

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
SANTIAGO - CHILE



“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS
TRADICIONALES Y GAMIFICADAS EN EVALUACIÓN
COGNITIVA DE NIÑOS: UN ESTUDIO CON
MINDGUARDIAN ”

ALONSO IGNACIO HERNÁNDEZ POZO
alonso.pozo@usm.cl

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Liubov Dombrovskaia
Profesora Correferente: Dayana Carrillo

Julio - 2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título; Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS TRADICIONALES Y GAMIFICADAS EN EVALUACIÓN COGNITIVA DE NIÑOS: UN ESTUDIO CON MINDGUARDIAN

Nombre del candidato(a): Alonso Ignacio Hernández Pozo

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Informática

Campus: Santiago San Joaquín ; **Departamento:** Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Liubov Dombrovskaja , en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

6 meses; 12 meses; 2 años; 3 años; 5 años; 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 29/08 ; **Firma:** _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 29/08 ; **Firma:** _____

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi abuela que siempre me acompaño en mi vida y siempre me acompañará

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a cada persona que estuvo para mí en la construcción de este trabajo, como también a todos los que formaron parte de mi camino en la vida universitaria, tantos a los que siguen conmigo, como también a aquellos/as que ya no están. Igualmente le agradezco a mi pareja Karla por ser una gran compañera de vida y mi principal motivadora en terminar esto. Agradezco a mis profesores de la universidad, los cuales sin ellos no podría ser el profesional que soy actualmente. También a mis amigos del perro, los cuales me apoyaban y me guiaban en los peores momentos y siempre estuvieron para mí cuando lo necesitaba, son unas increíbles personas y estoy orgulloso de que ellos sean parte de mi vida. Y en especial, le quiero agradecer a mi madre por todo el apoyo, a su manera, pero que sin este apoyo y motivación constante que me entrega, no podría ser la persona que soy actualmente, ni mucho menos llegar a ser el profesional que soy, y por eso estaré siempre eternamente agradecido, te amo.

RESUMEN

El presente estudio aborda la creciente necesidad de modernizar las herramientas de evaluación psicológica infantil, especialmente ante los desafíos que presenta el contexto actual de salud mental en niños. Las herramientas tradicionales, aunque estandarizadas, pueden resultar poco atractivas o poco accesibles en determinados entornos, afectando la calidad de los diagnósticos. En este marco, se plantea la importancia de explorar soluciones innovadoras que mantengan la validez de las metodologías convencionales, pero que, al mismo tiempo, mejoren la experiencia de evaluación para los usuarios más jóvenes.

Como solución, se propone la implementación de MindGuardIAN, una herramienta psicológica gamificada desarrollada para evaluar el coeficiente intelectual infantil. El estudio compara esta aplicación con el test tradicional WISC-IV mediante un diseño experimental basado en validación concurrente. La investigación considera pruebas aplicadas a niños entre 6 a 12 años, evaluando la correlación entre ambas versiones, así como el impacto de la gamificación en la experiencia y desempeño de los participantes.

Los resultados revelan una correlación positiva significativa entre ambas modalidades en dimensiones como comprensión verbal y memoria de trabajo. Además, se observaron diferencias favorables en los puntajes obtenidos con la versión gamificada, lo que sugiere una mejora en la atención y motivación de los niños durante la evaluación. Se concluye que MindGuardIAN representa una alternativa válida y eficaz para la evaluación cognitiva, con potencial para ser utilizada en entornos educativos y clínicos.

Palabras Clave—Gamificación, Evaluación cognitiva, Niños, herramientas tradicionales, Motivación

ABSTRACT

This study addresses the growing need to modernize psychological assessment tools for children, particularly in light of current mental health challenges among young populations. Traditional tools, while standardized, can be unengaging or inaccessible in certain settings, potentially affecting the accuracy of diagnoses. Within this context, the importance of exploring innovative solutions that preserve the validity of conventional methodologies while improving the user experience for children becomes evident.

As a response, this research proposes the implementation of MindGuardIAN, a gamified psychological tool designed to assess children's intelligence quotient. The study compares this application with the traditional WISC-IV test through an experimental design based on concurrent validation. Tests were administered to children aged 6 to 12, evaluating both the correlation between the two formats and the effect of gamification on participants' performance and engagement.

Results reveal a significant positive correlation between both assessment methods in areas such as verbal comprehension and working memory. Moreover, higher scores were observed in the gamified version, suggesting improved attention and motivation during testing. It is concluded that MindGuardIAN is a valid and effective alternative for cognitive assessment, with strong potential for application in educational and clinical settings.

Keywords—Gamification, Cognitive Assessment, Children, Traditional Tools, Motivation

GLOSARIO

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

ALC: América Latina y el Caribe.

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

MINSAL: Ministerio de Salud de Chile.

WISC: Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños.

