

## **Reingeniería del prototipo lúdico de orientación temporo-espacial para niños de 5 a 6 años**

### **Reengineering of the playful prototype of temporal-spatial orientation for children from 5 to 6 years old**

---

**Para citar este trabajo:**

Farias, P., Vivanco, D., Verdezoto, M., y Hinojosa, M., (2024) Reingeniería del prototipo lúdico de orientación temporo-espacial para niños de 5 a 6 años. *Reincisol*, 3(6), pp. 1386-1407. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1386-1407](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1386-1407)

---

#### **Autores:**

##### **Paulo Cesar Farias Ortega**

Instituto Superior Tecnológico Tsáchila  
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador  
Correo Institucional: [paulofariasortega@tsachila.edu.ec](mailto:paulofariasortega@tsachila.edu.ec)  
Orcid <https://orcid.org/0009-0002-6909-4917>

##### **Dylan Jair Vivanco Montesdeoca**

Instituto Superior Tecnológico Tsáchila  
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador  
Correo Institucional: [dylanvivancomontesdeoca@tsachila.edu.ec](mailto:dylanvivancomontesdeoca@tsachila.edu.ec)  
Orcid <https://orcid.org/0009-0003-8385-5943>

##### **Mónica Maritza Verdezoto Garofalo**

Instituto Superior Tecnológico Tsáchila  
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador  
Correo Institucional: [monicaverdezotogarofalo@tsachila.edu.ec](mailto:monicaverdezotogarofalo@tsachila.edu.ec)  
Orcid <https://orcid.org/0000-0001-9252-313X>

##### **Marco Alejandro Hinojosa Tonato**

Instituto Superior Tecnológico Tsáchila  
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador  
Correo Institucional: [marcohinojosa@tsachila.edu.ec](mailto:marcohinojosa@tsachila.edu.ec)  
Orcid <https://orcid.org/0009-0000-1060-4746>

**RECIBIDO:** 16 junio 2024    **ACEPTADO:** 28 julio 2024    **PUBLICADO** 14 agosto 2024

## Resumen

El presente trabajo de integración curricular se enfocó en la reingeniería de un prototipo lúdico de orientación temporo-espacial para niños de 5 a 6 años, que se presentará como un juego interactivo en el aula. El prototipo incorporó un microcontrolador Arduino Nano, ESP32, módulo I2C, LCD 16x2, pulsadores LED y otros componentes eléctricos y electrónicos, permitiendo generar una secuencia de encendido de luces ajustada al nivel de dificultad del usuario, que los niños deben memorizar y reproducir, midiendo el tiempo que tardan en realizar la acción. La investigación inicial del estado del arte proporcionó una base sólida para mejorar el diseño del prototipo, enfocándose en la integración de tecnologías innovadoras y medios interactivos para aumentar la efectividad pedagógica y el atractivo del juego. Se ha actualizado el contenido del prototipo para garantizar que cumpla con los estándares educativos actuales y las expectativas del usuario, promoviendo así un desarrollo óptimo de las habilidades temporo-espaciales en los niños. Este enfoque integral asegura que el prototipo no solo sea funcional y divertido, sino también efectivo en la mejora de las capacidades cognitivas de los niños en esta franja etaria.

**Palabras clave:** Reingeniería; prototipo lúdico; orientación temporo-espacial; juego interactivo; habilidades infantiles.

### Abstract

The present curriculum integration work focused on the reengineering of a playful prototype for temporal-spatial orientation for children aged 5 to 6 years, which will be presented as an interactive game in the classroom. The prototype incorporated an Arduino Nano microcontroller, ESP32, I2C module, 16x2 LCD, LED buttons, and other electrical and electronic components, allowing the generation of a light sequence adjusted to the user's difficulty level, which children must memorize and reproduce, measuring the time taken to perform the action. The initial state-of-the-art research provided a solid foundation for improving the prototype's design, focusing on integrating innovative technologies and interactive media to enhance pedagogical effectiveness and the game's appeal. The prototype's content was updated to ensure it meets current educational standards and user expectations, thus promoting optimal development of temporal-spatial skills in children. This comprehensive approach ensures that the prototype is not only functional and enjoyable but also effective in enhancing cognitive abilities in children of this age group.

**Keywords:** Reengineering; playful prototype; temporal-spatial orientation; interactive game; child skills.

## INTRODUCCIÓN

En la etapa inicial del desarrollo cognitivo de los niños, la comprensión del tiempo y el espacio juega un papel crucial en su capacidad para interactuar con el mundo que les rodea. La orientación temporo-espacial no solo es fundamental en la vida cotidiana, sino que también sienta las bases para el aprendizaje futuro en diversas áreas. En un contexto educativo donde las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en herramientas fundamentales, es esencial considerar su impacto en el desarrollo cognitivo infantil (López y Abacal, 2018, p. 2). Desde los primeros años de vida, los niños crecen inmersos en un entorno tecnológico tanto en sus hogares como en el ámbito escolar, lo que influye en sus procesos de aprendizaje y desarrollo cognitivo (Salazar, 2018, p. 1).

