colegio Arauco",
  "short_name": "EnglishApp",
  "description": "Aplicación educativa para aprender inglés",
  "start_url": "/",
  "display": "standalone",
  "theme_color": "#4CAF50",
  "background_color": "#ffffff",
  "icons": [
    {
      "src": "android-chrome-192x192.png",
      "sizes": "192x192",
      "type": "image/png"
    }
  ]
}
```

```
]
}
```

## Características PWA

-  **Instalable:** Como app nativa
-  **Offline:** Funcionamiento sin conexión
-  **Responsive:** Adaptable a todos los dispositivos
-  **Fast Loading:** Caching inteligente

---

## Sistema de Temas

### Implementación

#### CSS Variables

```
:root {
  --primary-color: #4CAF50;
  --secondary-color: #2196F3;
  --background-color: #ffffff;
  --text-color: #333333;
  --accent-color: #FF9800;
}

[data-theme="dark"] {
  --background-color: #1a1a1a;
  --text-color: #ffffff;
  /* ... otras variables */
}
```

#### Context Provider

```
const ThemeProvider = ({ children }) => {
  const [isDark, setIsDark] = useState(() => {
    return localStorage.getItem('theme-preference') === 'dark';
  });

  useEffect(() => {
    document.documentElement.setAttribute('data-theme', isDark ? 'dark' :
'light');
    localStorage.setItem('theme-preference', isDark ? 'dark' : 'light');
  }, [isDark]);

  return (
    <ThemeContext.Provider value={{ isDark, setIsDark }}>
      {children}
    </ThemeContext.Provider>
  );
}
```



```
);  
};
```

---

## Exportación de Datos

### PDF Generation

#### jspdf + html2canvas

```
import jsPDF from 'jspdf';  
import html2canvas from 'html2canvas';  
  
const generatePDF = async (element) => {  
  const canvas = await html2canvas(element);  
  const imgData = canvas.toDataURL('image/png');  
  
  const pdf = new jsPDF();  
  pdf.addImage(imgData, 'PNG', 0, 0);  
  pdf.save('reporte.pdf');  
};
```

### Excel Export

#### xlsx Library

```
import * as XLSX from 'xlsx';  
  
const exportToExcel = (data) => {  
  const ws = XLSX.utils.json_to_sheet(data);  
  const wb = XLSX.utils.book_new();  
  XLSX.utils.book_append_sheet(wb, ws, 'Estadísticas');  
  XLSX.writeFile(wb, 'estadisticas.xlsx');  
};
```

---

## Configuración de Desarrollo

### Variables de Entorno

```
# .env.local  
VITE_SUPABASE_URL=your_supabase_url  
VITE_SUPABASE_ANON_KEY=your_supabase_anon_key  
VITE_APP_TITLE=EnglishApp  
VITE_APP_VERSION=1.0.0
```

## Scripts de Desarrollo

```
{
  "scripts": {
    "dev": "vite",
    "build": "vite build",
    "preview": "vite preview",
    "lint": "eslint . --ext js,jsx",
    "test": "vitest",
    "test:ui": "vitest --ui",
    "test:coverage": "vitest run --coverage"
  }
}
```

## Configuración de Vite

```
// vite.config.js
import { defineConfig } from 'vite';
import react from '@vitejs/plugin-react';

export default defineConfig({
  plugins: [react()],
  server: {
    port: 3000,
    open: true
  },
  build: {
    outDir: 'dist',
    sourcemap: true
  }
});
```

---

## Deployment

### Netlify Configuration

#### netlify.toml

```
[build]
  command = "npm run build"
  publish = "dist"

[[redirects]]
  from = "/*"
  to = "/index.html"
  status = 200
```

```
[build.environment]
NODE_VERSION = "18"
```

## Headers ([headers](#))

```
/*
X-Frame-Options: DENY
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Content-Type-Options: nosniff
Referrer-Policy: strict-origin-when-cross-origin
```

## Build Process

1. **Pre-build:** Instalación de dependencias
2. **Build:** Compilación con Vite
3. **Post-build:** Optimización de assets
4. **Deploy:** Subida a CDN de Netlify

---

## Testing

### Testing Stack

- **Vitest:** Test runner
- **Testing Library:** Testing de componentes
- **jsdom:** DOM simulation

### Test Structure

```
tests/
├── components/      # Tests de componentes
├── games/           # Tests de juegos
├── utils/           # Tests de utilidades
└── integration/     # Tests de integración
```

### Ejemplo de Test

```
import { render, screen } from '@testing-library/react';
import { describe, it, expect } from 'vitest';
import Home from '../src/pages/Home';

describe('Home Component', () => {
  it('renders all game cards', () => {
    render(<Home />);
```

```
expect(screen.getByText('Memory Game')).toBeInTheDocument();  
expect(screen.getByText('Typing Game')).toBeInTheDocument();  
});  
});
```

---

## Optimizaciones

### Performance

1. **Code Splitting:** Lazy loading de componentes
2. **Asset Optimization:** Compresión de imágenes y audio
3. **Caching:** Service Worker para recursos estáticos
4. **Bundle Optimization:** Tree shaking y minificación

### SEO

1. **Meta Tags:** Optimizados para motores de búsqueda
2. **Structured Data:** Schema.org markup
3. **Sitemap:** Generación automática
4. **Performance Metrics:** Core Web Vitals

### Accessibility

1. **ARIA Labels:** Navegación por teclado
2. **Color Contrast:** Cumplimiento WCAG 2.1
3. **Screen Reader:** Compatibilidad total
4. **Keyboard Navigation:** Navegación completa

---

## Mantenimiento

### Logs y Monitoreo

- **Error Tracking:** Captura de errores en producción
- **Performance Monitoring:** Métricas de rendimiento
- **User Analytics:** Comportamiento de usuarios

### Actualizaciones

1. **Dependencias:** Actualización regular
2. **Security Patches:** Parches de seguridad
3. **Feature Updates:** Nuevas funcionalidades
4. **Bug Fixes:** Corrección de errores

---

## Recursos Adicionales

### Documentación

- [React Documentation](#)
- [Vite Documentation](#)
- [Supabase Documentation](#)
- [Framer Motion Documentation](#)

## Herramientas de Desarrollo

- [React Developer Tools](#)
- [Vite Inspector](#)
- [Supabase Studio](#)

---

**Versión:** 1.0.0

**Última actualización:** Junio 2025