S: Semejanzas

BS: Búsqueda de símbolos

D: Dígitos

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

ONU: Organización de las Naciones Unidas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
GLOSARIO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 PROBLEMA IDENTIFICADO	3
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	7
2.1 SALUD MENTAL	7
2.1.1 GLOBAL	7
2.1.2 AMÉRICA LATINA	8
2.1.3 CHILE	10
2.2 HERRAMIENTAS PSICOLÓGICAS	12
2.3 ¿QUE ES MINDGUARDIAN?	12
2.3.1 PERSONA BAJO LA LLUVIA	14
2.3.2 IDENTIFICAR EMOCIONES	15
2.3.3 ROBERTO Y ROSITA	16
2.3.4 INDICE COGNITIVO	16
2.4 Antes de MindGuardIAN	17
2.4.1 ¿Qué mide el WISC-IV?	17
CAPÍTULO 3: DISEÑO EXPERIMENTAL	20
3.1 Validación	20
3.1.1 Validación Concurrente	20
3.2 Preparar actividades y parámetros a medir	21
3.3 Búsqueda de instituciones de educación básica	21
3.4 Procedimiento	21
3.5 Obtención de Resultados	22
CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN EXPERIMENTO	23
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	24

5.1	Concordancia de ambos test mediante la correlación de Pearson	25
5.2	Concordancia de ambos test mediante Muestras Pareadas	26
5.3	Concordancia de ambos test mediante el estadístico Cohen's d	27
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES		29
6.1	Alcances del estudio	29
6.2	Limitaciones del estudio	29
6.3	Contribuciones y aplicaciones	30
6.4	Recomendaciones y líneas futuras de investigación	30
ANEXOS		32

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Una estructura semántica del afecto [Feldman y Russell, 1998].	4
2	Prevalencia estimada y número de adolescentes de 10 a 19 años [UNICEF, 2021].	9
3	Interfaz de niveles de MindGuardIAN.	14
4	Interfaz de Persona Bajo la Lluvia.	14
5	Interfaz de seleccionar emoción correcta.	15
6	Interfaz de construir rostros para una emoción.	15
7	Interfaz para una emoción en una situación.	15
8	Una posible situación del juego.	16
9	Respuesta por texto.	16
10	Respuesta por audio.	16
11	Búsqueda de símbolos; parte de los juegos del test WISC-IV	17
12	Correlación de Pearson entre puntajes de distintas versiones.	25
13	Prueba Cohen's d entre puntajes de distintas versiones.	27

ÍNDICE DE TABLAS

1	Número de atenciones anuales de personas de 0 a 19 años [UNICEF, 2022].	10
2	Porcentaje de adolescentes con tratamiento de salud mental por sexo [UNICEF, 2022].	11
3	Puntajes escalares en niños por versión del test.	24
4	Prueba t de Muestras Pareadas entre puntajes de distintas versiones.	26
5	Datos Aplicación MindGuardIAN.	32
6	Datos Test Tradicional.	33

INTRODUCCIÓN

En la última década, la salud mental de niños y adolescentes ha ganado una atención creciente debido a la preocupante prevalencia de trastornos psicológicos en este grupo etario. En particular, problemas como la ansiedad, la depresión, la desregulación emocional y los trastornos del comportamiento se han identificado como causas principales de consulta psicológica en adolescentes. En Chile, el suicidio destaca como la segunda causa de muerte entre menores de 18 años, según datos del Ministerio de Salud (MINSAL), que reportó 1.030 muertes por lesiones autoinfligidas entre 2009 y 2019. Estas cifras evidencian la gravedad del problema y la necesidad urgente de intervenciones eficaces [Herrera, 2019].

En el contexto educativo, la situación es igualmente alarmante. A pesar de que las escuelas son espacios clave para la detección y prevención de problemas psicológicos, las políticas actuales no siempre priorizan la salud mental de los estudiantes. Programas de educación socioemocional, aunque efectivos, no están implementados de manera uniforme, dejando a muchos estudiantes sin el apoyo necesario.

La pandemia de COVID-19, si bien disminuyó temporalmente las tasas de suicidio en niños y adolescentes debido a una mayor supervisión parental, también exacerbó problemas como la ansiedad y el aislamiento social. Con el retorno a la "normalidad", los expertos predicen un repunte en las cifras de trastornos psicológicos y suicidios, destacando la importancia de implementar medidas preventivas. Además, el acceso limitado a servicios de salud mental y el estigma asociado a la búsqueda de ayuda profesional agravan el problema. En Chile, la falta de recursos especializados en psicología infantil y adolescente dificulta la atención oportuna, dejando a muchos jóvenes en situación de vulnerabilidad.

Para la Feria del Software XXXI se desarrolló una herramienta innovadora llamada MindGuardIAN, diseñada para identificar problemas psico-emocionales desde sus etapas iniciales. Este proyecto nació del trabajo colaborativo con un grupo de compañeros y dos especialistas en el área, quienes concluyeron que la mejor estrategia para abordar estas problemáticas es de manera proactiva, en lugar de reactiva. Mientras que los enfoques reactivos suelen centrarse en intervenciones tardías dirigidas por psicólogos, MindGuardIAN utiliza tecnología avanzada y conocimientos interdisciplinarios para ofrecer una solución que actúa de forma anticipada.

La herramienta aborda tres áreas fundamentales que frecuentemente son trabajadas por los psicólogos: identificación de emociones, detección de anomalías en contextos rutinarios y evaluación del coeficiente intelectual. Este enfoque permite identificar irregularidades de manera oportuna, facilitando que los usuarios accedan a asistencia psicológica antes de que los problemas se agraven.