El uso de prototipos tecnológicos en la educación infantil no es un tema nuevo, pero su aplicación específica en el desarrollo de habilidades temporo-espaciales requiere una actualización constante para mantenerse al día con los avances tecnológicos y las necesidades pedagógicas actuales. Pérez (2020) y Soledispa (2019), han demostrado la efectividad de los prototipos tecnológicos en la educación especial y en el aprendizaje, respectivamente, lo que subraya la pertinencia y el potencial de este enfoque en diversas áreas del conocimiento.

Por tanto, la presente investigación se centra en la mejora de un prototipo lúdico diseñado específicamente para fomentar el desarrollo de la orientación temporo-espacial en niños de 5 a 6 años, reconociendo la importancia del juego como la principal fuente de aprendizaje durante la primera infancia. Se destaca la necesidad de crear intervenciones atractivas, efectivas y adecuadas para el desarrollo cognitivo, basadas en la tecnología y en metodologías innovadoras que respondan a las demandas educativas contemporáneas (Chávez y Montero, 2023, p. 6).

La relevancia de estas estrategias metodológicas radica en permitir que los niños desarrollen y fortalezcan sus conocimientos en su propio entorno, fomentando su desarrollo cognitivo e intereses, mientras interactúan con los demás (Murillo, 2023, p. 69). Los avances tecnológicos juegan un papel cada vez más significativo en este proceso, permitiendo a los niños adaptarse rápidamente a nuevas dinámicas de

aprendizaje y potenciar sus capacidades para el pensamiento multidimensional y multitarea (Villamil, 2020). Así, la "Reingeniería del Prototipo Lúdico de Orientación Temporo-Espacial para Niños de 5 a 6 Años" busca no solo mejorar un prototipo existente, sino también proporcionar a los docentes una herramienta indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje diario.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Enfoque de investigación:**

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, centrado en la comprensión y la propuesta de soluciones al problema identificado. Se buscó mejorar el prototipo lúdico para optimizar su funcionalidad y extender su vida útil, contribuyendo al desarrollo de habilidades temporo-espaciales en niños de 5 a 6 años.

### **Alcance de la investigación:**

El proyecto tuvo un alcance explicativo, orientado a rediseñar, modificar y evaluar un dispositivo físico con el objetivo de mejorar las habilidades de motricidad fina en los niños. A través de un análisis detallado, se buscó entender el impacto de las mejoras implementadas en el prototipo sobre el desarrollo cognitivo y motriz de los niños.

### **Contexto de la investigación:**

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, ubicado en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador. El proyecto se desarrolló dentro de la carrera de Tecnología Superior en Electrónica, con una duración total de nueve semanas.

**Tabla 1.** Contexto de la investigación

<b>Dimensión</b>	<b>Descripción</b>
<b>Lugar de la Investigación</b>	Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, Santo Domingo, Ecuador
<b>Área de investigación</b>	Taller de electrónica
<b>Duración</b>	Nueve semanas

*Nota.* La información en esta tabla destaca la relevancia para la efectiva ejecución y evaluación del proyecto.

**Casos – Universo – Muestra:**

El universo del estudio estuvo conformado por prototipos lúdicos diseñados para niños de 5 a 6 años. La muestra seleccionada para el análisis incluyó el prototipo existente, al cual se le aplicaron mejoras y rediseños específicos para su evaluación.

**Diseño de la investigación:**

Se utilizó un diseño de investigación experimental, con el propósito de evaluar la efectividad de las mejoras introducidas en el prototipo. El diseño incluyó la revisión del estado del arte, la revisión y actualización del prototipo lúdico, y la implementación de pruebas para garantizar su correcto funcionamiento.

**Materiales**

**Tabla 2.** Materiales utilizados para la elaboración del prototipo

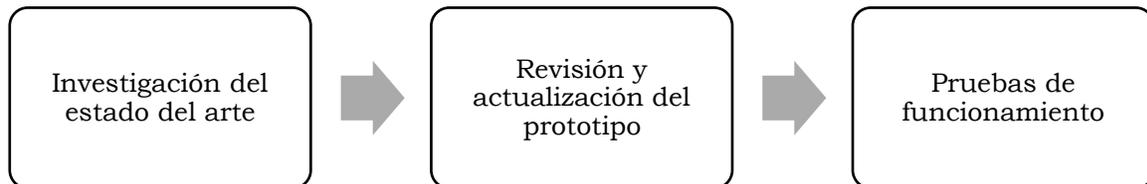
<b>Materiales</b>	<b>Función</b>	<b>Gráfico</b>
Pulsador LED con Microswitch	Interruptor táctil que permite el paso de corriente al ser presionado.	
Arduino Nano	Microcontrolador que gestiona y suministra energía, tomando decisiones según el programa cargado.	
Esp32	Módulo encargado de las conexiones para encender las luces LED.	
LCD	Pantalla de cristal líquido para mostrar textos programados.	

