

**PANDI**

*Dispositivo inteligente que ayuda a los padres y maestros en la creación de disciplina en niños con TDAH*

*Smart device that helps parents and teachers create discipline in children with ADHD*

Alexa Barboza-Artavia <sup>1</sup>

Sharon Barboza-Artavia <sup>2</sup>


Alexa Barboza-Artavia y Sharon Barboza-Artavia "Dispositivo inteligente que ayuda a los padres y maestros a la creación de disciplina en niños con TDAH.", IDI+, vol. 7 no 2, Ene., pp. 36-52, 2024.

 <https://doi.org/10.18845/ridip.v7i2.7729>

Fecha de recepción: 6 de junio de 2024

Fecha de aprobación: 5 de setiembre de 2024

1. Alexa Barboza-Artavia  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
2020135742@estudiantec.cr  
 0009-0007-6498-1513

2. Sharon Barboza-Artavia  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
2020135764@estudiantec.cr  
 0009-0000-5946-5089

## Resumen

Lograr que un niño de 5 a 12 años tenga buenos hábitos y sea disciplinado en sus deberes escolares requiere, principalmente, de constancia y perseverancia; pero, para el caso de los niños con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), esto se traduce en un gran desafío y representa una constante lucha durante su proceso de aprendizaje. Desde su corta edad, los niños con TDAH sufren en silencio por problemas de autoestima y su salud mental se ve afectada al no comprender por qué son diferentes a los demás, por lo que el apoyo de los padres y maestros es fundamental para evitar estos escenarios; sin embargo, poseen una gran limitante, ya que, en la actualidad, no se cuenta con herramientas tecnológicas y accesibles que les ayuden a lograr este objetivo.

Para abordar esta necesidad, se desarrolló una solución innovadora basada en la metodología del diseño centrado en el usuario; la cual hace énfasis en la importancia de tomar en cuenta en todas las etapas de diseño, las necesidades y limitaciones de este, con el fin de obtener un producto eficiente que brinde una solución real.

En este proyecto, desarrollado en el campo del diseño industrial, se obtuvo como resultado a Pandi. Se trata de un *gadget* que busca ayudar a los padres y maestros en la creación de disciplina en niños con TDAH, a través de un amigo virtual que funciona, a su vez, como una herramienta educativa que contribuye al cambio de estilo de vida de esta población tan vulnerable al fracaso escolar.

## Palabras clave

TDAH; disciplina; amigo virtual; padres; etapa escolar.

## Abstract

Getting a 5-12 year old child to have good habits and be disciplined in their schoolwork requires mainly constancy and perseverance, but for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), this translates into a great challenge and represents a constant struggle during their learning process. From their young age, children with ADHD suffer in silence from self-esteem problems and their mental health is affected by not understanding why they are different from others, which is why the support of parents and teachers is essential to avoid these scenarios, however, they have a major limitation, since, at present, there are no technological and accessible tools to help them achieve this goal.

To address this need, an innovative solution was developed based on the user-centered design methodology which emphasizes the importance of taking into account at all stages of design, the needs and limitations of the user, in order to obtain an efficient product that provides a real solution.

In this project, developed in the field of industrial design, the result was Pandi, a gadget that seeks to help parents and teachers to create discipline in children with ADHD through a virtual friend that works in turn as an educational tool contributing to the change of lifestyle of this population so vulnerable to school failure.

## Keywords

ADHD; discipline; virtual friend; parents; school stage.

## Introducción

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), también conocido por sus siglas en inglés (ADHD), es el trastorno psiquiátrico más frecuente en la infancia y el motivo recurrente de consulta en los servicios de salud mental en niños [2]. No obstante, en Costa Rica, existen pocos estudios e investigaciones que arrojen un dato preciso sobre la prevalencia del TDAH, pero se estima que existe al menos un 5% de niños con este trastorno entre los 5 y los 13 años [1].

Lamentablemente, es muy común que la niñez con TDAH, durante la etapa escolar, presente un bajo rendimiento académico, poca capacidad para establecer relaciones sociales y dificultades en el desarrollo de sus destrezas cognitivas, por lo que enfrentan más obstáculos en su camino que los estudiantes promedio. Debido a esto, si dicha condición no es tratada y diagnosticada a tiempo, los problemas de falta de atención, desorganización y mal control de los impulsos continuarán hasta la adolescencia y en la edad adulta; en muchos de los casos, con mayor vulnerabilidad a sufrir depresión, aislamiento social, desempleo, consumo de sustancias, conductas temerarias y problemas legales mayores [1].

Dentro de esta problemática, existe un pilar fundamental del cual depende el desarrollo integral del niño en su proceso de aprendizaje: su red de apoyo, conformada por sus padres y sus maestros, ya que son los encargados de la educación de todo menor. La intervención de la red de apoyo podría marcar la diferencia en el futuro de la niñez con TDAH, puesto que el manejo adecuado de un paciente con trastorno de déficit de atención e hiperactividad incluye la participación activa y efectiva de los padres y del centro educativo, creando herramientas y estrategias que ayuden al desarrollo cognitivo, social y escolar del niño [1].