Gracias a este enfoque proactivo, MindGuardIAN resulta especialmente valiosa para padres que no habían detectado signos evidentes de dificultades psicológicas en sus hijos, pero que requieren atención. Esta investigación se enfocará en una de las tres áreas mencionadas: el

coeficiente intelectual, explorando cómo esta herramienta puede contribuir a su evaluación y manejo temprano.

Este estudio se centra en poner a prueba la última área fundamental para los psicólogos, el coeficiente intelectual. El desarrollo de esta comenzará con la definición del problema, marco conceptual, propuesta de solución, la validación de la solución (Dentro de estas la más importante) y finalmente las conclusiones obtenidas, que ayudará a esclarecer el objetivo principal del presente informe.

CAPÍTULO 1

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA IDENTIFICADO

En el año 2023 un grupo de estudiantes desarrollo un producto que abordó un problema real para la Feria del Software (FDSW) en su versión XXXI.

El producto debía ser de innovación tecnológica y a la vez que formará parte de alguno de los objetivos de desarrollo sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el cual plantea 17 puntos distintos para su agenda 2030. Es por esto que se buscó entre distintas áreas de trabajo, como ortopedia/podología, educación y psicología.

Una de las áreas que generó mayor interés, debido al alarmante incremento de problemas mentales en las personas, era la psicología, en específico la psicología infantil. Según expertos esta era la etapa en la que se puede atajar el problema de raíz y no con soluciones paliativas para un problema mayor después.

Mediante reuniones con expertos pudimos involucrarnos con diversos problemas que podíamos solucionar con tecnología, ser innovadores y a la vez poder atacar uno de los puntos del PNUD, el cual habla de la Salud y Bienestar de las personas.

La falta actualización tecnológica de las herramientas para evaluar, que van quedando obsoletas debido a que no son tan llamativas para niños o también en contextos de bajos recursos donde las evaluaciones tradicionales pueden ser limitadas en términos de costo y accesibilidad.

Por esta razón, se procedió a desarrollar una solución a esta problemática mediante estándares globalizados y enfocados a las herramientas sugeridas tal como el Test WISC-IV.

Aunque si bien para evaluar lo que se utiliza es el test WISC-IV [Luque *et al.*, 2014], este es muy costoso para poder tener todos los libros necesarios para utilizarlo correctamente y transportarlo también se vuelve un problema debido a lo pesado e incómodo. Es por esto que gamificar la herramienta se vuelve un tema interesante de abordar ya que con esto se gana la atención del niño/a obteniendo retroalimentación inmediata al interactuar con la aplicación debido a que las emociones están relacionadas con actividades de logro (o resultados) y también los evaluadores no deberán transportar la herramienta de manera complicada.

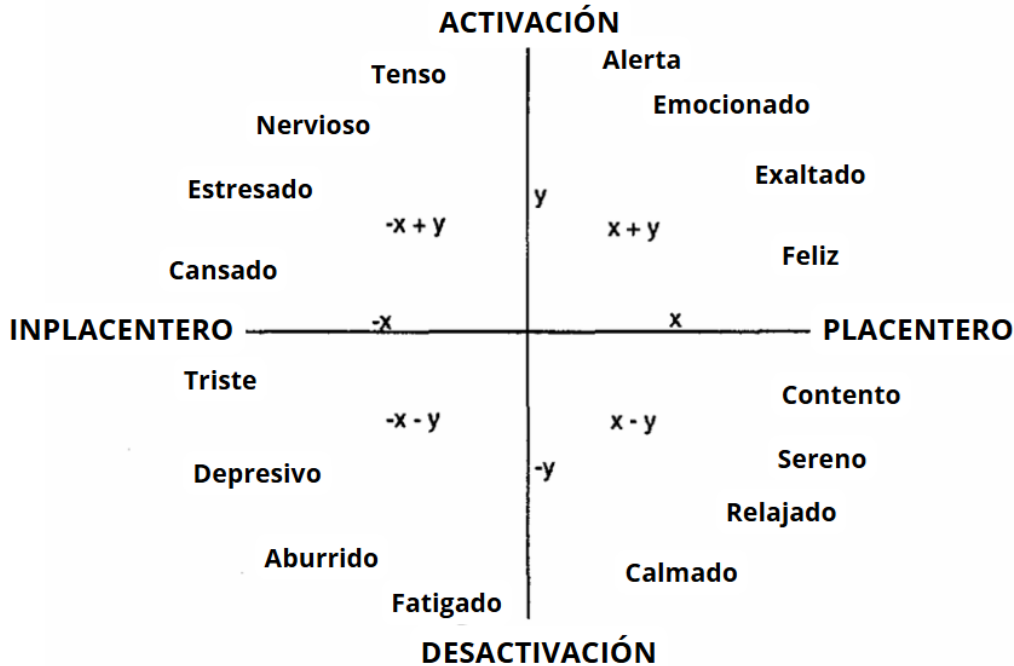


Figura 1: Una estructura semántica del afecto [Feldman y Russell, 1998].

Las letras x e y representan componentes semánticos, en las que: x es agrado e y es activación. Tal como podemos apreciar, esta gráfica nos muestra aquellas emociones opuestas entre sí, y como x e y se van moviendo entre los distintos ejes posibles de emociones.