Resistencias	Componentes que limitan el flujo de corriente en un circuito.	
Placa PCB	Placa utilizada para conectar componentes electrónicos.	
Capacitores	Almacenan energía en un campo eléctrico.	
Borneras Plásticas	Facilitan y aseguran las conexiones eléctricas.	

*Nota.* La tabla presenta los materiales clave utilizados en el proyecto, detallando su función específica y cómo contribuyen al funcionamiento integral del prototipo. La inclusión de gráficos ilustra visualmente la disposición y conexión de estos componentes, facilitando la comprensión del diseño del sistema.

**Procedimiento:**

**Figura 1.** Procedimiento de la investigación



- Investigación del estado del arte: Se revisaron diversas fuentes de información para identificar posibles mejoras al prototipo.
- Revisión y actualización del prototipo: Se llevaron a cabo acciones correctivas, rediseño de la estructura, y ajustes en la programación para optimizar el funcionamiento del dispositivo.
- Pruebas de funcionamiento: Se realizaron pruebas para verificar la funcionalidad del prototipo, incluyendo la lógica de funcionamiento, pruebas de conexión, y formas de uso.

**Recolección de datos:**

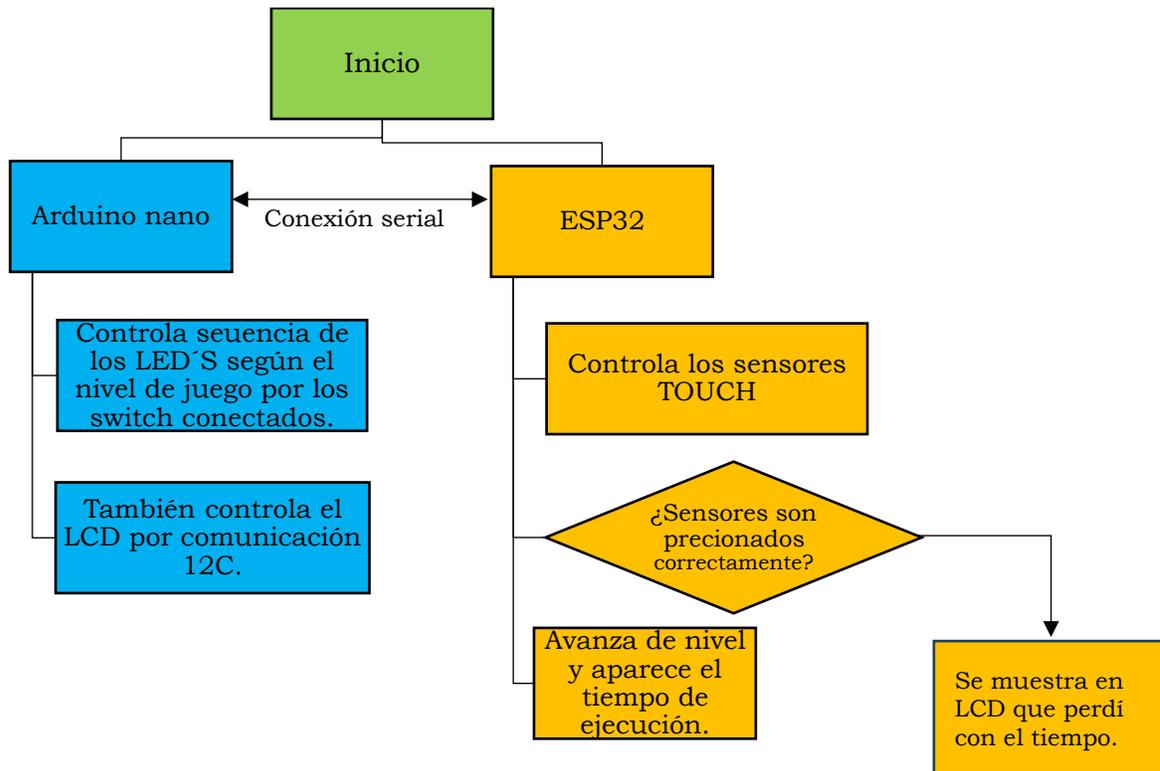
Los datos se recolectaron a través de observaciones directas durante las pruebas de funcionamiento del prototipo, así como mediante la evaluación del desempeño de los niños al interactuar con el dispositivo. La información recopilada se utilizó para evaluar la efectividad de las mejoras y su impacto en el desarrollo de habilidades temporo-espaciales en los usuarios.

**Tabla 3.** Metodología de recolección de datos

<b>Dimensión</b>	<b>Descripción</b>
<b>Método principal</b>	Experimental
<b>Técnicas</b>	Pruebas de funcionamiento del prototipo, observación directa, y análisis comparativo
<b>Objetivo</b>	Evaluar la efectividad de las mejoras implementadas en el prototipo lúdico para el desarrollo de habilidades temporo-espaciales en niños de 5 a 6 años.

*Nota.* El enfoque experimental permite realizar modificaciones controladas al prototipo y observar su impacto directo en el aprendizaje y desarrollo motriz de los niños.