Aunque no es una condición que se cure, porque no es una enfermedad, sí hay muchas intervenciones que se pueden hacer para mejorar la calidad de vida de las personas [3]. Sin embargo, estas intervenciones suelen ser un tratamiento multimodal que incluye la parte farmacológica, atención psicológica y pedagógica [1], lo cual tiene un costo económico elevado; por lo que, si la familia no cuenta con una estabilidad económica, la calidad de vida del niño con TDAH se verá afectada.

Observando esta problemática desde la sensibilidad humana y como parte de la disciplina de la Ingeniería en Diseño Industrial, se diseña y desarrolla *Pandi*; un dispositivo inteligente, que funciona como herramienta académica tanto en la escuela como en el hogar. Su función no reemplaza a un profesional en la salud, sin embargo, su inversión es mucho más accesible y ayudará a disminuir la visita a estos especialistas, gracias a su aporte en el desarrollo integral del niño con TDAH. Este dispositivo busca generar hábitos y disciplina en niños con TDAH al contribuir en su proceso de aprendizaje en la etapa escolar, a través de un amigo virtual que le acompaña y lo motiva en sus tareas, le recuerda sus deberes y lo felicita en sus pequeños logros.

Por otra parte, en búsqueda de una posible solución, en [4] se expone un estudio de caso sobre la intervención exitosa con un *software* educativo en un niño con TDAH; el cual logró determinar que sí se puede potenciar la memoria operativa, la atención, la planificación y el control inhibitorio, evidenciando mejoras en el ámbito de la atención focalizada y la memoria de trabajo.

Sin embargo, dentro del mercado actual, en la rama del diseño industrial, no existe un dispositivo inteligente que involucre el apego emocional y aspectos sensoriales para la creación de disciplina en niños con TDAH. Por lo que este proyecto académico, si sale al mercado, puede generar un impacto social al mejorar la calidad de vida del niño con TDAH y su familia; también les facilitaría a los maestros el proceso educativo, por lo tanto, el desarrollo de este *gadget* implicaría un primer paso hacia la inclusión en los centros educativos en Costa Rica y alrededor del mundo.

## Metodología

### Diseño centrado en el usuario

Como equipo de diseño, se seleccionó esta metodología, ya que, en la era actual de la tecnología y la información, es una de las prácticas más importantes en el diseño de productos y servicios. El diseño centrado en el usuario se refiere a la práctica de diseñar productos o servicios en función de las necesidades, deseos y limitaciones del usuario final. Esta práctica se basó en la idea de que, si se diseña pensando en el usuario, se obtienen productos y servicios más eficientes, eficaces y satisfactorios [5].



Fig. 1. Fases del Diseño Centrado en el Usuario. [6]

Esta metodología también conocida como User-Centered Design o UCD (por sus siglas en inglés) [6] se encuentra definida por 4 fases (ver figura 1), las cuales surgen tomando como base la norma ISO 9241-210:2019 [7].



Fig. 2. Definición del usuario-entorno-contexto.

## 1. Fase de análisis

En esta primera fase, se analizaron las características de los usuarios, es decir, se identificó a las personas que usarán el producto, para qué y las condiciones en las que lo usarán [8]. Además, se analizó, a través de distintas técnicas (detalladas en las siguientes fases), el comportamiento de los niños con TDAH, así como las características de su entorno, es decir, su red de apoyo, quienes son los involucrados directos en la causa de la problemática encontrada y los responsables de identificar y reconocer los síntomas de este trastorno para obtener un diagnóstico oportuno.

Ahora bien, se estableció que el usuario (niño con TDAH) utilizaría el *gadget* en dos tipos de contextos específicos: el primero es el centro educativo, puesto que es ahí donde el niño mantiene una comunicación directa con su docente, ya sea de forma individual o con un grupo pequeño de compañeros, es decir, “en un entorno de aula que minimice las distracciones para mantener a los estudiantes enfocados” [9] y el segundo es en el hogar, ya que en este sitio es donde se genera un vínculo afectivo entre padres e hijos. Se recomienda que este lugar sea una “habitación tranquila, con la menor cantidad de distractores posibles, como lo son los televisores, juegos en la computadora, entre otros” [1].