En línea con modelos previos de emociones [Feldman y Russell, 1998], esto nos da a entender que:

- Cómo las emociones positivas y negativas pueden coexistir o estar en oposición (bipolaridad vs. independencia). En el diseño de una herramienta gamificada, entender esta relación es crucial, porque las experiencias diseñadas deben maximizar el afecto positivo (como feliz o exaltado) y minimizar el negativo (como cansado), lo que contribuye directamente a captar y mantener la atención del niño/a.
- Los niveles altos de activación (como alerta o emocionado) tienden a ser más efectivos para mantener la atención, que la fatiga o el aburrimiento.
- Se debe evaluar si una herramienta gamificada es capaz de generar las emociones deseadas en los usuarios niños/as, optimizando así su atención y experiencia.

El aburrimiento del niño capta el eje de la desactivación y desagrado en las emociones, y de forma opuesta la emoción está en el lado opuesto del aburrimiento y forma parte de la mejor zona del recuadro, ya que captura el eje de activación para captar la atención del niño.

Por otro lado, la herramienta DEEP [Mukherjee *et al.*, 2020], para niños de 0 a 3 años, evalúa el desarrollo cognitivo. La puntuación compuesta cognitiva media del BSID-III (normas estandarizadas de EE. UU.) en el conjunto de datos de entrenamiento fue 89,29 [Intervalo de Confianza del 95 %: 70,02–108,55], que coincidió estrechamente con el conjunto de pruebas de 89,00 [Intervalo de Confianza del 95 %: 72,19 -105,81], por lo que se concluyó que esta herramienta gamificada si es factible para realizar evaluaciones cognitivas para el rango etario contemplado. Las emociones de logro pueden conceptualizarse según dos dimensiones: valencia (emociones positivas versus negativas) y activación (emociones activantes y desactivantes). Estas dimensiones permiten distinguir emociones positivas-activantes (por ejemplo, disfrute), emociones positivas-desactivantes (por ejemplo, relajación), emociones negativas-activantes (por ejemplo, ansiedad) y emociones negativas-desactivantes (por ejemplo, aburrimiento) [Pekrun, 2006]. La gamificación puede proporcionar una posible solución. Si se pueden incorporar características de diseño de juegos en tareas cognitivas sin socavar su valor científico, entonces la calidad de los datos, los efectos de la intervención y la participación del participante pueden mejorar [Lumsden *et al.*, 2016].

En ciencias cognitivas, es crucial involucrar exitosamente a los participantes, ya sea al recopilar datos o al intentar fomentar el cambio de comportamiento. Existe evidencia de que la falta de motivación por parte de los participantes tiene un impacto negativo en la calidad de los datos recopilados, ya que las tareas suelen percibirse como aburridas y repetitivas, lo que dificulta mantener la atención de los participantes [Eysenbach, 2005].

La posible falta de efectividad que pueden tener las herramientas tradicionales para evaluar al usuario [Akoodie, 2020]. Mediante un análisis detallado de las posibles causas de lo que puede ser, se identificaron los siguientes factores:

- **Falta de interés:** Está ligada mucho al estado de ánimo del usuario y afecta en las actividades, más directamente en las respuestas de este debido a la falta de relevancia que le da y en la falta de retroalimentación inmediata que se da en las herramientas tradicionales.
- **Poco llamativo:** Este se centra directamente en las herramientas utilizadas y no en el usuario. Las herramientas actuales no tienen muchas interacciones al momento de realizar la actividad, como por ejemplo sonidos y colores en la actividad.
- **Mayor ansiedad:** Debido a la presencialidad, estas actividades suelen ir acompañadas por una presión, debido a que el evaluador está pendiente de la respuesta del niño y a la vez este interactúa directamente con él para darle instrucciones, lo cual podría afectar en su respuesta. También está el ambiente al niño/a, el cual si hay ruidos de ambiente molestos pueden afectar en la respuesta.

Junto con el problema, a este lo acompañan varios efectos que provocaría el problema principal, los cuales son:

- **Malos tratamientos:** Debido a los malos resultados obtenidos por las actividades tradicionales, provoca un tratamiento erróneo, lo cual desemboca en problemas bola de nieve (que aumentan o agravan con el tiempo) y un gasto innecesario de parte del responsable del niño/a.
- **Falta de credibilidad:** El especialista pierde credibilidad debido a los malos resultados obtenidos, otorgándole una mala fama para él y el centro médico, y con esto una pérdida de clientes.
- **Mal diagnóstico:** Provocado por la mala evaluación que se puede obtener del usuario, dándole un golpe anímico al momento de saber el diagnóstico y, también, una desconfianza hacia el especialista.

Con esto ya definido, podemos entender el problema de mejor forma para buscar una solución en la cual se pueda seguir utilizando las mismas herramientas que utilizan los psicólogos con estándares globalizados y a la vez que se mantenga la atención del niño sin provocar un agotamiento o fatiga.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la utilidad de una herramienta psicológica gamificada, específicamente MindGuardIAN, en la medición de habilidades cognitivas en niños, asegurando que mantenga la efectividad y rigurosidad de los estándares establecidos por herramientas tradicionales como el test WISC-IV.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los resultados obtenidos mediante la aplicación de MindGuardIAN con aquellos derivados del test WISC-IV, considerando variables como comprensión, facilidad de uso, nivel de motivación, confiabilidad de los datos y atractivo visual.
- Verificar la validez de la herramienta gamificada mediante análisis estadísticos de correlación, identificando si los resultados obtenidos se ajustan a los valores esperados según el rango etario de los niños evaluados.
- Incorporar mejoras en la interfaz o en la aplicación de la gamificación según los hallazgos del estudio, ya sea para optimizar la experiencia del usuario o para mejorar la precisión en la evaluación cognitiva.

