



*Diseño de un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad*

*Design of a software prototype for language therapy for children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder*

*Projeto de um protótipo de software para terapia fonoaudiológica para crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*

Joao Patricio Jimenez-Quiñonez <sup>I</sup>  
[joapjimenezq@outlook.com](mailto:joapjimenezq@outlook.com)  
<https://orcid.org/000-0003-4721-2409>

Milton Campoverde-Molina <sup>II</sup>  
[mcampoverde@ucacue.edu.ec](mailto:mcampoverde@ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-5647-5150>

**Correspondencia:** [joapjimenezq@outlook.com](mailto:joapjimenezq@outlook.com)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Revisión

\***Recibido:** 02 de enero de 2022 \***Aceptado:** 20 de enero de 2022 \* **Publicado:** 11 de febrero de 2022

- I. Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
- II. Ingeniero de Sistemas, Docente de la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e Innovación Tecnológica, Grupo de Investigación Simulación, Modelado, Análisis y Accesibilidad (SMA<sup>2</sup>), Jefatura de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

## Resumen

En el ámbito educativo de Guayaquil-Ecuador, existen 7,918 estudiantes en instituciones públicas diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo desarrollar un prototipo de software para la terapia del lenguaje para niños con TDAH centrado en la lectura y la escritura. Este software es una herramienta de apoyo en las consultas terapéuticas para estimular la concentración y mejorar la retención de la memoria en los niños. La metodología utilizada para el desarrollo del prototipo de software es SCRUM que consta de tres fases: Planificación, Desarrollo y Entrega. Los resultados mostraron que el prototipo de software en conjunto con las terapias ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje en los niños a través de la interacción del sistema. Además, hay que considerar que los resultados no son inmediatos debido al número de terapias y a la variedad de interacciones que debe recibir cada niño. En el desarrollo del prototipo de software se han tenido en cuenta factores esenciales como: los tonos de color, el ambiente sonoro y la sobrecarga de contenido visual. En conclusión, el software ayuda a mejorar la alfabetización de los niños con TDAH con el apoyo de un especialista para obtener resultados óptimos.

**Palabras clave:** Lenguaje; SCRUM; prototipo de software; terapia; TDAH.

## Abstract

In the educational environment in Guayaquil-Ecuador, there are 7,918 students in public institutions diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Therefore, this research aims to develop prototype software for language therapy for children with ADHD focused on reading and writing. This software is a support tool in therapeutic consultations to stimulate concentration and improve memory retention in children. The methodology used for developing the software prototype is SCRUM which consists of three phases: Planning, Development, and Delivery. The results showed that the software prototype in conjunction with the therapies helps improve the learning process in children through the interaction of the system. In addition, it must be considered that the results are not immediate due to the number of therapies and the variety of interactions that each child must receive. In developing the software prototype, essential factors such as: color tones, sound environment, and visual content overload were taken into account. In conclusion, the software helps improve the literacy of children with ADHD with the support of a specialist to obtain optimal results.

**Keywords:** Language; SCRUM; software prototype; therapy; ADHD.

## Resumo

No campo educacional de Guayaquil-Ecuador, existem 7.918 alunos em instituições públicas diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Portanto, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um protótipo de software para terapia de linguagem para crianças com TDAH com foco em leitura e escrita. Este software é uma ferramenta de apoio em consultas terapêuticas para estimular a concentração e melhorar a retenção de memória em crianças. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do protótipo de software é o SCRUM, que consiste em três fases: Planejamento, Desenvolvimento e Entrega. Os resultados mostraram que o protótipo do software em conjunto com as terapias ajuda a melhorar o processo de aprendizagem das crianças por meio da interação do sistema. Além disso, deve-se considerar que os resultados não são imediatos devido ao número de terapias e à variedade de interações que cada criança deve receber. No desenvolvimento do protótipo do software foram levados em consideração fatores essenciais, como: tons de cores, ambiente sonoro e sobrecarga de conteúdo visual. Em conclusão, o software ajuda a melhorar a alfabetização de crianças com TDAH com o apoio de um especialista para obter ótimos resultados.

**Palavras-chave:** Linguagem; SCRUM; protótipo de software; terapia; TDAH.

## Introducción

El Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), es un trastorno que aparece en la niñez y se mantiene hasta la edad adulta de las personas. Los problemas que causan el TDAH son: déficit de atención, realizan actividades impulsivas y son muy hiperactivos (Faraone SV, Banaschewski T, Coghill D, Zheng Y, Biederman J, Bellgrove MA, Newcorn JH, Gignac M, Al Saud NM, Manor I, Rohde LA, Yang L, Cortese S, Almagor D, Stein MA, Albatti TH, Aljoudi HF, Alqahtani MMJ, Asherson P, Atwoli L, Bölte S, Buitelaar JK, Cru, 2021). La causa de este trastorno se puede deberse a un factor genético ya que este tiene una tasa del 78% de que sea hereditario. Además, pueden influir los factores sociales y familiares a impulsarlo, pero no a causarlo (J. Quintero, I. Morales, A. Rodríguez-Quiroga, M. Álvarez-Mon Sotob, 2021).