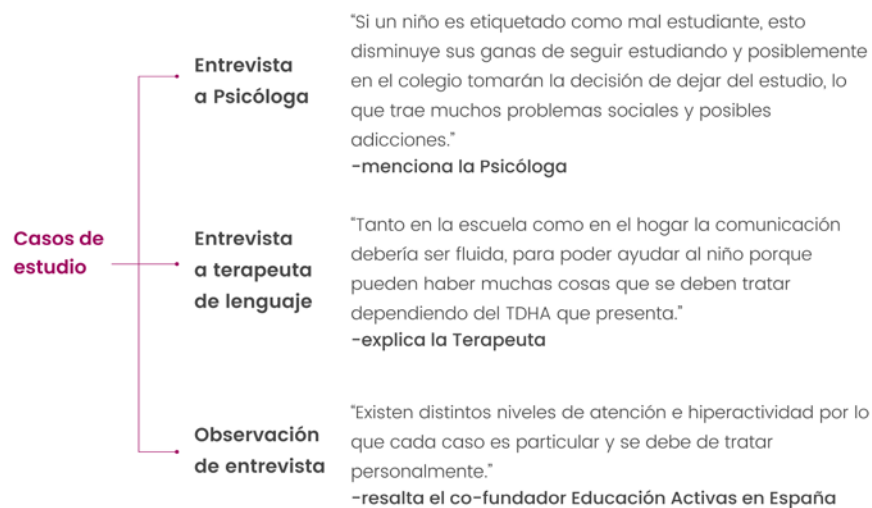


Fig. 3. Investigación etnográfica.

## 2. Fase de concepción

En esta fase, el objetivo fue alcanzar soluciones deseables, factibles y viables. Para ello, al estudiar a los usuarios, se comenzó a investigar cuáles son las soluciones técnicas factibles y cómo hacer que sean financieramente viables [8]. En este caso, se generó como punto de partida, la definición del segmento de mercado, el cual es de tipo psicográfico y se complementa con un estudio etnográfico (ver figura 3) que se llevó a cabo por medio de entrevistas a especialistas en el área de aprendizaje de un niño con TDAH, para conocer la realidad desde una perspectiva más cercana.

También se utilizó la técnica de observación a través de una serie de videos (corto interactivo) que promueven una campaña llamada *Las vidas de Mario*, desarrollada por la agencia Matchpoint para la concientización sobre TDAH. Además, se realizó un análisis de lo existente, de productos tecnológicos y digitales, para identificar qué hay en el mercado actualmente y poder desarrollar un dispositivo innovador que supla esta necesidad desde un punto de vista que no haya sido cuestionado.

### 3. Fase de diseño

Esta parte del proceso se trata desde un concepto aproximado al diseño completo [8], En primera instancia, se partió de la hipótesis de diseño, definida como: “crear un gadget que sea capaz de generar un vínculo emocional con el niño y tenga un acercamiento agradable con sus deberes y responsabilidades escolares”. Seguidamente, se estableció el concepto de diseño, de acuerdo con los requerimientos establecidos y la jerarquización de estos, el cual permitió una exploración a través de *Brainstorming*, donde se plantearon 12 alternativas de posibles soluciones, a través de bocetos a mano alzada que conceptualizan parte de la morfología, funcionamiento e interacción. Cabe destacar que, para la elección de la propuesta final de diseño, se utilizó el método de matriz de objetivos ponderados.

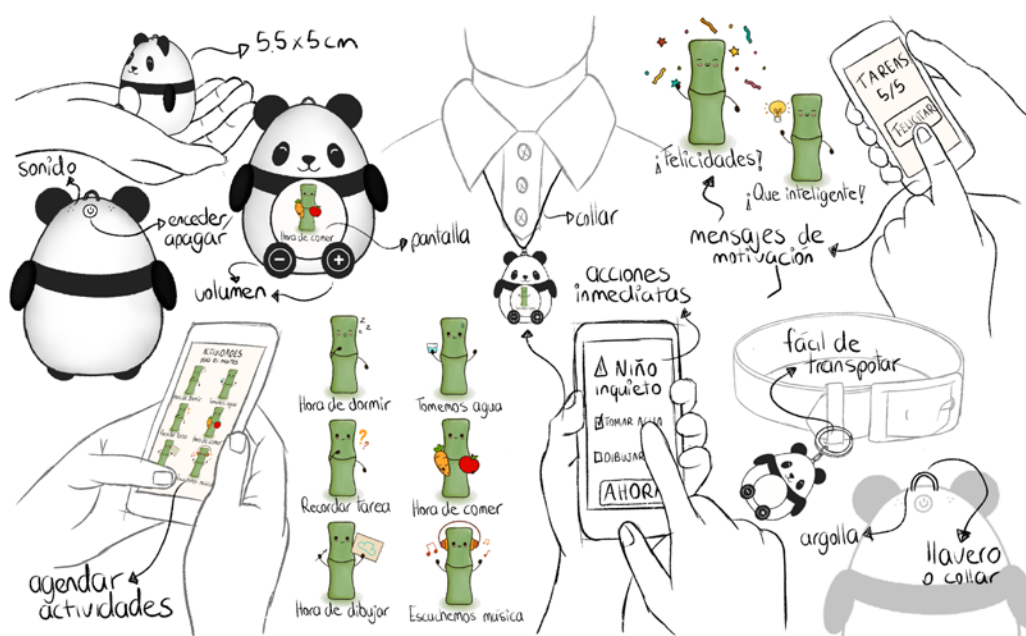


Fig. 4. Propuesta seleccionada.