CAPÍTULO 2

MARCO CONCEPTUAL

2.1. SALUD MENTAL

Segun la UNICEF, la salud mental es fundamental para nuestra capacidad de pensar, sentir, aprender, trabajar, establecer relaciones significativas y contribuir al mundo. La salud mental significa algo más que la ausencia de trastornos mentales, es una parte importante y la base de la salud y el bienestar general de todos [UNICEF, 2024].

2.1.1. GLOBAL

UN News destaca la creciente preocupación por la salud mental infantil, particularmente en niños con trastornos mentales. El impacto de los trastornos mentales en la infancia es profundo, afectando el desarrollo emocional y social, y es **importante que la intervención sea temprana para mejorar los resultados a largo plazo**. Los trastornos mentales pueden manifestarse desde una edad temprana, incluso en niños pequeños (un tercio de los trastornos mentales aparecen antes de los 14 años y la mitad antes de los 18). Es por esto que el apoyo adecuado durante estos primeros años de vida puede ser crucial para prevenir el agravamiento de estos problemas a medida que los niños crecen [News, 2024].

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) resalta la prevalencia de los trastornos mentales en niños y adolescentes. En particular, los trastornos del comportamiento, como los de conducta y negativista desafiante, son comunes entre los adolescentes y afectan significativamente su bienestar e integración social y académica. Se estima que hasta el 10-20% de los adolescentes a nivel mundial experimentan trastornos mentales, y los trastornos del comportamiento son uno de los más prevalentes dentro de este grupo [World Health Organization, 2024].

Los trastornos de conducta caracterizados por patrones persistentes de comportamiento agresivo o antisocial, suelen manifestarse durante la infancia y la adolescencia. Estos trastornos pueden llevar a dificultades en la escuela, problemas con las relaciones interpersonales, y un mayor riesgo de involucrarse en conductas delictivas o autodestructivas. Además, los adolescentes con trastornos del comportamiento tienen un mayor riesgo de desarrollar trastornos de salud mental más graves en la adultez, como trastornos de personalidad o problemas de abuso de sustancias.

La OMS enfatiza que la intervención temprana es crucial en estos casos, ya que los trastornos del comportamiento pueden volverse más difíciles de tratar a medida que los adolescentes crecen. La detección y el tratamiento precoz pueden mejorar considerablemente el pronós-

tico a largo plazo [World Health Organization, 2024].

A nivel global, el suicidio es una de las principales causas de muerte entre los adolescentes, y las conductas autolesivas, como el corte y otras formas de autoinfligirse, son prácticas comunes entre los jóvenes con trastornos emocionales y psicológicos.

Según la OMS, alrededor de 46,000 adolescentes mueren anualmente por suicidio, lo que representa una tasa alarmante [World Health Organization, 2024]. Además, se estima que por cada suicidio, existen muchos más adolescentes que intentan suicidarse o que participan en conductas autolesivas. Estos comportamientos suelen estar relacionados con trastornos como la depresión, los trastornos de ansiedad y los trastornos de conducta. Los adolescentes que enfrentan estas dificultades emocionales a menudo sienten que no tienen los recursos ni el apoyo necesario para afrontar el dolor psicológico, lo que los lleva a recurrir a estas conductas extremas como una forma de aliviar el sufrimiento.

El suicidio y las conductas autolesivas suelen ser el resultado de una combinación de factores, incluidos problemas familiares, el abuso de sustancias, el bullying, la presión social y la falta de habilidades para manejar el estrés o la frustración. La OMS destaca que la presencia de estos comportamientos autodestructivos está en aumento debido al uso excesivo de redes sociales, contribuyendo a la angustia emocional de los jóvenes.

La intervención temprana es fundamental para prevenir el suicidio y las conductas autolesivas. El artículo señala que la identificación temprana de los signos de angustia emocional, como el aislamiento, los cambios drásticos en el comportamiento y las expresiones de desesperanza, puede ayudar a los profesionales de la salud mental a intervenir de manera efectiva. El acceso a servicios de apoyo psicológico, la promoción de habilidades de afrontamiento y la creación de un entorno de apoyo, tanto en la familia como en la escuela, son esenciales para reducir el riesgo de suicidio en adolescentes.

2.1.2. AMÉRICA LATINA

El informe regional de UNICEF [UNICEF, 2021] sobre la salud mental de los niños y adolescentes en América Latina y el Caribe pone de manifiesto los desafíos significativos que enfrenta la región en relación con el bienestar psicológico de las nuevas generaciones. Los trastornos mentales están aumentando entre los jóvenes, y la situación se ve exacerbada por la falta de recursos, la estigmatización de los problemas de salud mental y las barreras en el acceso a servicios adecuados.