Según, la Academia Estadounidense de Pediatría (Brown RT, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Amler RW, Feldman HM, Pierce K, Wolraich ML, 2001) existe una tasa que oscila entre el 4% y 12% en la población general de niños con TDAH de 6 a 12 años. El análisis que se realizó se aplicó de manera geográfica, los estimados dentro del ámbito académico dentro de los sectores de Norte América no son muy alejados de la de Europa, Oceanía, América del Sur y Aisa (Polanczyk GV, Willcutt EG, Salum GA, Kieling C, Rohde LA, 2014).

En 2017 el Diario el Comercio, muestra datos del Ministerio de Educación del Ecuador donde alrededor de 7,918 estudiantes de las instituciones públicas de la ciudad de Guayaquil son diagnosticados con TDAH. Sin embargo, este trastorno no implica que las personas que las padecen logren alcanzar sus metas educativas y personales. Michael Phelps esta diagnosticado con TDAH y su familia lo ayudó a enfocarse en su carrera de deportista y ahora es un campeón mundial de natación. Una psicóloga de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) explicó que existen profesionales que aprenden a vivir con este tipo de trastorno (Rosero, 2017).

Según el Instituto de Neurociencias (Javier, 2017), en la etapa escolar se presenta un índice del 58.78% de niños con TDAH en la Cuidad de Guayaquil. El TDAH no se define como una discapacidad sino como un trastorno que es el objeto de estudio de esta investigación. Este trastorno se presenta en la niñez y se mantiene en la edad adulta, la principal dificultad que los niños presentan son problemas de concentración (Faraone SV, Banaschewski T, Coghill D, Zheng Y, Biederman J, Bellgrove MA, Newcorn JH, Gignac M, Al Saud NM, Manor I, Rohde LA, Yang L, Cortese S, Almagor D, Stein MA, Albatti TH, Aljoudi HF, Alqahtani MMJ, Asherson P, Atwoli L, Bölte S, Buitelaar JK, Cru, 2021). Además, las personas que presentan este trastorno son hiperactivas o poseen excesiva actividad física (J. Quintero, I. Morales, A. Rodríguez-Quiroga, M. Álvarez-Mon Sotob, 2021). La causa del mismo se puede deber a un factor genético ya que este tiene una tasa del 78% de que sea hereditario. Esta investigación se realiza en la ciudad de Guayaquil con niños de 4 a 17 años con TDAH, los cuales tienen los siguientes problemas: reconcomiendo de objetos, verbo-acciones y procesos de memorización. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo desarrollar un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con TDAH.

Este artículo de investigación tiene las siguientes secciones: sección de conceptos relacionados, sección de trabajos relacionados, sección de la metodología para la obtención de los resultados,

sección de resultados donde se presentan los resultados por cada fase de la metodología y la sección de las conclusiones.

## Desarrollo

### Conceptos relacionados

**Unity.** Esta herramienta también se denomina como motor de videojuego, hace referencia a un software que dispone una serie de rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y el funcionamiento de un entorno interactivo; es decir, de un videojuego. Las funcionalidades comunes que tiene un motor de videojuegos, son las siguientes: motor gráfico para lograr gráficos en 2D y 3D; y motor físico que simule las leyes de la física, animaciones, sonidos, inteligencia artificial, programación o scripting, etc. (Asensio, 2019). Esta es una herramienta muy fácil de usar, intuitiva, su interfaz es versátil y simple, posee lenguajes nativos como C# y JavaScript. Estos son lenguajes usados por muchos programadores, además permiten exportar los proyectos independientemente de las plataformas o sistemas operativos, consolas recreativas y teléfonos inteligentes en donde se implementen (Suntaxi, 2018).

**TDAH.** El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, es causada por la falta de concentración, debido a la interacción congénita denominada déficit de atención (Silva, 2012). Este trastorno puede ocasionar problemas académicos (Salvador, 2017).

**JavaScript (Js).** Es un lenguaje de secuencias de comandos que permite crear contenido de actualización dinámica, controlar multimedia, animar imágenes, entre otros (Contributors, 2021). Este no posee similitudes con el lenguaje Java ya que su sintaxis al escribir código es diferente. Además, este es muy dinámico para trabajar en cualquier área de desarrollo por lo que es usado en la industria digital (Alvarez, 2020).

**C# (See Sharp).** Este lenguaje de programación es orientado a objetos, para crear y utilizar componentes de software (Microsoft, 2021). Además, elimina de manera automática los elementos almacenados en memoria. También, este lenguaje es muy usado en el desarrollo de los distintos sistemas, servicios web, herramientas de base de datos, desarrollo de videojuegos, etc. (Training, 2017).

### Trabajos relacionados

En el 2015 se realizó un software educativo para potenciar la memoria a los niños de 9 años. El material informático usualmente suele ser muy motivador para los alumnos y en especial a aquel

que presenta un tipo de necesidad especial de apoyo educativo. Estos deben ser de fácil uso, e interactivos para ajustarse al ritmo de aprendizaje de los niños con TDAH. Además, es un recurso didáctico con gran potencialidad en las aulas y terapias. Los resultados demostraron una variante del 86% al 97%, antes y después de su intervención esto indica que se logró una mejora en los niveles de atención y la memoria operativa. En conclusión, el software Memotiva mejora la atención, la concentración y la memoria operativa de los niños con TDAH. También, puede ayudar a reforzar el aprendizaje de los estudiantes desde casa con la supervisión de un adulto para tener un seguimiento del mismo (Manuela Raposo-Rivas; Ana Belén Salgado-Rodríguez, 2015).