Además, se utilizó un diagrama de flujo y la técnica del árbol de funciones para comprender y analizar la funcionalidad del gadget que incorpora tecnologías multisensoriales.

También, es fundamental entender el producto como un sistema, por lo que se realizó un análisis tecnológico (componentes electrónicos) acompañado de un flujograma que relaciona los principios de funcionamiento utilizados; para así definir el producto a través de una arquitectura, conformada sucesivamente por sistemas, subsistema, partes y componentes, para dar paso a la creación de un primer acercamiento al producto (prototipo).

### 4. Fase de evaluación y optimización

Una vez generado el producto y antes de su lanzamiento, se realizaron pruebas de usabilidad para evaluar su éxito y la experiencia del usuario al interactuar con este [6]. Para este proceso

de validación, se realizaron cuatro tipos de pruebas de usabilidad: la primera constó de un modelo perceptual a escala 1:1 para validar la ergonomía del producto, así como la interacción con el usuario, donde se aplicaron un total de 15 pruebas a niños de edades de 5 a 11 años.

La segunda prueba se realizó a través de la técnica de entrevista semiestructurada a 2 madres de niños con TDAH y a 2 adolescentes diagnosticados con TDAH. La tercera se basó en una encuesta cerrada para evaluar de manera general cómo se percibe el *gadget* a través de preguntas de tipo escala semántica diferencial y, por último, se llevó a cabo una prueba de usabilidad para validar el funcionamiento del prototipo funcional con 2 niños de 6 y 7 años, los cuales interactuaron directamente con el producto. Además, por medio de la observación participante de parte del equipo de diseño, fue posible encontrar aspectos de mejora.

## Resultados

### Resultado de diseño



Fig. 5. Gadget educativo. [10]

Pandi fue diseñado como un dispositivo inteligente para niños con TDAH en la etapa escolar (edades entre los 5 a 12 años), el cual logró crear hábitos y disciplina en su proceso de aprendizaje a través de un mecanismo de apego emocional; ya que este *gadget* se comportaba como un amigo virtual a través del personaje llamado Bambito que aparece en la pantalla cada vez que tenga un mensaje para el niño. Como se observa en la figura 5, Bambito, como su amigo, estaba dispuesto a acompañar al niño en los desafíos escolares que se enfrentaban tanto en la escuela como en el hogar a causa de su trastorno.

De forma más específica, este *gadget* fue capaz de ayudar al niño con TDAH a través de recordatorios de sus actividades diarias, así como acompañarlo cuando se debía realizar las



tareas escolares mostrándole su progreso y permitiéndole tiempos de descanso. También, fue capaz de motivar al niño de forma verbal a través de mensajes como “eres muy inteligente”, “lo estás haciendo genial”, “ya falta poco”, entre otras.

Un aspecto fundamental es que Pandi no pretendía ser un dispositivo invasivo, por lo tanto, para poder utilizarlo, el niño debía aceptar verbalmente la invitación de su amigo virtual, de lo contrario, este se apagaba automáticamente. Por este motivo, el progreso de cada niño dependió de su disposición y apoyo que recibió principalmente de sus padres y maestros.

## Funciones inteligentes



Fig. 6. Arquitectura del gadget.

Tal como se muestra en la figura 6, Pandi está conformado por 4 subsistemas que le permitieron su correcto funcionamiento, los cuales se detallan, a continuación:

**Función de programación de actividades:** gracias a los componentes que se encuentran en la carcasa trasera, como el chip wifi, fue posible la transferencia recíproca de datos que van desde una aplicación móvil, que configura las actividades, hasta recibir y analizar los comandos producidos por el niño al interactuar con el *gadget*.

**Función de envío de recordatorios:** esto es posible gracias a elementos sensoriales incorporados en el *gadget*, como la luz led que se comunica visualmente con el niño llamando su atención que conlleva a la acción deseada.

**Función de dosificación de tareas escolares:** gracias al subsistema de tiempos de descanso, el niño pudo realizar sus tareas con la técnica Pomodoro visualizada en la pantalla; además, le permitió, a través de los botones del *gadget*, subir o bajar el volumen de acuerdo con su gusto.

Esto con el fin de que el niño se pudiera adaptar a un ambiente adecuado, el cual le permita concentrarse y completar sus deberes escolares de forma exitosa.