**Figura 2.** Manejo y lógica de funcionamiento



## RESULTADOS

### Revisión del Prototipo Lúdico

Se realizaron acciones correctivas para resolver los problemas identificados durante la revisión inicial. Esto incluyó reparaciones en partes de la placa con falsos contactos que representaban un riesgo inminente de cortocircuito, así como la eliminación de componentes en mal estado. Además, se ajustó la programación,

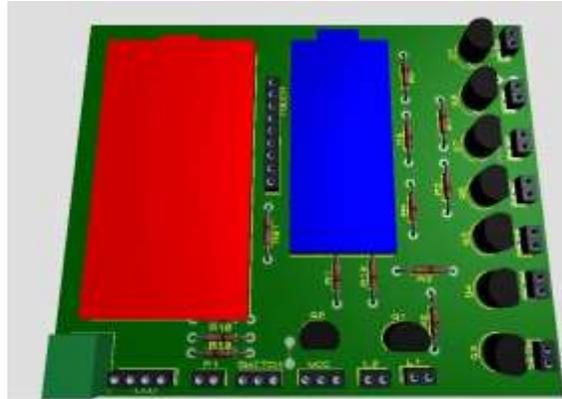
suprimiendo parte del código y reemplazándolo por otro que permite una mayor fluidez. Estas mejoras se implementaron para asegurar un uso óptimo del prototipo.

### Placa de circuito impreso (PCB)

Para el desarrollo del prototipo se comenzó con la elaboración del diseño específico del circuito electrónico, con el propósito general de crear un juego que sea llamativo para los niños de 5 a 6 años y el cual sea fácil de manipular y corregir; para lograr llevar a cabo esta fase se usaron distintos softwares especializados manteniendo la

simplicidad en el diseño de la placa de circuito impreso (PCB), considerando a su vez el tamaño como también los componentes integrados y su máxima eficiencia.

**Figura 3.** Placa del Prototipo

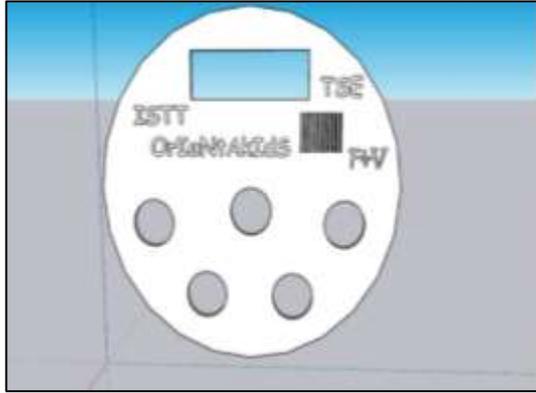


*Nota.* Adaptado de (Chávez y Montero, 2023).

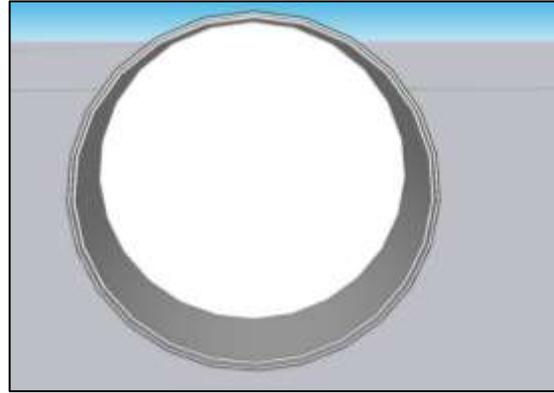
### **Rediseño de estructura**

Para el rediseño del prototipo lúdico de orientación temporo-espacial para niños de 5 a 6 años, se realizó con ayuda del software sketchup pro 2021, optando por un diseño circular en el enclosure con la intención de que sea más llamativo y más fácil de manipular para los niños, las dimensiones implementadas fueron de un diámetro de 181,98 mm, para el espacio ocupado por los pulsadores LED se utilizó un diámetro de 24,97 mm, para el grosor del juego la medida implementada fue de 4,00 cm, las cuales fueron calculadas considerando el tamaño de las manos de los niños; “en promedio las manos de un niño en este rango de edad tienen una dimensión de entre 11 cm y 15 cm, por lo cual las medidas en el prototipo permiten un agarre cómodo y seguro para los niños usuarios” (Chávez y Montero, 2023).