En 2015 se desarrolló un videojuego para la enseñanza-aprendizaje sobre sitios históricos para el turismo en la ciudad de Loja. Este videojuego se aplicó a dos grupos cuyo resultado demostró que para el 75% de ellos fue muy fácil de usar, 8.3% fácil y 16.7% normal. En conclusión, se demostró que fue un refuerzo positivo para los alumnos la implementación de una nueva forma de enseñanza. Además, los datos revelaron que esta metodología de aprendizaje es muy óptima para los estudiantes (Granda, 2015).

En el 2016 se realizó un estudio sobre los juegos serios para el aprendizaje de la lectoescritura de niños con discapacidad visual. Estos juegos tuvieron como objetivo apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje. En los resultados se determinaron que los juegos serios podrían usarse como material de apoyo de las terapias. En conclusión, la metodología propuesta logró resultados positivos, a través de nuevas mecánicas de aprendizaje y esto se convirtió en un apoyo para los docentes o para las terapias. (Dewar Rico-Baustita, Cesar D. Guerrero, César A. Collazos, Gina Paola Maestre, 2016).

En 2019 se logró determinar que los juegos serios son estimulantes para la salud mental, este estudio fue aplicado a personas entre 7 y 80 años. Estos se enfocaron en personas con depresión, traumas de estrés postraumático, espectro autista, TDAH, entre otros. Los resultados luego de hacer uso de los juegos serios mejoraron en un 95% en la concentración de las personas objeto de estudio. En conclusión, los juegos formativos pueden causar un efecto positivo para disminuir los síntomas relacionados con los diferentes tipos de trastornos sin importar el rango de edad (Ho Ming Lau, Johannes H Smit, Theresa M Fleming, Heleen Riper, 2017).

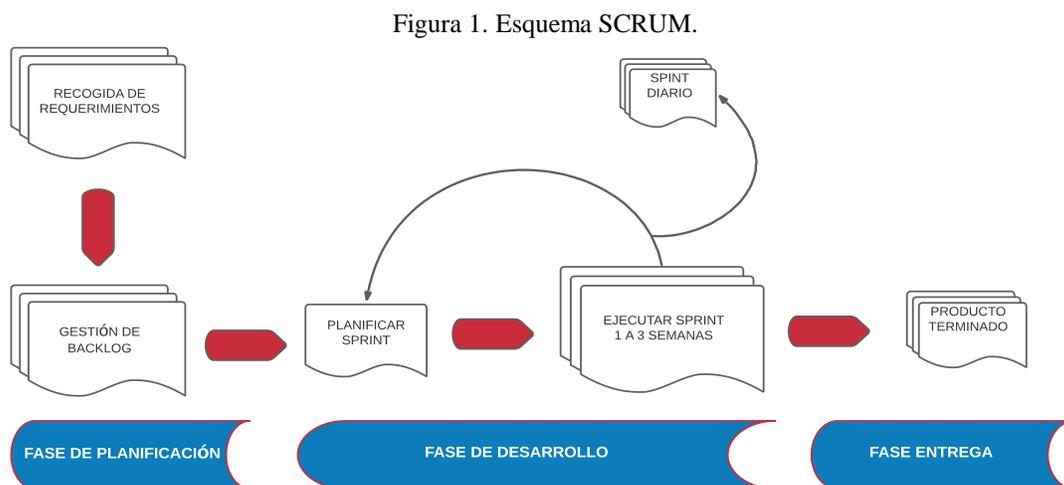
En el 2019 un trabajo de investigación de infopedagogía se aplicó para captar la atención de los alumnos en el área de matemáticas generando resultados favorables en el ámbito educativo. Esta logró mantener el enfoque y la concentración por más tiempo, para poder cumplir y desarrollar sus

tareas a lo largo de las clases. Por lo tanto, esto ayuda a que los estudiantes adquieran destrezas en el ámbito académico y puedan ejercitar la memoria (Páez Quinde, María Cristina Yansapanta Yugcha, Myrian Yolanda, 2019).

En 2019 se realizó un programa llamado “un viaje a través de las matemáticas” el cual estaba enfocado en ayudar a los niños con TDAH. Los resultados demostraron que el uso de esta herramienta favorece el aprendizaje de los niños con y sin TDAH. Los autores concluyeron que en el diseño se tomó en cuenta las necesidades especiales de los niños y las especificaciones para mejorar la atención y encontrar una mejora en el aprendizaje (Claudia B. González Calleros, Josefina Guerrero García, Yadira Navarro Rangel, 2019).