**Función de motivación:** como parte fundamental, el *gadget* a través de los componentes auditivos y visuales, como lo son los altavoces y la pantalla, pudo darle vida a Bambito, el amigo virtual del niño con TDAH que, a través de su dulce voz y apariencia, logra motivar con palabras de aliento y sonidos que profundizan el sentimiento de alegría y satisfacción personal.

### Apego emocional

**Morfología:** Pandi se caracterizó por ser un dispositivo ligero, agradable al tacto y relativamente pequeño, por lo que se facilita su transporte de la escuela al hogar y viceversa. Además, para llevar a cabo el modelo perceptual de Pandi, se debió tomar en cuenta el proceso de manufactura y el material que permitiera la morfología definida. Por ello su fabricación se lleva a cabo a través del método de moldeo por inyección usando como material el caucho de silicona líquida (LSR) caracterizado por su resistencia a golpes y caídas.

**Portabilidad:** en este punto, al tratarse de un dispositivo diseñado para el uso de niños con TDAH, se procuró que el niño no pierda el dispositivo fácilmente al darle dos formas de portabilidad: un llavero de argolla, el cual se puede colocar en su bolso o pantalón, así como a través de *lanyard* que funciona como collar. En ambas formas, el dispositivo se encuentra cerca del niño, con la finalidad de que lo pueda ver y escuchar en todo momento.

**Sistema de recompensas:** el apego emocional se puede lograr de muchas formas, sin embargo, el sistema de recompensas sensorial utilizado en este dispositivo fortaleció ese vínculo afectivo, además, al empatizar con las situaciones del niño en su día a día, al formar parte de sus desafíos y estarle recordando sus virtudes y capacidades, lo vuelven cercano.

### Gadget apoyado por una aplicación móvil



Fig. 7. Vinculación *gadget*-aplicación móvil

Pandi se diseñó con el fin de apoyar, simultáneamente, a los padres y maestros del niño con TDAH, puesto que funciona como una herramienta educativa, ya que el *gadget* se encuentra vinculado a una aplicación, la cual es de uso exclusivo de los adultos responsables según el contexto en el que se encuentre:

- Hogar: los padres programaron las actividades cotidianas del niño en un calendario desde la aplicación y establecieron una hora específica para enviarlas al *gadget* y ser comunicadas a través de Bambito (ver figura 7); el amigo virtual del niño que le ayuda a realizar dichas actividades también tenía la posibilidad de dosificar las tareas escolares por partes con intervalos de tiempo. En este punto, fue crucial la comunicación entre los padres y la maestra del niño, puesto que la dosificación de la tarea debía ser acorde a la complejidad de esta y de acuerdo con la dificultad que presentaba el niño con el tema en particular.
- Escuela: la maestra debía vincular el *gadget* que posee el niño con la aplicación móvil en su celular y en caso de que necesitaran captar la atención del niño, ya sea porque se encontrara distraído, hiperactivo o alterado, solamente debían configurarlo en la aplicación; ya que, al existir un apego emocional, es más probable que el niño le ponga más atención a Bambito que a la indicación recibida por su encargado.

## Discusión

Se realiza un análisis comparativo de investigaciones similares, con la finalidad de visualizar el alcance del proyecto y el impacto positivo que tiene Pandi; incluso en la problemática y soluciones analizadas en otras investigaciones que respaldan la relevancia del producto en el mercado.

### Análisis comparativo

En el artículo titulado *Supporting Self-Regulation of Children with ADHD Using Wearables: Tensions and Design Challenges*, se revisan diversas tecnologías que apoyan la autorregulación en niños con TDAH, incluyendo aplicaciones móviles y dispositivos portátiles que ayudan en la gestión del tiempo en las actividades, además de examinar el impacto de las alertas o señales físicas que permiten a los niños ajustar su comportamiento o reenfocar su atención [11].

También, en la investigación realizada en el artículo *Intervención multisensorial para TDAH en infantes mexicanos* [12], se lleva a cabo una técnica de intervención multisensorial para controlar el déficit de atención e hiperactividad (TIMCO); la cual está basada en los sentidos de la vista, tacto y oído. El resultado de la intervención reflejó que se redujo el promedio global de TDAH un 19%, lo cual indica que, efectivamente, los factores multisensoriales influyen en el desarrollo de dicha condición.

Por otra parte, al partir de los resultados obtenidos de las cuatro pruebas de usabilidad, mencionadas en el punto 1.4 de la metodología planteada, se analizan las respuestas y datos

implícitos obtenidos de los *testers* para la validación de los prototipos, tanto el perceptual como el funcional.

### Prueba de interacción objeto-usuario

Se usa el método de observación a 15 niños del TEC Kindergarten (ATIPTEC) y se valida a través de fotografía y videos que (ver figura 8):

- Los niños logran identificar los botones para regular el volumen, sin embargo, la mayoría también relacionan “los brazos del panda” como botones.
- El tamaño del *gadget*, tanto en altura como en grosor, es proporcional a las manos de un niño y se acopla perfectamente para niños de 5 años (edad mínima).
- Los niños reconocen correctamente que la forma corresponde a un oso panda y reaccionaron con afecto, tal como se esperaba (apego emocional).