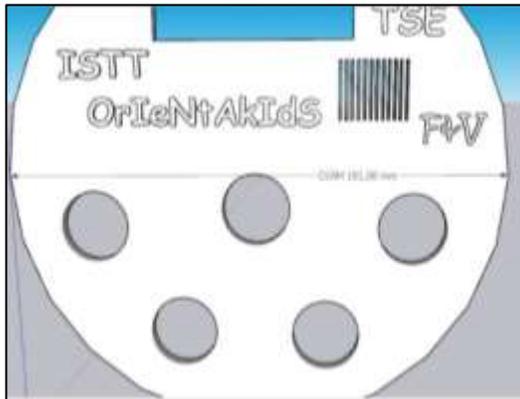
**Figura 4.** Diseño de la cara del enclosure



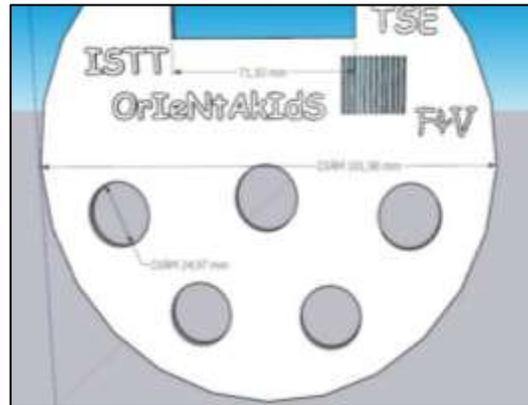
**Figura 5.** Parte trasera del enclosure



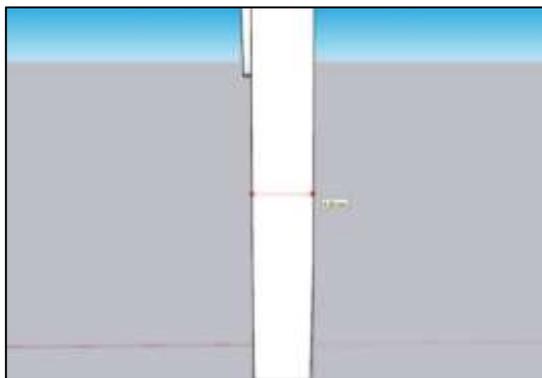
**Figura 6.** Medidas del ancho del enclosure



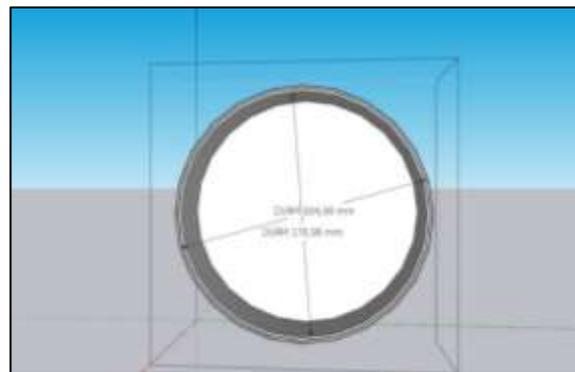
**Figura 7.** Medidas de la cara del enclosure



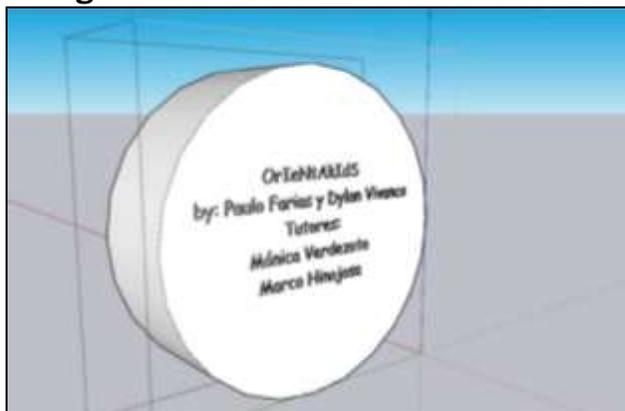
**Figura 8.** Grosor del enclosure



**Figura 9.** Medidas parte trasera del enclosure



**Figura 10.** Parte trasera del enclosure

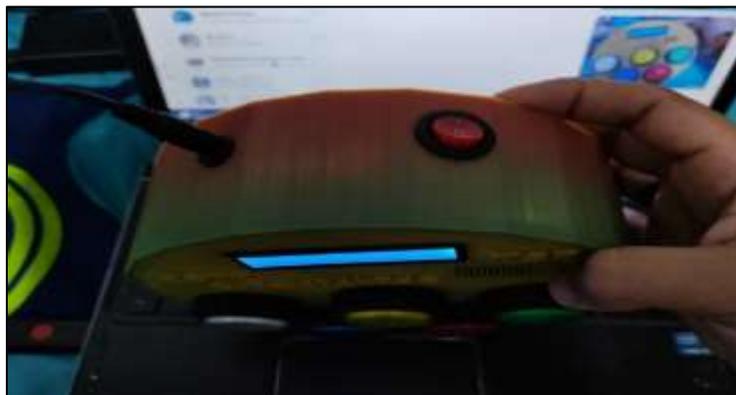


En la parte superior externa del prototipo se ubicó un interruptor de encendido y apagado junto con un pin de carga. Esta disposición se eligió para proporcionar una mejor visibilidad y mayor flexibilidad al usuario que controle el dispositivo.

El modelo anterior carecía de ergonomía, por lo que fue completamente rediseñado, tanto en su forma como en los materiales utilizados para su construcción. Para optimizar su funcionalidad, se eliminaron varios botones innecesarios, lo que permitió un manejo más fluido del prototipo.