Uno de los puntos clave es la incidencia alarmante de trastornos emocionales y psicológicos en los jóvenes, destacando que más de un tercio de los adolescentes en la región experimentan algún tipo de trastorno mental. Sin embargo, la atención a estos problemas sigue siendo insuficiente.

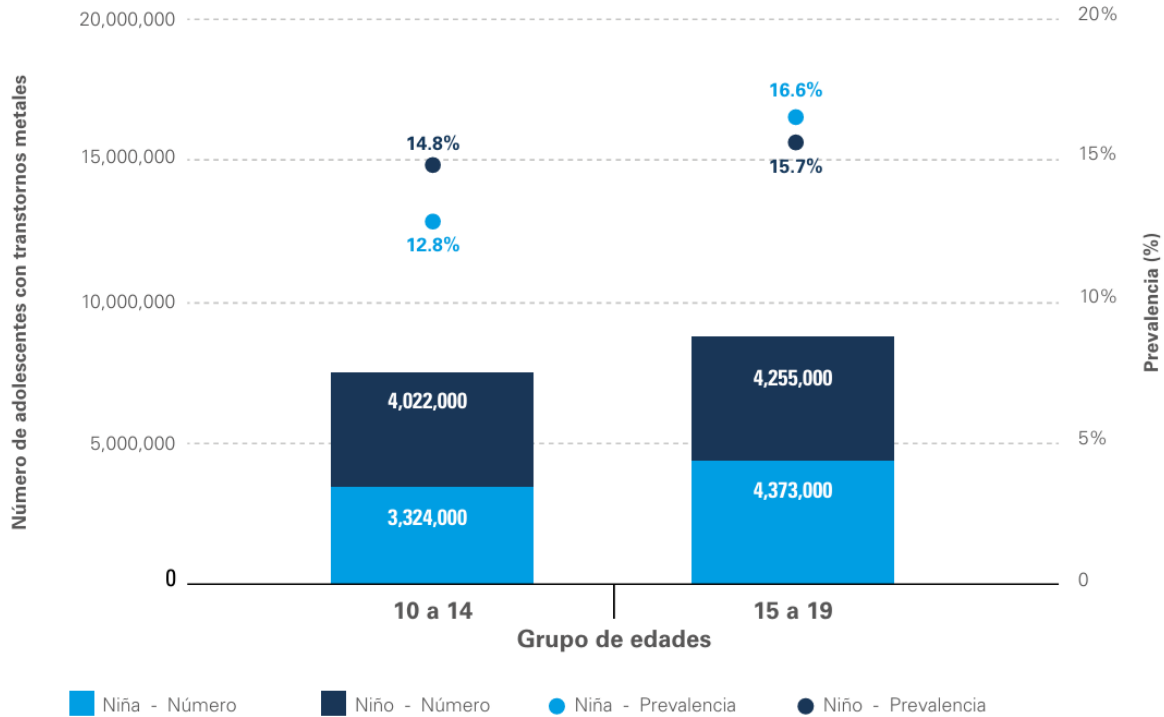


Figura 2: Prevalencia estimada y número de adolescentes de 10 a 19 años [UNICEF, 2021].

La infraestructura de salud mental en muchos países de América Latina y el Caribe es limitada, con pocos profesionales capacitados y escasa disponibilidad de servicios especializados, lo que dificulta el tratamiento adecuado de estos trastornos. Esto refleja un problema sistémico más amplio que se conecta con la falta de priorización de la salud mental en las políticas públicas.

A pesar de los esfuerzos por promover la salud mental en la región, el informe subraya que persisten importantes desafíos. Uno de los mayores obstáculos es la estigmatización que enfrentan los niños y adolescentes que padecen trastornos mentales. En muchas sociedades de América Latina y el Caribe, existe un fuerte tabú relacionado con la búsqueda de ayuda profesional para problemas psicológicos, lo que lleva a muchos jóvenes a ocultar su sufrimiento o a no recibir tratamiento alguno. Este estigma social perpetúa la exclusión y la marginalización de aquellos que más necesitan apoyo.

Es urgente de implementar las políticas públicas centradas en la salud mental infantil y juvenil, y en particular los programas de prevención e intervención temprana. La detección temprana de trastornos emocionales en los niños y adolescentes es crucial para reducir su impacto en el desarrollo y mejorar los resultados a largo plazo. Las intervenciones deben ser integrales, involucrando no solo a los servicios de salud, sino también a las escuelas, las familias y las comunidades.

Otro aspecto clave del informe es la influencia de factores sociales y económicos en la salud mental de los jóvenes. La violencia, la pobreza y la desigualdad son factores determinantes en el aumento de los trastornos mentales, especialmente en contextos de violencia estructural. La exposición a situaciones de abuso o violencia puede desencadenar trastornos como la ansiedad, la depresión y los trastornos de conducta, lo que pone en riesgo el futuro de muchos adolescentes en la región. Además, la crisis económica derivada de la pandemia de COVID-19 ha exacerbado estas condiciones, aumentando la vulnerabilidad de los jóvenes y limitando aún más el acceso a recursos de salud mental.

En conclusión, el informe de UNICEF resalta una serie de problemas estructurales que afectan la salud mental de los niños y adolescentes en América Latina y el Caribe. La falta de servicios adecuados, el estigma, la violencia social y económica, y la insuficiencia de políticas públicas efectivas siguen siendo obstáculos importantes para **abordar esta crisis en momentos tempranos**.