Fig. 8. Interacción de objeto- usuario.

### Prueba de usuarios potenciales

Esta es una de las pruebas de usabilidad más importante que se realizó en el desarrollo del *gadget*, puesto que se trató directamente con el nicho de mercado. En la tabla 1, que se muestra a continuación, se presentan las respuestas obtenidas a través de cuadro comparativo.

En esta prueba, se analiza la importancia de detectar el TDAH a edades tempranas, para iniciar lo más pronto posible con la adaptación del proceso de aprendizaje y, de esta manera, se evita crear en el niño etiquetas y heridas psicológicas por ser diferentes.

También, se determina que la situación económica influye en la calidad de vida que experimentan los niños con TDAH, puesto que la educación personalizada e individual, como asesorías, terapias y clases extracurriculares, aportan de manera positiva a que los niños avancen en sus estudios. Además, se valida que las herramientas y estrategias de organización de actividades y recordatorios de tareas son muy importantes para cumplir con sus responsabilidades y quehaceres diarios.

TABLA I  
CUADRO COMPARATIVO

	MADRE DE NIÑO CON TDAH	ADOLESCENTES CON TDAH
SIMILITUDES	<p>El usuario 03 y 04 buscaron ayuda profesional con un psicopedagogo para apoyar a su hijo en su proceso de aprendizaje</p> <p>Tanto los hijos del usuario 03 y 04, le cuesta acatar instrucciones y se distraen fácilmente.</p> <p>El usuario 03 y 04 lograron identificar los síntomas del TDAH para llegar a un diagnóstico temprano.</p>	<p>Tanto el usuario 05 y como el 06 se encuentran en la universidad, por lo que su condición nos los detuvo en sus estudios.</p> <p>El usuario 05 y 06 no ha tenido repercusiones realmente grandes debido a su trastorno.</p> <p>En su adolescencia, el usuario 05 y 06, aplican las técnicas de concentración que más les funciona porque ya se conocen integralmente y no se siente mal por su TDAH</p>
DIFERENCIAS	<p>El usuario 03 obtuvo gran ayuda por parte de la institución y le ayudó en el diagnóstico de su hijo, pero el usuario 04 no obtuvo apoyo por parte de la institución y fue uno de los principales obstáculos.</p> <p>Las madres no tenían los mismos recursos económicos para tratar adecuadamente el trastorno de su hijo.</p> <p>Las madres optan por técnicas y estrategias según la personalidad y desarrollo de su hijo, conociendo que es lo que le gusta o no al niño.</p> <p>Los niños no recibieron el mismo nivel de aprendizaje debido a la falta de información por parte de sus maestros.</p>	<p>El usuario 05 obtuvo su diagnóstico después de la etapa escolar y secundaria mientras que el usuario 06 fue diagnóstico al inicio de la etapa escolar.</p> <p>El usuario 05 desconocía de herramientas que le ayudaran en su proceso de aprendizaje mientras que el usuario 06 probó con diferentes métodos para conocer y entender su propio proceso.</p> <p>El usuario 05 nunca recibió apoyo en su etapa escolar por parte de la institución por lo que le costaba llevar el ritmo académico de sus compañeros mientras que el usuario 06 recibió muchas ayudas dentro y fuera de la institución, como lo son asesorías personalizadas, consultas extracurriculares, terapias etc..</p>

*Nota: Cuadro comparativo de similitudes y diferencias encontradas entre los dos tipos de personas entrevistadas*

### Prueba de modelo perceptual

Se aplica el método de encuestas cerradas a 12 personas. La encuesta estuvo conformada por 5 preguntas de tipo escala semántica diferencial, por lo que se valida a través del análisis de gráficos lo siguiente (ver figura 9):

- Este *gadget* es considerado moderadamente discreto, puede ser el puente de comunicación entre padres-maestros-niños que muchos no tuvieron y pasaron por malas experiencias, debido a esta falta de comunicación constante.
- Se percibe amigable, por lo que probablemente sea sencillo generar el vínculo afectivo en niños con TDAH en etapa escolar y quieran compartir sus días con el *gadget*.

- A nivel tangible, se considera que es agradable al tacto y su tamaño es ideal para un niño, sin embargo, se menciona que el tamaño de su pantalla es muy pequeño, por lo tanto, se modifica a una pantalla de 42 mm.
- Se percibe medianamente resistente a un niño, por lo que su material de fabricación debe verse ligeramente suave.