La incorporación de una alarma sonora contribuirá a mejorar la precisión y la orientación de los niños durante el juego. Además, se resolvió el problema de la autonomía con la inclusión de una batería interna, eliminando la dependencia constante de cables para su funcionamiento.

**Figura 11.** Elementos externos del prototipo



La pantalla LCD fue colocada en la parte superior del prototipo y mostró el nivel de dificultad del juego, ajustándose al nivel cognitivo que el niño desarrolló. Debajo

de la pantalla, se ubicaron cinco botones LED de colores rojo, blanco, amarillo, azul y verde, que se encendieron según la secuencia programada, la cual los niños debieron replicar.

**Figura 12.** Elementos externos en la cara del enclosure



Con el propósito de garantizar el correcto funcionamiento del equipo y sus componentes se llevaron a cabo pruebas exhaustivas después de haber realizado la reingeniería del prototipo y las mejoras necesarias, para verificar que funcione correctamente (Escobar y De la Cruz, 2023). También sirvieron para identificar posibles áreas de optimización, garantizando que cada componente cumpla con los estándares de calidad y eficiencia requeridos. La implementación de estas mejoras, seguida de un riguroso proceso de verificación, refleja un enfoque meticuloso y comprometido con la excelencia, asegurando que el equipo no solo cumpla con su propósito inicial, sino que también esté preparado para superar las expectativas en su rendimiento futuro (Chávez y Montero, 202, pág. 10).

#### **Pruebas de conexión**

- a) Conexiones del cableado interno en el prototipo: En esta etapa, se llevaron a cabo las conexiones del cableado interno tanto de los elementos utilizados en el prototipo original como de los componentes incorporados en el rediseño, tales como los pulsadores LED con microswitch.
- b) Inspección de componentes en la placa PCB: Durante esta fase, se realizó una revisión detallada de la placa PCB, verificando punto por punto su funcionalidad.

**Figura 13.** Cableado interno del prototipo



### Formas de utilizar y jugar con el prototipo

**Tabla 4.** Procedimiento y descripción para utilizar el prototipo de juego

Procedimiento	Descripción
<b>Conexión del cargador a la fuente de energía</b>	Es crucial seguir las normas de seguridad establecidas. Verificar los valores de voltaje del tomacorriente y del transformador, y conectar en el pin de carga correspondiente. Luego, presionar el interruptor de encendido para iniciar el juego.
<b>Verificación de la pantalla Display</b>	Tras iniciar el juego, asegurarse de que la pantalla muestre el mensaje programado correspondiente al juego.
<b>Inicio de la secuencia</b>	Los pulsadores LED se encenderán según el nivel en el que se encuentre el jugador; al comenzar el juego, se mostrará una secuencia correspondiente al nivel uno.
<b>Comienzo del juego</b>	Replicar la secuencia presentada en el juego; si se realiza correctamente, se avanzará al siguiente nivel.

*Nota.* El procedimiento operativo asegura una correcta configuración y funcionamiento del sistema, permitiendo una experiencia de juego fluida y segura.

**Tabla 5.** Descripción del prototipo mejorado

Aspecto	Descripción del Prototipo Mejorado
---------	------------------------------------

### Diseño Físico

El diseño preliminar presentaba fallas estructurales, las cuales se solucionaron mediante la creación de un enclouser utilizando fundición en 3D. Se empleó filamento PLA en la versión Rainbow Silk, que combina una serie de colores, logrando un resultado más atractivo para el público objetivo.

En la versión anterior, los niños jugaban con botones de pequeñas dimensiones, lo que generaba confusión debido a las nueve opciones disponibles. Este aspecto se mejoró al instalar cinco botones con luces LED incorporadas, lo que hace que el prototipo sea más vistoso y atractivo para

### Interfaz del Usuario

los niños. El juego mantiene la misma mecánica: seguir una secuencia aleatoria durante cinco periodos. Al finalizar, el tiempo de reacción se muestra en la pantalla i2c ubicada en la parte superior del prototipo, y una alarma sonora indica si la secuencia fue completada correctamente o si hubo un error.

*Nota.* Las mejoras realizadas en el prototipo favorecen la experiencia del usuario al simplificar la interacción y proporcionar una retroalimentación visual y sonora más clara.

**Tabla 6.** Comparación del prototipo original y el mejorado

Aspecto analizado	Prototipo original	Prototipo mejorado
<b>Robustez</b>	El prototipo original carecía de una estructura sólida.	Se creó un cerramiento mediante impresión 3D, formado en una sola pieza con una cara sobrepuesta, mejorando la ergonomía y proporcionando mayor durabilidad.