## Metodología

Para el desarrollo del prototipo del software se utiliza la metodología SCRUM. Esta metodología es un proceso ágil que permite el trabajo en equipo, planificación de tareas y la liberación de productos de software en pequeños intervalos de tiempo (Ivo, 2015). Además, lleva un control constante en el desarrollo de un software, siguiendo los lineamientos establecidos por el cliente y el equipo de desarrollo para poder optimizar de los tiempos de entrega (Pérez, 2011). Aplicando esta metodología podemos cumplir con los requerimientos del cliente, a través de la interacción del cliente con el equipo de desarrollo. Esto permite ir realizando los ajustes necesarios en el software antes de ponerlo en producción (Diego, 2018). En la Figura 1 se muestra el marco de trabajo ágil que es utilizado para controlar y gestionar el proceso del desarrollo software.



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se describen las fases de la metodología utilizada en el desarrollo del prototipo de software de esta investigación:

1. **Fase de planificación.** Definir los requisitos y objetivos prioritarios del prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con TDAH. Además, determinar la Gestión de Backlog para la organización de las tareas específicas de cada uno de los requerimientos.
2. **Fase de desarrollo.** Determinar la estructura y el desarrollo de los Sprint (interacciones) y aplicarlas.
3. **Fase de entrega.** Realizar las pruebas finales del prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con TDAH antes de su entrega.

## Resultados

### Fase de Planificación

El prototipo de software se realizó con la asesoría de la Ps. Ginger Lozano Santacruz especialista en Problemas de Lenguaje, Discapacidad Intelectual, Dificultades de Aprendizaje, Retraso del Desarrollo, Síndrome de Down, Autismo, Asperger, TDAH, dentro del sector Alborada 7ma en la ciudad de Guayaquil – Ecuador. Esta investigación se realizó con niños con TDAH que presentan problemas de lectoescritura. Para lo cual, se desarrolla un prototipo de software para mejorar la concentración cognitiva en el proceso de aprendizaje de estos niños.

### Recogida de Requerimientos

En esta fase se hace el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales mediante una entrevista a la Ps. Ginger Lozano Santacruz, quien se encarga de realizar terapias a niños con TDAH. En la Tabla 1 presentan los requerimientos funciones y no funcionales obtenidos de la entrevista.

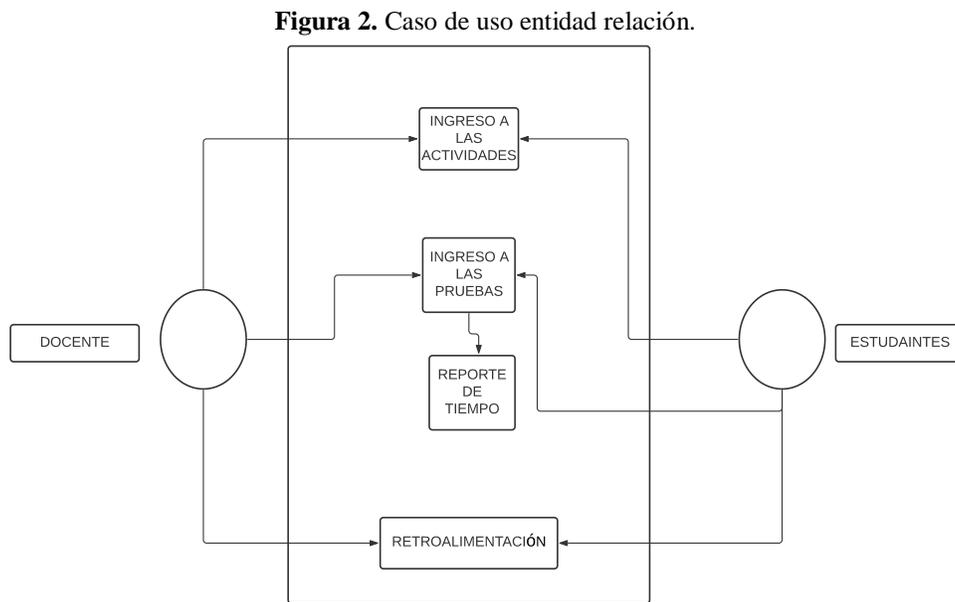
**Tabla 1.** Requerimientos funcionales y no funcionales.

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Validación de usuario	Música
Ingreso de datos (nombre y edad)	Animaciones
Asignar acceso dependiendo a la edad	Muchos colores
Software educativo	Cargas rápidas
Mostrar resultados con tiempo y nombre	Ligero
Cronometro en pruebas	

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Caso de usos

Los casos de uso son utilizados para definir las funcionalidades de un sistema informático. Además, explican el comportamiento de la interacción del usuario con el sistema, para lo cual se describen los componentes del sistema que interactúan con los actores (Ivan Guadaña Quiroz, Juan Daniel Pachamora Pinedo, 2007). En la Figura 2 podemos ver el diagrama de casos de uso para el prototipo de software de niños con TDAH.



Fuente: Elaboración Propia.

Los docentes y estudiantes pueden acceder a las opciones de ingreso a las actividades e ingreso a las pruebas. Los docentes pueden crear nuevas actividades o evaluaciones y los estudiantes pueden realizar las actividades o pruebas. Además, el sistema cronometra el tiempo de realización de las pruebas que se puede ver en el reporte de tiempo. También, los docentes al revisar las actividades de los estudiantes pueden reforzar sus conocimientos en la opción de retroalimentación.

