



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA  
TERAPIA DE LENGUAJE DE NIÑOS CON TRASTORNO  
DE DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR: JOAO PATRICIO JIMENEZ QUIÑONEZ**

**DIRECTOR: MILTON ALFREDO CAMPOVERDE MOLINA**

**CUENCA – ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA  
TERAPIA DE LENGUAJE DE NIÑOS CON TRASTORNO  
DE DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD  
TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR: JOAO PATRICIO JIMENEZ QUIÑONEZ**

**DIRECTOR: MILTON ALFREDO CAMPOVERDE MOLINA**

**CUENCA – ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Joao Patricio Jimenez Quiñonez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0707023545**. Declaro ser el autor de la obra: **"Diseño de un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **16 de febrero de 2022**

F: 

**Joao Patricio Jimenez Quiñonez**

**C.I. 0707023545**

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

---

Joao Patricio Jimenez Quiñonez

Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador

Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Católica de Cuenca,  
Cuenca, Ecuador.

[joaopjimenezq@outlook.com](mailto:joaopjimenezq@outlook.com)

Milton Campoverde-Molina

Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador

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

[mcampoverde@ucacue.edu.ec](mailto:mcampoverde@ucacue.edu.ec)

# ÍNDICE

<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
Palabras Claves:.....	1
<b>Abstract .....</b>	<b>2</b>
Keywords: .....	2
<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>Desarrollo.....</b>	<b>4</b>
Conceptos relacionados.....	4
Trabajos relacionados.....	5
<b>Metodología.....</b>	<b>6</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>7</b>
Fase de Planificación .....	7
Fase de Desarrollo .....	12
Fase de entrega .....	16
<b>Conclusiones.....</b>	<b>16</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>20</b>

## **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 Claves:**

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.

## 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 congénito 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).

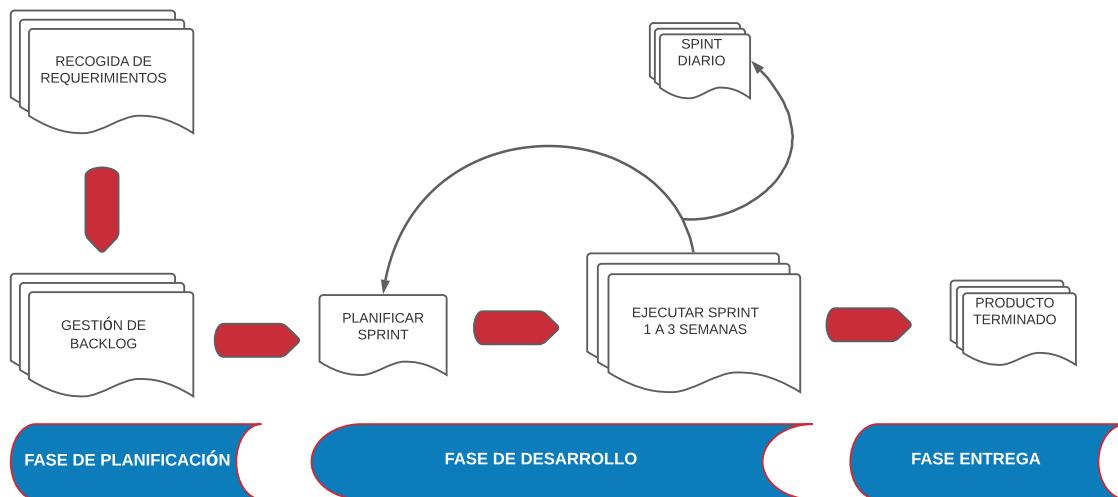
En 2019 se realizó un programa llamado “un viaje a través de las matemáticas” el cual estaba enfocado en ayudar a los niños con TDAH. Los resultados demostraron que el uso de esta herramienta favorece el aprendizaje de los niños con y sin TDAH. Los autores concluyeron que en el diseño se tomó en cuenta 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.

Figura 1. Esquema SCRUM.



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.