<b>Colorido</b>	El diseño original tenía un colorido estándar que no resultaba especialmente atractivo para los niños.	Se utilizó filamento Rainbow Silk de la marca Sunlu, que no solo aporta robustez, sino también un colorido llamativo, haciendo el dispositivo más atractivo para el público infantil.
<b>Solución de problemas de funcionamiento</b>	El prototipo anterior presentaba problemas de conexión, acumulación de humedad dentro del cerramiento, y errores en el código fuente que afectaban su desempeño.	Se han resuelto todos los problemas de conexión y de humedad, y se corrigieron los errores en el código fuente, mejorando significativamente la experiencia de uso.
<b>Dispositivos sonoros</b>	No contaba con un dispositivo sonoro para indicar errores o aciertos en la secuencia del juego.	Se ha añadido un dispositivo sonoro al código que notifica a los niños si la secuencia se ha resuelto correctamente o si ha habido un error, facilitando la interacción y comprensión del juego.
<b>Desempeño general</b>	El prototipo original tenía limitaciones en robustez, atractivo visual y funcionalidad, lo que dificultaba su uso por parte de los niños.	El prototipo mejorado presenta un diseño más robusto, un aspecto visual mejorado con un colorido más atractivo, y un desempeño optimizado, que incluye un dispositivo sonoro, mejorando la interacción de los niños.

*Nota.* Las soluciones implementadas aseguran una experiencia de usuario más confiable y agradable, lo que facilita la interacción de los niños con el dispositivo y mejora la efectividad del juego en el desarrollo de habilidades temporo-espaciales.

El rediseño del prototipo, ahora más compacto y amigable, ha demostrado ser beneficioso para la mejora de la capacidad de orientación temporo-espacial en los niños. Al simplificar la interfaz y hacerlo más accesible, los niños pueden interactuar con el dispositivo de manera más intuitiva, lo que facilita la comprensión de conceptos relacionados con el tiempo y el espacio. Esto les permite obtener resultados más precisos y adaptados a sus capacidades cognitivas en esta etapa de desarrollo. También favorece la concentración, ya que reduce las distracciones visuales y táctiles.

Las mejoras implementadas en el nuevo prototipo, como la inclusión de botones más grandes y ergonómicos, así como la reducción del número de botones de nueve a cinco, han sido claves para facilitar la interacción de los niños con el dispositivo. Esta simplificación no solo reduce la carga cognitiva, sino que también mejora la retención de las secuencias temporales, lo cual es crucial para su desarrollo en actividades de aprendizaje basadas en la memoria y la secuenciación. Estos cambios hacen que el prototipo sea más accesible y menos intimidante para los niños, fomentando un ambiente de aprendizaje positivo y efectivo.

El prototipo mejorado tiene un gran potencial para su adopción en entornos educativos, particularmente en el aula. Al estar diseñado específicamente para mejorar la capacidad de orientación de los niños, puede desempeñar un papel crucial en la detección temprana de problemas relacionados con la atención y la autoestima. Al proporcionar un medio interactivo y estimulante, el dispositivo no solo ayuda a los niños a desarrollar sus habilidades cognitivas, sino que también ofrece a los educadores una herramienta para identificar dificultades en el aprendizaje que pueden requerir intervención temprana. La estimulación positiva generada por la interacción con el prototipo puede contribuir significativamente a mejorar tanto la concentración como la confianza de los niños en sus propias habilidades.

El prototipo futuro podría incorporar soluciones avanzadas para la gestión de datos, como la integración de un módulo ESP32 para la transmisión de información a la nube. Esto permitiría a los educadores y padres llevar un seguimiento detallado y continuo del progreso de los niños, facilitando intervenciones personalizadas

basadas en datos precisos. Además, la sustitución del sistema sonoro actual por uno más didáctico que incluya mensajes de voz podría enriquecer la experiencia educativa, proporcionando retroalimentación inmediata y comprensible para los niños.

La flexibilidad del prototipo permite una continua evolución mediante ajustes de software. Esta capacidad de personalización no solo amplía el rango de aplicación del prototipo, sino que también abre la posibilidad de realizar investigaciones más profundas sobre cómo las diferencias en el desarrollo cognitivo afectan la capacidad de los niños para procesar y retener información temporo-espacial. Esto podría conducir a la creación de herramientas educativas aún más efectivas y personalizadas.

### **CONCLUSIÓN**

Respecto al estado del arte se subrayan que los prototipos tecnológicos, cuando se diseñan adecuadamente, no solo fomentan la curiosidad y el desarrollo de habilidades en la primera infancia, sino que también ofrecen una experiencia lúdica enriquecedora. La integración de tecnologías como Arduino ha demostrado ser efectiva para lograr un diseño coherente y accesible, contribuyendo a la mejora continua del prototipo para abordar posibles problemas futuros.

La revisión y actualización del prototipo han permitido solucionar problemas críticos del diseño anterior, como la robustez y la funcionalidad. Las mejoras realizadas, como la reducción de botones y la incorporación de una alarma sonora, han optimizado la facilidad de uso y la interacción, resultando en un dispositivo más accesible y efectivo para el desarrollo de habilidades temporo-espaciales en niños de 5 a 6 años.