## Especificaciones:

Las especificaciones sirven para detallar el contenido de los casos de uso de manera descriptiva (IBM, 2018).

## Ingreso a las actividades

En la Tabla 2 se presenta la descripción detallada de ingreso al sistema. Existen dos tipos de usuarios docentes y estudiantes. Los estudiantes ingresan al sistema de acuerdo a sus edades, debido a que las complejidades de las actividades están definidas de acuerdo a las edades de los estudiantes.

Tabla 2. Caso de uso Ingreso al sistema.

Caso de uso	Ingreso a las actividades
Actores	Docente y Estudiantes
Propósito	Permitir el ingreso al apartado de actividades
Resumen	Cuando se ingresa a las actividades es necesario ingresar el nombre y edad.

Fuente: Elaboración Propia.

### Ingreso a las pruebas

En la Tabla 3 se presenta la descripción detallada de las pruebas. En esta opción pueden ingresar los docentes y estudiantes registrados al sistema. Además, los docentes crean y supervisan las pruebas que realizan los estudiantes de acuerdo a sus edades.

Tabla 3. Caso de uso ingreso a las pruebas.

Caso de uso	Ingreso a las pruebas
Actores	Docente y Estudiantes
Propósito	Permitir el ingreso al apartado de pruebas
Resumen	Cuando se ingresa a las actividades es necesario ingresar con el nombre y edad. Para poder evaluar la concentración y retención de memoria con ejercicios y actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

### Reporte de tiempo

En la Tabla 4 se presenta la descripción detallada del reporte de tiempo. En esta opción pueden ingresar los docentes y estudiantes registrados en el sistema. Además, tiene como propósito ver el tiempo que se demora el estudiante en realizar las pruebas.

**Tabla 4.** Reporte de tiempo.

Caso de uso	Reporte de tiempo
Actores	Docente y Estudiantes
Propósito	Mostrar el tiempo que se demoran los estudiantes en realizar las pruebas
Resumen	El docente podrá comparar los tiempos de demora de los estudiantes, al realizar las actividades en el transcurso de las sesiones, para valorar la mejora.

**Fuente:** Elaboración Propia.

### **Retroalimentación**

En la Tabla 5 se presenta la descripción detallada de la retroalimentación. En esta opción pueden ingresar los docentes y estudiantes registrados al sistema. Además, tiene como propósito identificar los errores cometidos por los estudiantes para su retroalimentación.

**Tabla 5.** Retroalimentación.

<b>Caso de uso</b>	<b>Retroalimentación</b>
Actores	Docente y Estudiantes
Propósito	Optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje
Resumen	El estudiante recibirá una información relativa sobre los errores cometidos, para lograr corregir en la siguiente sesión.

**Fuente:** Elaboración Propia.

### **Gestión de Backlog**

En la Tabla 6 se muestra la Gestión de Backlog en la cual se presenta el número de Sprints, historial de actividades, el tiempo de período de creación. Además, se detallan las tareas a realizar, prioridades y tiempos de ejecución. A continuación, se definen las prioridades y tiempos estimados:

- Prioridades: Alta, Media y Baja
- Tiempo: 1 a 3 semanas

**Tabla 6.** Gestión de Backlog.

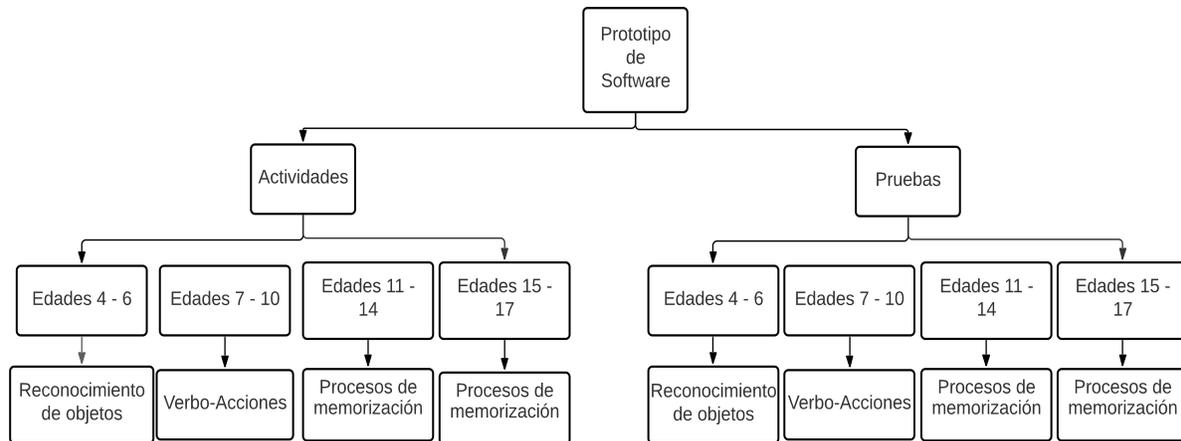
<b>Sprint</b>	<b>Historial de actividades</b>	<b>Tareas</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tiempo</b>
1	Levantamiento y Componentes	Definir alcance	Alta	1 semana
		Determinar los requerimientos	Alta	
		Diseño y Maquetación	Alta	
		Arquitectura software	Alta	
2	Gestión de diseño de interfaces	Diseño de interface de usuario	Alta	2 semanas
		Propuesta de diseño de niveles	Media	
		Correcciones	Baja	
3	Gestión de diseño de niveles (4-5)	Diseño de niveles de edades 4-6	Alta	2 semanas
		Propuesta de diseño de niveles 7-10	Media	
		Propuesta de diseño de niveles 11-14	Baja	
		Correcciones de interface	Baja	
4	Gestión de diseño de niveles (7-10)	Diseño de niveles de edades 7-10	Alta	1 semana
		Propuesta de diseño de niveles 11-14	Media	
		Propuesta de diseño de niveles 15-17	Baja	
		Corrección de niveles de edades 4-6	Media	
4	Gestión de diseño de niveles (11-14)	Diseño de niveles de edades 11-14	Alta	3 semanas
		Propuesta de diseño de niveles 15-17	Media	
		Corrección de niveles de edades 7-10	Baja	
		Propuesta de Pruebas	Baja	
5	Gestión de diseño de niveles (15-17)	Diseño de niveles de edades 15-17	Alta	1 semana
		Diseño de pruebas	Media	
		Corrección de niveles de edades 11-17	Baja	
6	Gestión de pruebas	Pruebas de niveles	Alta	3 semanas
		Pruebas de Pruebas	Alta	