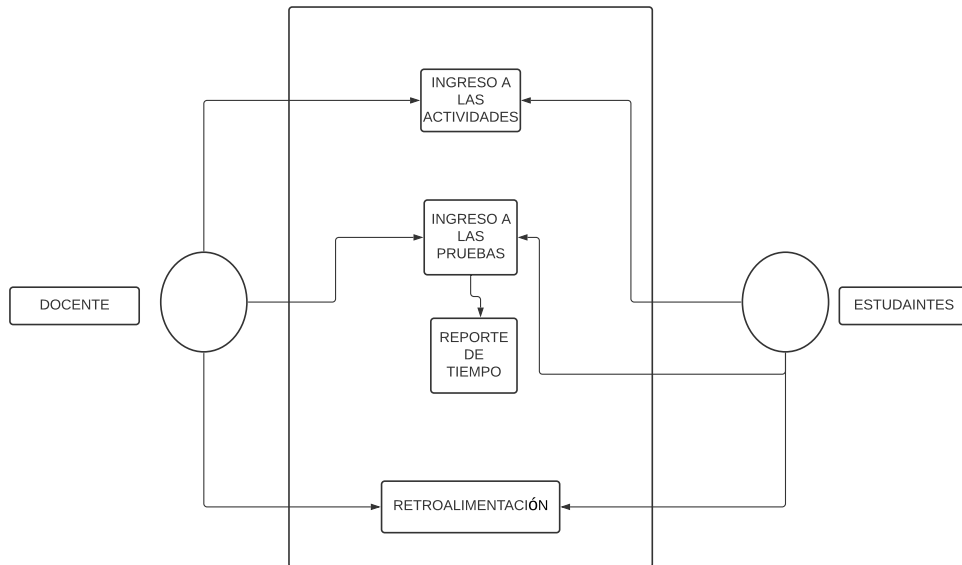
<b>Requerimientos funcionales</b>	<b>Requerimientos no funcionales</b>
Validación de usuario	Música
Ingreso de datos (nombre y edad)	Animaciones
Asignar acceso dependiendo a la edad	Muchos colores
Software educativo	Cargas rápidas
Mostrar resultados con tiempo y nombre	Ligero
Cronometro en pruebas	

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.

Figura 2. Caso de uso entidad relación.



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.

Caso de uso	Retroalimentación
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.

Sprint	Historial de actividades	Tareas	Prioridad	Tiempo
1	Levantamiento y Componentes	Definir alcance	Alta	1 semana
		Determinar los requerimientos	Alta	

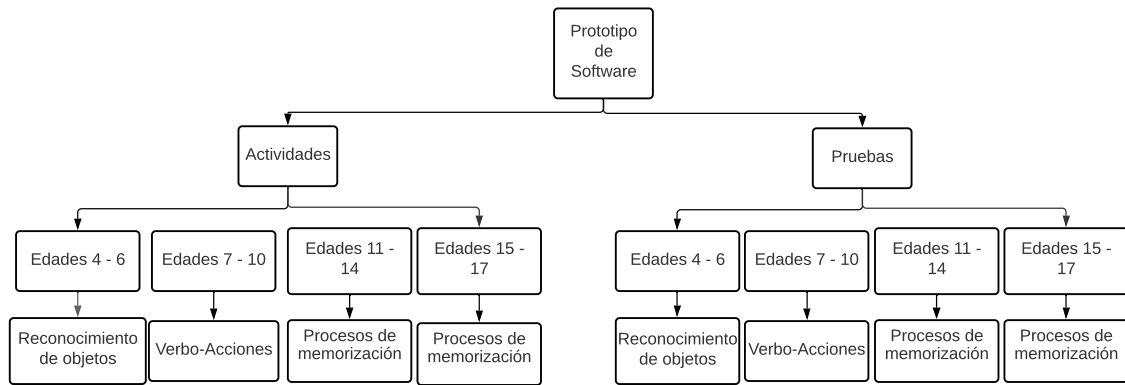
		Diseño y Maquetación	Alta	
		Arquitectura software	Alta	
2	Gestión de diseño de interfaces	Diseño de interface de usuario	Alta	2 semanas
		Propuesta de diseño de niveles	Media	
		Correcciones	Baja	
3	Gestión de diseño de niveles (4-5)	Diseño de niveles de edades 4-6	Alta	2 semanas
		Propuesta de diseño 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: recomiendo 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.