La incorporación de tecnologías innovadoras y medios interactivos, como el uso de filamento Rainbow Silk y la integración de un módulo ESP32, ha transformado el prototipo en una herramienta educativa más atractiva y funcional. Estas actualizaciones han mejorado el atractivo visual del dispositivo y su capacidad para proporcionar retroalimentación inmediata, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje y facilitando el seguimiento del progreso de los niños.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AndProf. (2023). What is Arduino software (IDE), and how to use it? <https://andprof.com/tools/what-is-arduino-software-ide-and-how-use-it/>
- Chávez Ramírez, J. E., & Montero Pantoja, H. P. (2023). Prototipo de módulo a través de microcontroladores para orientación temporo-espacial en niños de 5-6 años. Revista Científica Multidisciplinar. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/205/189>
- Díaz, S. (2021). Cómo se desarrolla la orientación espacial en los niños y qué actividades y juegos podemos hacer para fomentarla. Bebés y más. <https://www.bebesymas.com/desarrollo/como-se-desarrolla-orientacion-espacial-ninos-que-actividades-juegos-podemos-hacer-para-fomentarla>
- Escobar Galeas, F. G., & De la Cruz Guerrero, E. R. (2023). Control on/off de temperatura en el banco de hielo en la planta de procesamiento de alimentos del ISTT. Santo Domingo de los Tsáchilas. <https://www.studocu.com/ec/document/instituto-superior-tecnologico-tsachila/electronica/proyecto-tic-edwin-de-la-cruz-10/89336580>
- Fernández, Y. (2022). Xataka basics. Xataka. <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- García Sánchez, L. O., Ucho Barreto, J. P., & Robles Bykbaev, V. (2023). Diseño y desarrollo de un panel electrónico multiusuario de soporte a la comunicación y apoyo pedagógico en el aula para niños con discapacidad. Universidad Politécnica Salesiana. [https://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tesis\\_LGarcia-JUcho.pdf](https://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tesis_LGarcia-JUcho.pdf)
- Heran Alvarado, K. I., Ipiales Espinoza, D., López Moscoso, X., Carbo, L., Orellana, E., & Orellana, L. (2022). Percepción temporal. Issuu. [https://issuu.com/kerlyheran12/docs/guia\\_practica\\_de\\_psicomotricidad\\_3](https://issuu.com/kerlyheran12/docs/guia_practica_de_psicomotricidad_3)
- Lojano Angamarca, M. D., & Méndez Vásquez, R. B. (2023). Diseño y desarrollo de un sistema de monitoreo y control de parámetros ambientales usando

- ESP32 para aplicaciones en agricultura de precisión. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24683/1/UPS-CT010463.pdf>
- Muñoz, J. (2022). Propuesta de mejora de reingeniería a partir de los procesos operativos en la empresa. Bogotá.  
<https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/15289/1/Trabajo%20final%20Propuesta%20de%20Reingenieria%20JULIAN%20RICARDO%20MU%C3%91OZ.pdf>
- Novoa Segovia, B. S. (2019). Sistema de telecontrol y orientación remota de antenas. Universidad Técnica de Ambato.  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29252/1/Tesis\\_%20t1541ec.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29252/1/Tesis_%20t1541ec.pdf)
- Penalva, J. (2018). 13 proyectos asombrosos con Arduino para ponerte a prueba y pasar un gran rato. Xataka. <https://www.xataka.com/makers/13-proyectos-asombrosos-con-arduino-para-ponerte-a-prueba-y-pasar-un-gran-rato>
- Ponce Murillo, M. M., & Cedeño Zambrano, R. J. (2023). Estrategias metodológicas para estimular las nociones temporo-espaciales en los niños y niñas de Educación Inicial. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.59-71>
- Quecedo Lecanda, R., & Castaño Garrido, C. (2022). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, 7-8.  
<https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Rodríguez, R. L., & Gómez Suárez, J. (2016). Xunta de Galicia. Xunta de Galicia.  
[https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual/pluginfile.php/39495/mod\\_resource/content/2/analogo%CC%81gica.pdf](https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual/pluginfile.php/39495/mod_resource/content/2/analogo%CC%81gica.pdf)
- Ruiz, E. (2019). ESP32: Primer contacto con este microcontrolador. Domótica en casa. <https://domoticaencasa.es/esp32-primer-contacto/#gallery-10698-1-slideshow>
- Soledispa González, E. E. (2019). Diseño de un prototipo de juego digital. Guayaquil.

<http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/1952/1/Teoria-LCD.pdf>

Technological Institute of Toluca, Metepec. (2017). Sistemas electrónicos y automáticos. Course Hero.

<https://www.coursehero.com/file/23862134/Teoria-LCD/>

Toquica Pérez, E. S. (2020). Diseño de un prototipo tecnológico para niños con discapacidad. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/352bcaae-b4a1-43ed-8d16-c176c5e14b59/content>

Vera Barrios, B. S. (2016). Prototipo lúdico-pedagógicos para desarrollar habilidades cognitivas y disminuir el acoso escolar hacia el menor discapacitado. Universidad Nacional de Moquegua, Perú.

<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179446997008.pdf>

Villamil, L. (2020). Uso de dispositivos tecnológicos en la segunda infancia y conductas. Buenos Aires.

<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/11659/1/uso-dispositivos-tecnologicos-segunda.pdf>

**Conflicto de intereses**

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

**Con certificación de:**