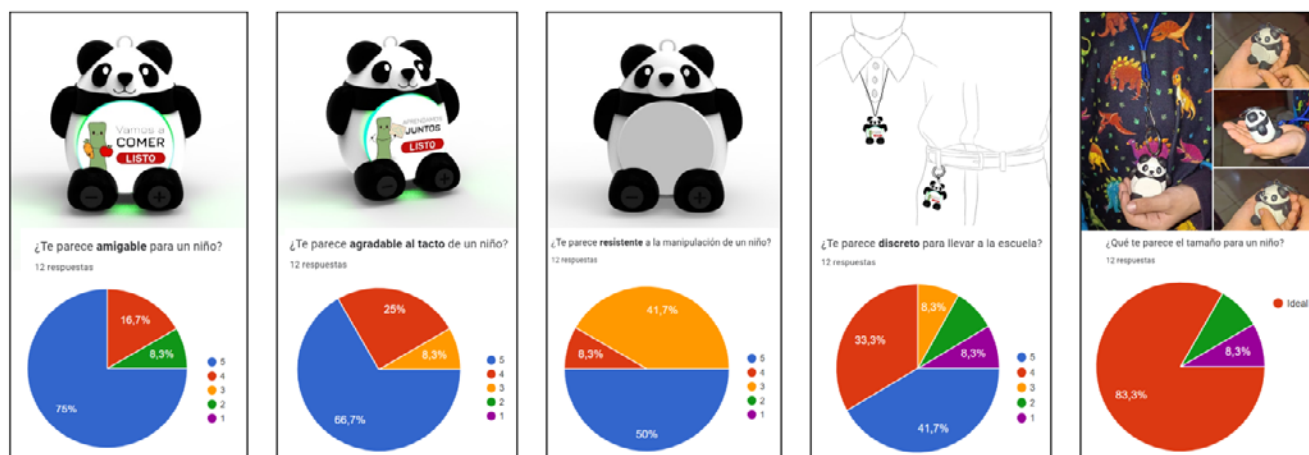


Fig. 9. Resultado de encuesta cerrada.

### Prueba de modelo funcional:

Gracias al método de observación participante aplicado a dos niños de 6 y 7 años, se logra validar el funcionamiento de Pandi a través del prototipo que se observa en la figura 10.



Fig. 10. Validación de prototipo funcional.

En esta prueba, fue posible comprender el comportamiento del niño ante el producto, el cual fue satisfactorio; ya que los niños conversaban verbalmente con Bambito, aceptando

sus invitaciones, haciéndole preguntas (vínculo emocional) y estaban emocionados por su compañía.

Además, los niños entendían de forma satisfactoria el significado de la barra de progreso mostrada en la pantalla. Sin embargo, durante esta parte de la prueba se observó que a los niños se les dificulta volver a la tarea luego del tiempo de descanso, debido a que se distraían haciendo sus actividades favoritas.

Al final de la experiencia, los niños agradecen y mencionan, en diferentes ocasiones, que les gustó mucho y que querían que Bambito los fuese a visitar nuevamente. Incluso que Pandi los acompañara a la escuela, por lo tanto, se comprueba que sí se generó un vínculo emocional, a pesar de ser un primer acercamiento al producto.

## Conclusiones

Se concluye que la calidad de vida de los niños con TDAH sí es impactada por el estado económico de la familia, el apoyo psicológico que reciban, así como la paciencia y disposición de los padres y educadores, quienes son los responsables de promover en los niños los hábitos y disciplina que ellos necesitan en su proceso educativo.

La propuesta de crear a Pandi tiene su origen en la necesidad urgente de rescatar a los niños con TDAH de un proceso de aprendizaje no adaptado a su realidad. Por lo que Pandi es empático con el niño y siempre pide su confirmación para realizar una actividad, haciendo ver lo valiosa que es su opinión. Además, lo consciente con descansos y actividades de su interés, también muestra su avance, resaltando que, bajo los aspectos sensoriales como la morfología de un panda, la luz de la pantalla, la voz de Bambito y los sonidos alegres emitidos al concluir una tarea que potencian su sentimiento de satisfacción, hacen que el niño genere un vínculo emocional con el *gadget*, lo que permite un proceso de aceptación amigable.

En la fase 4 de la metodología planteada en esta investigación, se obtuvo el caso de un niño de 6 años que fue *tester* en la validación del prototipo funcional, quien presenta actualmente gran interés por tener a Pandi en su hogar para hacer las tareas escolares junto con su mamá, refiriéndose al *gadget* como un amigo. De manera oportuna, su mamá solicitó los materiales utilizados en la prueba (sonidos, imágenes, modelo en impresión 3D) para seguir utilizándolo mientras el niño realiza sus tareas, puesto que el avance y concentración es mayor cuando Pandi está presente.

Cabe destacar que el niño no es diagnosticado con TDAH, sin embargo, a partir del uso del prototipo funcional y la dificultad de concentración y entendimiento en el proceso educativo, sus padres han tomado la decisión de iniciar un proceso médico para alcanzar un diagnóstico concreto y, de esta manera, ofrecer a su hijo el apoyo y adaptación escolar que necesite.