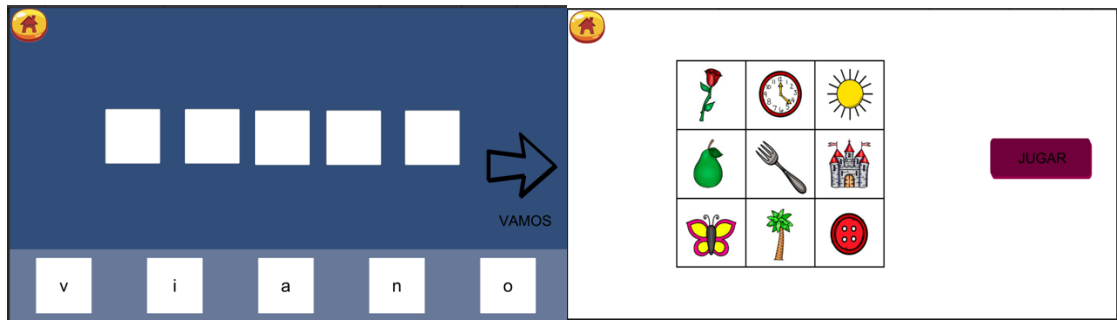
En la Figura 5 se presentan las actividades de reconocimiento de objetos para niños con edades de 4 a 6 años. Esta se divide en las siguientes actividades: animales, vestimenta, transporte, unir parejas.

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.

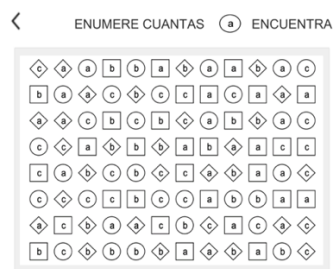
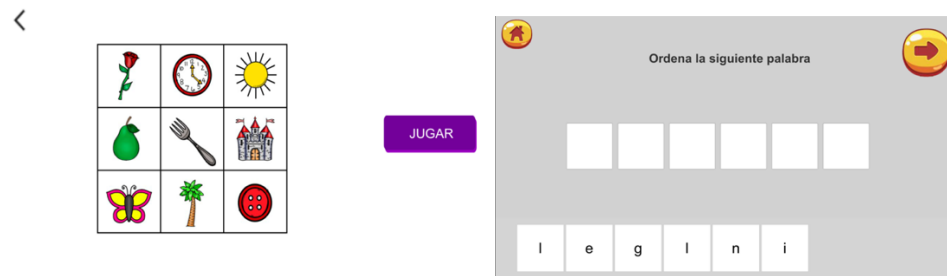
Figura 6. Actividades de verbos y acciones para niños con edades de 7 a 10 años.



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.

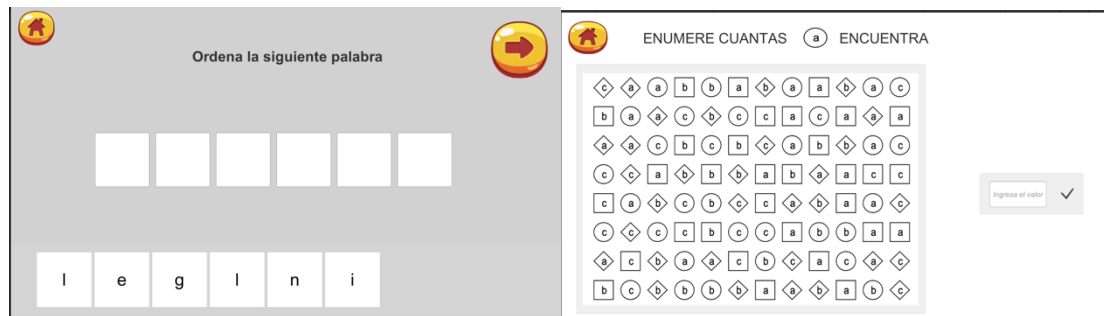


Fuente: Elaboración Propia.