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Fase de Desarrollo

El prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con TDAH está enfocado en las siguientes actividades: reconocimiento de objetos, verbo-acciones y procesos de memorización. En la Figura 3 se presenta la estructura del software con las actividades y pruebas que pueden desarrollar los estudiantes de acuerdo a su rango de edades.

**Figura 3.** Estructura del prototipo de software.



**Fuente:** Elaboración Propia.

Las actividades y pruebas están subdivididas de acuerdo a las edades de los estudiantes:

- 4 a 6 años. Reconocimiento de objeto mediante estímulos visuales.
- 7 a 10 años. Actividades con verbos y acciones.
- 11 a 14 años. Actividades de memorización.
- 15 a 17 años. Actividades de memorización con mayor complejidad.

Además, el prototipo de software cuenta con ejercicios de repaso de acuerdo a las edades. Aquí los estudiantes podrán cronometrar el tiempo que se demoran en realizar una actividad varias veces.

## Diseño del software

El prototipo de software se diseñó de acuerdo a la estructura y edades de los estudiantes. En la Figura 4 se presenta la página de inicio del sistema. Esta tiene dos opciones actividades y pruebas. Cada una de ellas lleva a otra pantalla donde el estudiante debe ingresar su nombre y edad para iniciar sus actividades.

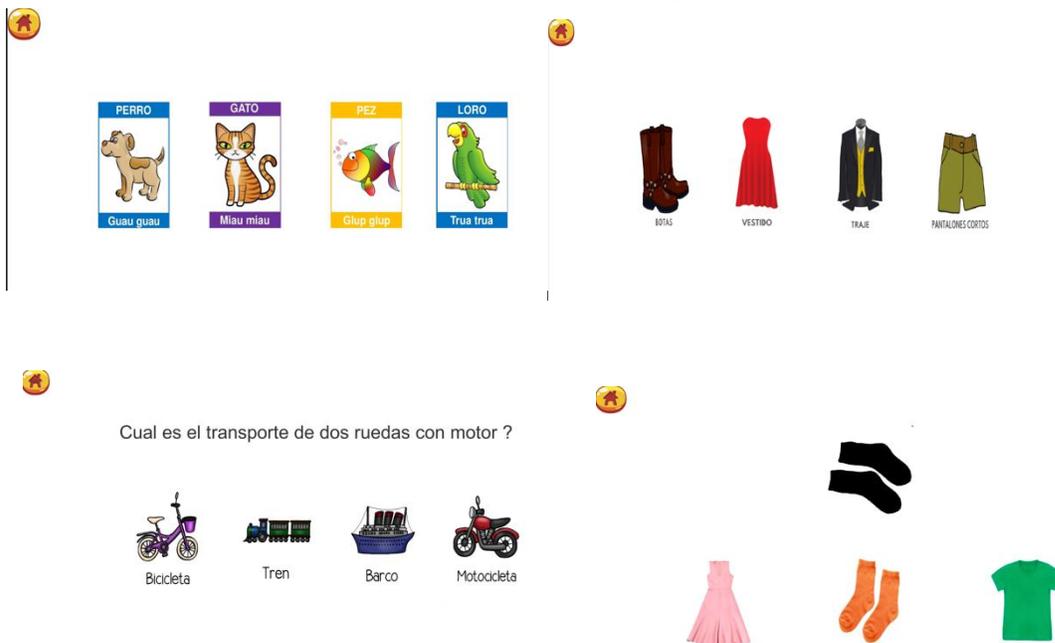
Figura 4. Páginas de inicio del sistema.



Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 5 se presentan las actividades de reconocimiento de objetos para niños con edades de 4 a 6 años. Esta se divide en las siguientes actividades: animales, vestimenta, transporte, unir parejas.