2.1.3. CHILE

La salud mental en Chile es un desafío significativo, marcado por cifras que evidencian una creciente demanda de atención y tratamientos insuficientes frente a las necesidades de la población. Según datos más recientes del Ministerio de Salud (MINSAL), las consultas de salud mental en el país aumentaron de 851.855 a más de 1.3 millones [UNICEF, 2022]. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 impactó negativamente este progreso, con una reducción del 50 % en las atenciones durante 2020, lo que representó un retroceso significativo en la cobertura. Estas cifras son especialmente preocupantes, si se consideran en relación con la población total del país, que supera los 19 millones de habitantes, destacando una brecha en la capacidad del sistema para responder adecuadamente a esta creciente demanda.

Año	Número de atenciones 0 a 19 años
2014	851.855
2015	866.948
2016	877.071
2017	1.036.054
2018	1.176.967
2019	1.306.584
2020	570.179

Tabla 1: Número de atenciones anuales de personas de 0 a 19 años [UNICEF, 2022].

En cuanto a los tratamientos, el panorama es igualmente alarmante. Aunque el 5.8 % de los adolescentes entre 15 y 19 años reportaron recibir tratamiento para problemas como

depresión o ansiedad, esta proporción es claramente insuficiente frente a la prevalencia estimada de trastornos mentales en esta población. Además, el acceso a estos tratamientos se ve limitado por barreras económicas, geográficas y de estigmatización, lo que agrava las desigualdades existentes en el sistema de salud.

Adolescentes	Sí	No	NS/NR
Hombre	2,8	97,2	0,0
Mujer	8,8	90,8	0,4
Total	5,8	94,0	0,2

Tabla 2: Porcentaje de adolescentes con tratamiento de salud mental por sexo [UNICEF, 2022].

A partir del análisis de la Tabla 2, se pueden destacar las siguientes observaciones sobre los tratamientos de salud mental en Chile:

- **Déficit en la cobertura y el acceso a tratamientos:** Aunque existe una prevalencia significativa de problemas de salud mental en la población joven (como ansiedad, depresión y trastornos conductuales), los datos revelan que solo el 5.8 % de los adolescentes entre 15 y 19 años reciben tratamiento. Esto contrasta con las altas tasas de prevalencia reportadas, lo que sugiere una brecha considerable entre quienes necesitan atención y quienes efectivamente la reciben.
- **Insuficiencia del sistema de salud mental:** El sistema de salud chileno no logra responder a la creciente demanda. Entre 2014 y 2019, las consultas de salud mental aumentaron significativamente (de 851.855 a más de 1.3 millones), pero la pandemia de COVID-19 causó una drástica reducción en 2020, lo que dejó en evidencia la vulnerabilidad del sistema.
- **Falta de atención integral:** La atención actual no siempre aborda las necesidades de manera holística. Por ejemplo, los servicios tienden a enfocarse en tratamientos clínicos sin considerar suficientemente estrategias preventivas o comunitarias.

Adoptar un enfoque proactivo en el tratamiento de trastornos mentales es crucial para abordar las brechas actuales en el acceso, la detección y el tratamiento. Chile, al igual que el resto de América Latina, tiene la oportunidad de liderar un cambio hacia estrategias preventivas e innovadoras, aprovechando la tecnología para maximizar el alcance y la efectividad. Esto requiere la implementación de programas de detección temprana, lo cual es exactamente lo que MindGuardIAN busca realizar.

2.2. HERRAMIENTAS PSICOLÓGICAS

Una valuación inicial emplea múltiples pruebas que permiten descartar posibles diagnósticos en la salud mental de un niño/adolescente. Se necesita abarcar 4 áreas de juegos recomendados por psicólogos, estas eran:

- **Persona bajo la lluvia:** Es una técnica utilizada en psicología, especialmente en pruebas proyectivas como el Test de la Figura Humana, donde la persona dibuja una figura humana bajo la lluvia. Este ejercicio busca explorar diversos aspectos de la personalidad, como el estado emocional, la forma en que la persona se percibe a sí misma y sus reacciones ante situaciones estresantes o adversas. Los detalles que se incluyen en el dibujo, como el tamaño de la persona, el tipo de ropa, la intensidad de la lluvia o la presencia de un paraguas, pueden ofrecer pistas sobre la forma en que la persona maneja el estrés, sus relaciones interpersonales y su bienestar emocional.
- **Identificar emociones:** Es una técnica diseñada para evaluar la capacidad de los niños para identificar y reconocer emociones básicas a través de expresiones faciales y situaciones cotidianas. Este test es ampliamente utilizado en el ámbito educativo y psicológico para medir la inteligencia emocional en niños, especialmente en contextos clínicos y escolares.
- **Roberto y Rosita:** Es una técnica psicológica proyectiva utilizada para evaluar el desarrollo emocional y social en niños pequeños, generalmente entre 3 y 7 años. Se centra en la identificación y expresión de emociones a través de la narración y el juego simbólico, ayudando a los psicólogos a comprender cómo los niños perciben e interpretan las emociones en diferentes situaciones.
- **Índice Cognitivo:** Test WISC-IV [Luque *et al.*, 2014], es una prueba estandarizada diseñada para medir la inteligencia en niños de 6 a 16 años. Es una herramienta ampliamente utilizada en el ámbito clínico, educativo y de investigación para evaluar capacidades cognitivas y detectar posibles dificultades de aprendizaje, diferencias intelectuales o fortalezas específicas.

