

Informe de NeuroSpot

1.- Caso de uso elegido

El proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma web interactiva diseñada para facilitar la detección temprana de posibles indicadores de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en población infantil. La aplicación utiliza juegos cognitivos breves como mecanismo de evaluación indirecta, combinando la experiencia del usuario con la recolección de datos relacionados con el habla, el comportamiento visual y el rendimiento en tareas cognitivas. No sustituye el diagnóstico médico, pero sí proporciona información objetiva y estructurada que puede orientar a tutores y profesionales clínicos en la toma de decisiones.

2.- Arquitectura general del sistema

La solución se basa en una arquitectura completamente serverless sobre Amazon Web Services (AWS), lo cual garantiza alta escalabilidad, eficiencia operativa y bajo mantenimiento. El frontend, desarrollado con el framework Next.js, se aloja como contenido estático en Amazon S3 y se distribuye globalmente mediante Amazon CloudFront. Las peticiones del cliente son gestionadas a través de Amazon API Gateway, que activa funciones AWS Lambda responsables de ejecutar la lógica de negocio.

Los datos estructurados se almacenan en Amazon DynamoDB, mientras que los recursos multimedia (audios e imágenes) se conservan en Amazon S3. El análisis de voz se realiza mediante Amazon Transcribe, que convierte el audio en texto, y Amazon Comprehend, que extrae la estructura semántica y las emociones del discurso. Asimismo, Amazon Rekognition se utiliza para analizar expresiones faciales en imágenes capturadas durante los ejercicios. Toda la infraestructura es monitorizada con Amazon CloudWatch y se prevé, como evolución del sistema, incorporar Amazon QuickSight para la generación automatizada de dashboards clínicos. También se contempla la incorporación de Amazon Cognito para la gestión segura de usuarios y sesiones.

3.- Diagrama de arquitectura

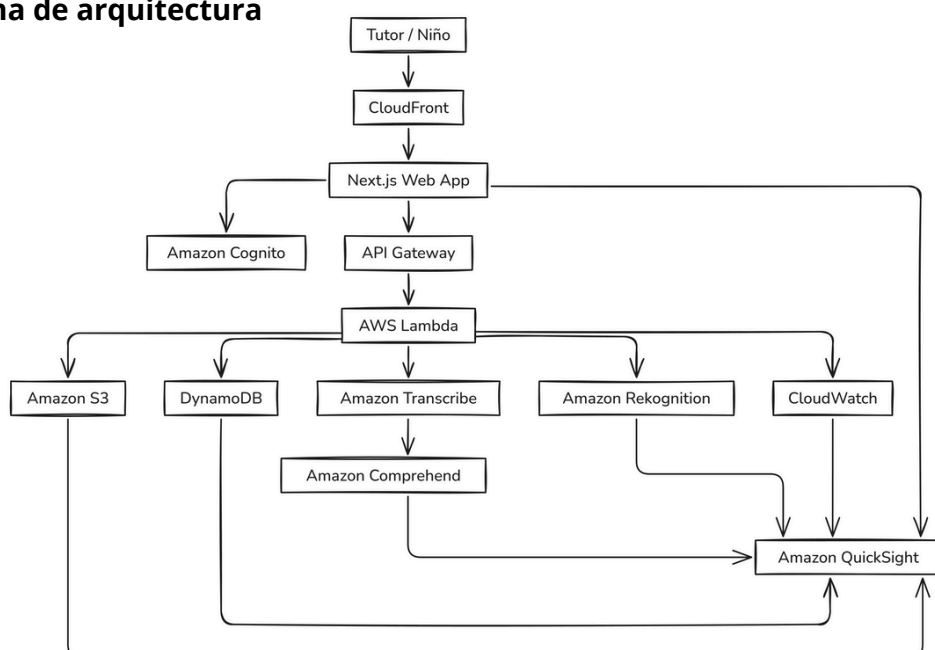


Figura 1. Diagrama de arquitectura del sistema NeuroSpot.

4.- Uso de los servicios de AWS

- **Amazon S3:** Servicio utilizado para almacenar todos los archivos multimedia generados durante la interacción con la plataforma (audios, imágenes y capturas), así como para alojar el frontend exportado como contenido estático.
- **Amazon CloudFront:** Red de entrega de contenido (CDN) utilizada para distribuir el frontend a nivel global con alta disponibilidad y baja latencia.
- **AWS Lambda:** Servicio de cómputo sin servidor que ejecuta las funciones lógicas del sistema en respuesta a eventos HTTP o almacenamiento.
- **Amazon API Gateway:** Facilita la exposición de endpoints seguros para comunicación entre el frontend y Lambda.
- **Amazon DynamoDB:** Base de datos NoSQL utilizada para registrar los resultados, métricas cognitivas y estado de cada sesión.
- **Amazon Transcribe:** Servicio que transcribe automáticamente los audios grabados durante el ejercicio de lectura en voz alta.
- **Amazon Comprehend:** Procesa el texto transcrito para analizar el contenido semántico, evaluar emociones y coherencia lingüística.
- **Amazon Rekognition:** Detecta emociones faciales en imágenes capturadas durante los juegos, como frustración, concentración o confusión.
- **Amazon CloudWatch:** Sistema de monitoreo, logging y análisis en tiempo real para asegurar la trazabilidad y estabilidad del sistema.
- **Amazon Cognito:** Servicio de autenticación y gestión de usuarios que permitirá escalar con seguridad.
- **Amazon QuickSight** (futuro): Herramienta que permitirá representar gráficamente los resultados obtenidos en los tests, facilitando su comprensión por parte de los profesionales.

5.- Conclusión

NeuroSpot representa un ejemplo práctico y realista de cómo un conjunto de servicios de machine learning de AWS pueden ser integrados en una solución funcional y socialmente relevante. Gracias a una arquitectura distribuida y sin servidor, el sistema es escalable, económico y preparado para evolucionar. La combinación de herramientas de análisis de voz, texto e imagen permite un enfoque que amplía la precisión de la evaluación. Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron ciertas prácticas de desarrollo como una estructura definida para los commits, el uso de V0 como asistente de codificación para la base de la interfaz, y Cursor y ChatGPT para apoyo en la lógica de los juegos y el storytelling del vídeo.