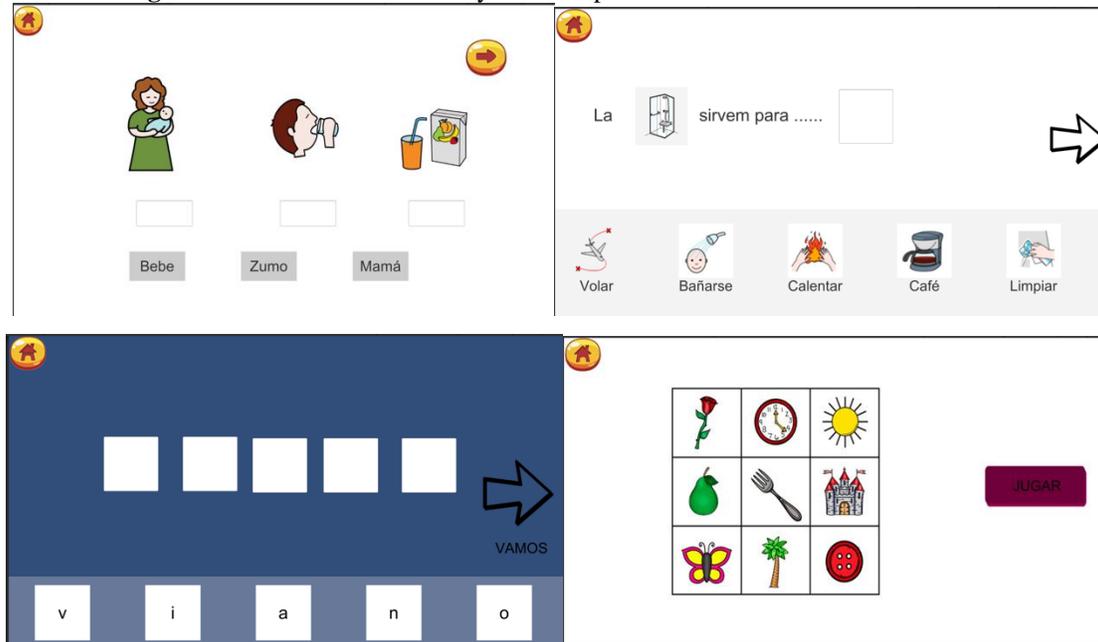
Figura 5. Actividades de reconocimiento de objetos para niños con edades de 4 a 6 años.



Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 6 se presentan las actividades de verbos y acciones para niños con edades de 7 a 10 años. Esta se divide en las siguientes actividades: acciones, sirve para, memoria, desorden.

**Figura 6.** Actividades de verbos y acciones para niños con edades de 7 a 10 años.



Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 7 se presentan las actividades del proceso de memorización para niños con edades 11 a 14 años. Esta se divide en las siguientes actividades: memoriza, ordenar, buscar.

**Figura 7.** Actividades del proceso de memorización para niños con edades 11 a 14 años.





Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 8 se presentan las actividades del proceso de memorización para niños con edades 15 a 17 años. Esta se divide en las siguientes actividades: anagramas, memoriza, ordenar, encuentra.

Figura 8. Actividades del proceso de memorización para niños con edades 15 a 17 años.



Fuente: Elaboración Propia.

### Fase de entrega

El prototipo de software fue implementado en el consultorio de la Ps. Ginger Lozano Santacruz quien da terapias de lenguaje a niños con TDAH. Luego de la implementación se realizaron varios ajustes al sistema de acuerdo a las nuevas necesidades que iban surgiendo en las terapias. Para

corroborar su funcionalidad, luego de la implementación del prototipo de software se realiza un análisis de impacto del sistema. Para lo cual, en primer lugar, se aplica el test de Evaluación Neuropsicológico de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) a estudiantes con TDAH para valorar la atención, la memoria, lenguaje y razonamiento. Después de 6 meses se volvió aplicar el test observando un avance significativo en los estudiantes. Este test fue aplicado a niños que presentaban un nivel alto de déficit de atención. Los estudiantes hicieron uso del sistema 3 veces por semana incrementando en un 30% su nivel de concentración y retención de memoria. Este sistema tiene como finalidad ser usado en conjunto con las terapias de los niños con TDAH en el área del lenguaje. Para lo cual se necesita que se utilice el sistema algún tiempo para obtener resultados positivos con supervisión de un especialista para su retroalimentación.

## **Conclusiones**

La tecnología ayuda a desarrollar sistemas interactivos que motivan a los estudiantes su uso. Es por ello, que se realiza el prototipo de software para niños con TDAH haciendo uso de un motor gráfico para la construcción de videojuegos. Con la finalidad de captar la atención de los estudiantes y mejorar sus capacidades cognitivas. El prototipo fue implementado en el consultorio de la Ps. Ginger Lozano Santacruz, el mismo que sirve como apoyo para las terapias de lenguaje de niños con TDAH.

Una vez realizada las pruebas del software se logró evidenciar que el sistema ayuda a mejorar la atención y concentración de los estudiantes. Esto se debe a las actividades y los materiales de apoyo descritos en cada uno de los ejercicios y pruebas. Además, el estudiante a través de la repetición de las actividades puede mejorar su retención de memoria. También, puede mejorar a través de la retroalimentación de los errores cometidos en las actividades.