Esto demuestra que Pandi aborda de manera eficaz el problema de diseño planteado en la metodología, ya que se valida que impacta positivamente la vida de toda una familia, haciendo uso solamente de un prototipo de Pandi.

Queda en evidencia que la disciplina del Diseño Industrial se puede aplicar, de manera que, usando la percepción y funcionalidad de un pequeño *gadget*, es posible evitar la exclusión, frustración, deserción académica, baja autoestima y comportamientos agresivos que los dirige a problemas de drogadicción, alcoholismo, depresión y, lamentablemente, el suicidio.

Para iteraciones futuras, se recomienda aplicar pruebas del prototipo funcional a niños diagnosticados con TDAH, así como ampliar la muestra a 20-25 usuarios para aumentar la confiabilidad tanto del instrumento como la del producto. Finalmente, a fin de abarcar con mayor éxito todo el mercado, se recomienda ampliar la gama de formas con animales acorde a sus edades y gustos, para ello se necesitaría realizar una investigación cualitativa y cuantitativa sobre las preferencias y viabilidad.

## Referencias

- [1] G. Herrera y D. Carolina, "Aspectos epidemiológicos de los desórdenes por déficit atencional e hiperactividad en Costa Rica, 1990 – 2019", Universidad Hispanoamericana, pp. 15-83, jul, 2022. Consultado: 2 jun 2024. [En línea]. Disponible: <http://13.87.204.143/xmlui/handle/123456789/7141>
- [2] C. S. Esperón y A. D. Suárez, *Manual de diagnóstico y tratamiento del TDAH*. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana, 2007.
- [3] L. Herrera Camarillo, "¿Qué es el TDAH y qué implica para las personas con esta condición?", lbero.mx, <https://lbero.mx/prensa/que-es-el-tdah-y-que-implica-para-las-personas-con-esta-condicion> (Consultado 4 jun., 2024).
- [4] D.A. Patiño Zapata, "Propuesta de aplicación digital para apoyar el tratamiento neuropsicológico del TDAH: TDAMentor-H," Trabajo de grado, UNIVERSIDAD ANTIOQUIA FAC. CIENC. SOC. HUMANAS DEP. PSICOL., MEDELLÍN, 2020. [En línea]. Disponible: [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/16871/1/Pati%C3%B1oDavid\\_2020\\_TdahSoftwareTratamiento.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/16871/1/Pati%C3%B1oDavid_2020_TdahSoftwareTratamiento.pdf)
- [5] M. Miró, "Diseño centrado en el usuario", Michel Miró, <https://michelmiro.com/disenocentrado-en-el-usuario/> (Consultado 5 jun., 2024).
- [6] Seobility Wiki, "¿Qué es el Diseño Centrado en el Usuario/a (UCD)? - Seobility Wiki", Seobility.net, [https://www.seobility.net/es/wiki/Dise%C3%B1o\\_centrado\\_en\\_el\\_usuario](https://www.seobility.net/es/wiki/Dise%C3%B1o_centrado_en_el_usuario) (Consultado 5 jun., 2024).
- [7] IONOS, "User centered design: desarrollo de productos junto con los usuarios", IONOS Digital Guide, <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/user-centered-design/> (Consultado 5 jun., 2024).



- [8] Iberdrola, “¿Cómo poner al cliente en el centro de la transformación digital a través del diseño?”, Iberdrola, <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-diseno-centrado-en-el-usuario> (Consultado 5 jun., 2024).
- [9] P. Díaz Canela, “Afrontar el TDAH en la Educación: Estrategias y Apoyo”, *Pedagogía, Terapia y Mindfulness Patricia Díaz-Caneja*, <https://diazcaneja.com/tdah-y-su-impacto-en-el-aprendizaje-como-ayudar/> (Consultado 4 jun., 2024).
- [10] EduServices Online, “Estrategias de Aprendizaje para el Manejo del ADHD”, EduServices Online, <https://eduservicesonline.com/courses/estrategias-de-aprendizaje-y-manejo-del-adhd-en-ninos-2> (Consultado 5 jun., 2024).
- [11] F. L. Cibrian, K. D. Lakes, A. Tavakoulia, K. Guzman, S. Schuck, and G. R. Hayes, “Supporting self-regulation of children with ADHD using wearables: Tensions and design challenges,” in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3313831.3376837> (Consultado 10 sep., 2024).
- [12] M. E. Díaz de León Saucedo and A. Martínez-Martínez, “Intervención multisensorial para TDAH en infantes mexicanos”, *Acta Universitaria.*, vol. 30, pp. 1–8, 2020. Consultado: 10 sep 2024. [En línea]. Disponible: <https://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/11429>