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 la 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.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alvarez, M. A. (2020). *Introducción a Javascript*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-javascript.html>
- Asensio, I. (2019). *Qué es Unity y para qué sirve*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/kaxfg>
- 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.
- 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.
- Contributors, M. (2021). *¿Qué es JavaScript?* Recuperado el 10 de 02 de 2022, de MDN Web Docs: <https://n9.cl/de79u>
- 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.
- Diego, C. (2018). *Metodología SCRUM (Metodología ágil)*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/xiim3>
- Faraone SV, Banaschewski T, Coghil 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>
- 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.

- 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.
- IBM. (2018). *Descripción de especificación de caso de uso*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de IBM: <https://n9.cl/5jf9n>
- 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.
- Ivo, T. (2015). *Introducción SCRUM*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/2c7n9s>
- J. Quintero, I. Morales, 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>
- 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.
- 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.
- Microsoft. (2021). *A tour of the C# language*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/cd30i>
- 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.
- 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>
- 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.
- Rosero, M. (2017). El déficit de atención. *El déficit de atención se detecta cuando el niño va a la escuela*.
- Salvador, M. d. (2017). *Guía clínicas para la atención en salud mental y psiquiatría*. San Salvador: Ministerio de Salud San Salvador.
- 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>
- 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.

Training, A. (2017). *C# para el Desarrollo de Videojuegos*. Recuperado el 10 de 02 de 2022, de <https://n9.cl/0ra6p>

# ANEXOS

**CONSEJO EXTRAORDINARIO DIRECTIVO  
UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

**RESOLUCIÓN Nro. C.D.E 024-2021-UCACUE  
10 DE DICIEMBRE DE 2021**

**CONSIDERANDO:**

Que, la Constitución de la República en el artículo 350, establece que: "El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo";

Que, la Carta Magna en su artículo 352, señala que: "El sistema de educación superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas, institutos superiores, tecnológicos y pedagógicos (...);

Que, la Constitución de la República en el artículo 355 dispone que: "El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución...";

Que, el artículo 37 del Estatuto Orgánico de la Universidad Católica de Cuenca, se refiere al Consejo Directivo y señala: "Es el máximo órgano de dirección y cogobierno de la Unidad Académica...";

Que, el artículo 39 *ibidem* establece las competencias del Consejo Directivo, el numeral 15 señala: "Conocer y resolver de conformidad con el Estatuto y los Reglamentos de la Universidad los asuntos, planteamientos y solicitudes de orden administrativo y académico propios de cada Unidad Académica"; Que, el Manual de Gestión de Titulación en el numeral 5.2 primer párrafo del literal c.1 señala: "Solicitud de aprobación del tema dirigido al Decano de la Unidad Académica, para aprobación del Consejo Extraordinario del 10 de diciembre de 2021 adjuntando el diseño del trabajo de titulación y sugiriendo el nombre del Director de trabajo Ing. Milton Campoverde.

Que, en la sesión extra-ordinaria de la presente fecha se conoce la solicitud del señor Joao Patricio Jiménez Quiñonez, estudiante de décimo ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas, quien solicita la aprobación del protocolo de tesis con el tema "Diseño de un prototipo para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad". El tutor del trabajo es el Ing. Milton Campoverde;

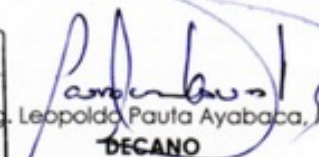
**RESUELVE**

**ARTÍCULO 1.-** Aprobar el protocolo de tesis presentado por el señor Joao Patricio Jiménez Quiñonez, estudiante de décimo ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas, con el tema: "Diseño de un prototipo para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad".