Este prototipo de software puede ser aplicado en cualquier institución educativa donde se tenga niños con TDAH como apoyo a las terapias del lenguaje. Sin embargo, el software debe tener el acompañamiento de un especialista para la obtención de óptimos resultados.

## **Agradecimiento**

A la Ps. Ginger Lozano Santacruz y a la Universidad Católica de Cuenca por su apoyo con el personal docente para la culminación de esta investigación.

## Referencias

1. Alvarez, M. A. (2020). *Introducción a Javascript*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-javascript.html>
2. Asensio, I. (2019). *Qué es Unity y para qué sirve*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/kaxfg>
3. Brown RT, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Amler RW, Feldman HM, Pierce K, Wolraich ML. (2001). Prevalence and assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder in primary care settings. *Pediatrics*, 1-13.
4. Claudia B. González Calleros, Josefina Guerrero García, Yadira Navarro Rangel. (2019). *Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH*. Mexico: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
5. Contributors, M. (2021). *¿Qué es JavaScript?* Recuperado el 10 de 02 de 2022, de MDN Web Docs: <https://n9.cl/de79u>
6. Dewar Rico-Baustita, Cesar D. Guerrero, César A. Collazos, Gina Paola Maestre. (2016). Towards a Methodology for Serious Games Design for Children with Auditory Impairments. *EEE Latin America Transactions*, 14, 1-6.
7. Diego, C. (2018). *Metodología SCRUM (Metodología ágil)*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/xiim3>
8. Faraone SV, Banaschewski T, Coghill D, Zheng Y, Biederman J, Bellgrove MA, Newcorn JH, Gignac M, Al Saud NM, Manor I, Rohde LA, Yang L, Cortese S, Almagor D, Stein MA, Albatti TH, Aljoudi HF, Alqahtani MMJ, Asherson P, Atwoli L, Bölte S, Buitelaar JK, Cru. (2021). The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based conclusions about the disorder. *Elsevier*. Obtenido de CDC: <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/adhd/facts.html>
9. Granda, E. L. (2015). *Desarrollo de un Videojuego para la Enseñanza-Aprendizaje de la Historia de los Sitios Turísticos de la Ciudad de Loja*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
10. Ho Ming Lau, Johannes H Smit, Theresa M Fleming, Heleen Riper. (2017). Serious Games for Mental Health: Are They Accessible, Feasible, and Effective? A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in psychiatry*, 7, 209.
11. IBM. (2018). *Descripción de especificación de caso de uso*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de IBM: <https://n9.cl/5jf9n>

12. Ivan Guadaña Quiroz, Juan Daniel Pachamora Pinedo. (2007). *RUP y UML: Un estudio sobre ¿qué es?, ¿para qué se usa? y ¿cómo se desarrolla? Un Diagrama de Caso de Uso*. Peru: Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, E.A.P. Ingeniería de Sistemas.
13. Ivo, T. (2015). *Introducción SCRUM*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/2c7n9s>
14. J. Quinteroa, I. Moralesa, A. Rodríguez-Quiroga, M. Álvarez-Mon Sotob. (2021). *El trastorno por déficit de atención e hiperactividad a lo largo de la vida*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/oem7d>
15. Javier, M. O. (2017). *Familias funcionales y disfuncionales en El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas Coordinación de Posgrado.
16. Manuela Raposo-Rivas; Ana Belén Salgado-Rodríguez. (2015). Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH. *ISSN*, 8(2), 121-138.
17. Microsoft. (2021). *A tour of the C# language*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/cd30i>
18. Páez Quinde, María Cristina Yansapanta Yugcha, Myrian Yolanda. (2019). *La infopedagogía y la atención dispersa para la asignatura de matemáticas*. Ambato: Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación Maestría en Informática Educativa.
19. Pérez, O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP – SCRUM. *uniminuto*, 6(10), 64-78. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/9>
20. Polanczyk GV, Willcutt EG, Salum GA, Kieling C, Rohde LA. (2014). ADHD prevalence estimates across three decades: an updated systematic review and meta-regression analysis. *Int J Epidemiol*, 1-9.
21. Rosero, M. (2017). El déficit de atención. *El déficit de atención se detecta cuando el niño va a la escuela*.
22. Salvador, M. d. (2017). *Guía clínicas para la atención en salud mental y psiquiatría*. San Salvador: Ministerio de Salud San Salvador.

23. Silva, D. V. (2012). *¿Qué es el Síndrome de Déficit de Atención con Hiperactividad?* Recuperado el 10 de 02 de 2022, de Instituto de Neurociencias Junta de Beneficiencia: <https://n9.cl/9p2mj>
24. Suntaxi, C. D. (2018). *Diseño e implementación de un serious games con técnicas de inteligencia artificial para el diseño de un curso interactivo 3d de introducción a unity.* Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Informática y Electrónica Escuela de Ingeniería en Sistemas.
25. Training, A. (2017). *C# para el Desarrollo de Videojuegos.* Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/0ra6p>

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).