**ARTÍCULO 2.-** Notificar con el contenido de la presente resolución a: Joao Patricio Jiménez Quiñonez; Ing. Milton Campoverde, Tutor del trabajo de titulación; al Responsable de la Unidad de Titulación; y, Secretario titular de la Unidad Académica de Ciencias de la Computación e Innovación Tecnológica.

Comuníquese, Cuenca, 10 de diciembre de 2021.



  
Ing. Leopoldo Paula Ayabaca, Mag.  
**DECANO**

  
Abg. Sara del Rosario Torres Piedra  
**SECRETARIA**

**ACORDADO** Que la presente Resolución fue aprobada por el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación e Innovación Tecnológica de la Universidad Católica de Cuenca, en Sesión de Consejo Extraordinario de fecha 10 de diciembre de 2021.

  
Abg. Sara Torres Piedra  
**SECRETARIA**



## Artículo TDAH

### INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[wjgnet.com](http://wjgnet.com)

Fuente de Internet

2%

2

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

3

[rabida.uhu.es](http://rabida.uhu.es)

Fuente de Internet

1%

4

[bluuweb.github.io](http://bluuweb.github.io)

Fuente de Internet

<1%

5

[dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec)

Fuente de Internet

<1%

6

[prpecuadorcom.ipage.com](http://prpecuadorcom.ipage.com)

Fuente de Internet

<1%

7

[link.springer.com](http://link.springer.com)

Fuente de Internet

<1%

8

[prezi.com](http://prezi.com)

Fuente de Internet

<1%

9

[www.analesdepediatria.org](http://www.analesdepediatria.org)

Fuente de Internet

<1%

10	<a href="http://publishup.uni-potsdam.de">publishup.uni-potsdam.de</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://dblp.dagstuhl.de">dblp.dagstuhl.de</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://icuap.buap.mx">icuap.buap.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.tandfonline.com">www.tandfonline.com</a> Fuente de Internet	<1 %
14	Ignasi Navarro-Soria, Rocío Juárez-Ruiz de Mier, José Manuel García-Fernández, Carlota González-Gómez et al. "Detection of Executive Performance Profiles Using the ENFEN Battery in Children Diagnosed With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder", <i>Frontiers in Psychology</i> , 2020 Publicación	<1 %
15	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repository.ucc.edu.co:8082">repository.ucc.edu.co:8082</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.usta.edu.co">www.usta.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

## CERTIFICADO

Cuenca, 14 de febrero de 2022

Doctora  
Sara Torres Piedra  
**Secretaria de la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e  
Innovación Tecnológica**  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
Presente.

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, deseándole el mayor de los éxitos en las funciones que diariamente desempeña, me dirijo a usted para informarle que el Sr. **Joao Patricio Jiménez Quiñonez**, ha culminado su trabajo de titulación mediante la publicación del artículo científico, titulado “**Diseño de un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad**” obteniendo una nota de 50 puntos.

Sin otro particular que tratar anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,  
**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



Ing. Milton Campoverde Molina MSc. MEVAST.  
**DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - SOFTWARE**

CC: Archivo



Cuenca, 16 de febrero del 2022

**Asunto:** Embargo Temporal del Trabajo de Titulación

Señor,  
**Dr. Leopoldo Pauta Ayabaca, MSC.,**  
**Decano de la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación e Innovación**  
**Tecnológica.**  
Cuenca.


De mi consideración:

Señor Decano, Joao Patricio Jimenez Quiñonez como autor del Trabajo de Titulación "**Diseño de un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad**" e Ing. Milton Alfredo Campoverde Molina como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de 6 meses, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de protección intelectual;

Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Cí: 0707023545  
Autor.

**C.C.: Biblioteca.**



**Joao Patricio Jimenez Quiñonez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0707023545**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**Diseño de un prototipo de software para la terapia de lenguaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención con Hiperactividad**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **16 de febrero de 2022**

F: 

**Joao Patricio Jimenez Quiñonez**

**C.I. 0707023545**