2.3. ¿QUE ES MINDGUARDIAN?

Los padres enfrentan el desafío de identificar problemas psicológicos en sus hijos sin contar con las herramientas necesarias para hacerlo. Dificultades como la desregulación emocional o la depresión suelen pasar desapercibidas hasta que alcanzan niveles críticos. En los establecimientos educacionales, por su parte, el tema no se aborda con la profundidad que ameritan las estadísticas y las necesidades de los niños. Es fundamental actuar de manera proactiva para prevenir problemas graves y ofrecer el apoyo necesario antes de que las situaciones se agraven.

Con esta visión nació MindGuardIAN, una aplicación móvil desarrollada en Unity y diseñada para detectar señales de malestar psicológico en niños de 6 a 12 años. Para los niños, la aplicación es una plataforma de juegos atractiva, entretenida y fácil de usar. Sin embargo, detrás de esta fachada lúdica, MindGuardIAN recopila datos sobre las interacciones de los niños, utilizando herramientas avanzadas como la gamificación, la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA). Estas tecnologías permiten observar patrones de comportamiento, lenguaje corporal y señales emocionales, del mismo modo que lo haría un psicólogo especializado durante una sesión de evaluación.

La aplicación no solo detecta señales de alerta, sino que también recomienda a los padres buscar ayuda profesional en caso de identificar posibles problemas emocionales o cognitivos. Esto evita la demora en la atención psicológica, facilitando intervenciones tempranas y efectivas. Además, MindGuardIAN es una herramienta versátil que no se limita al entorno familiar. Los colegios pueden utilizarla para promover y prevenir problemas de salud mental en sus estudiantes, mientras que los psicólogos pueden integrarla en sus consultas presenciales o a distancia, accediendo a perfiles especializados, donde obtendrán informes detallados de las interacciones de los niños, así como la posibilidad de añadir observaciones personalizadas.

MindGuardIAN destaca frente a otras aplicaciones móviles del mercado. Mientras muchas de estas herramientas se enfocan exclusivamente en aspectos cognitivos como la memoria o la atención, o bien están orientadas a usuarios diagnosticados, MindGuardIAN combina la evaluación emocional y cognitiva con un enfoque preventivo. Además, elimina la necesidad de hardware costoso o de la presencia constante de un profesional, haciendo accesible la detección de problemas emocionales a través de una interfaz amigable.

El acceso a MindGuardIAN será gratuito para los padres, asegurando que cualquier niño pueda beneficiarse de esta herramienta. Por otro lado, colegios y psicólogos podrán utilizar la aplicación mediante una suscripción mensual, optimizando sus recursos y mejorando la calidad de las evaluaciones psicológicas y el seguimiento emocional de los niños.

Esta herramienta gamifica las herramientas físicas que utilizan normalmente los psicólogos en sus consultas de manera colorida, entretenida y con una interfaz animada para mantener la atención de los niños. En los siguientes párrafos se identifican estas equivalencias de test utilizado por los psicólogos con los juegos realizados en MindGuardIAN. Cabe recalcar que cada uno de estos juegos fueron realizados y adaptados a los consejos y recomendaciones de expertos en el área psico-infantil.

En la Figura 3 podemos ver un extracto de la interfaz de los niveles del software:



Figura 3: Interfaz de niveles de MindGuardIAN.

2.3.1. PERSONA BAJO LA LLUVIA

El juego es una técnica proyectiva utilizada en psicología para explorar el mundo interno de una persona a través del dibujo. Se le pide al niño que dibuje una persona bajo la lluvia, esto permite que surjan aspectos emocionales, actitudes y mecanismos de afrontamiento frente a situaciones adversas. Los psicólogos observan detalles como la postura de la figura, el tamaño, los elementos de protección como el paraguas o la ropa, y el entorno general, lo que da pistas sobre el sentido de seguridad, la resiliencia y las emociones predominantes de la persona. Este ejercicio no sólo facilita la expresión de sentimientos difíciles de verbalizar, sino que también fomenta la reflexión y el diálogo sobre cómo enfrentamos las circunstancias desafiantes en la vida diaria mediante un simple, pero lleno de indicios, dibujo infantil.



Figura 4: Interfaz de Persona Bajo la Lluvia.

2.3.2. IDENTIFICAR EMOCIONES

El juego está diseñado para identificar emociones a través de tres modalidades: primero, construir rostros que representen una emoción específica; segundo, seleccionar la emoción correcta entre varias caras con diferentes expresiones; y tercero, situar al niño o niña en un contexto específico para que describa cómo se sentiría en esa situación. Estas dinámicas están inspiradas en juegos utilizados por especialistas de forma física para evaluar y trabajar con las emociones. Basándonos en las recomendaciones de estos expertos, identificamos las actividades clave y definimos las directrices necesarias para desarrollar el juego de manera óptima, respetando las pautas y metodologías empleadas por los profesionales.

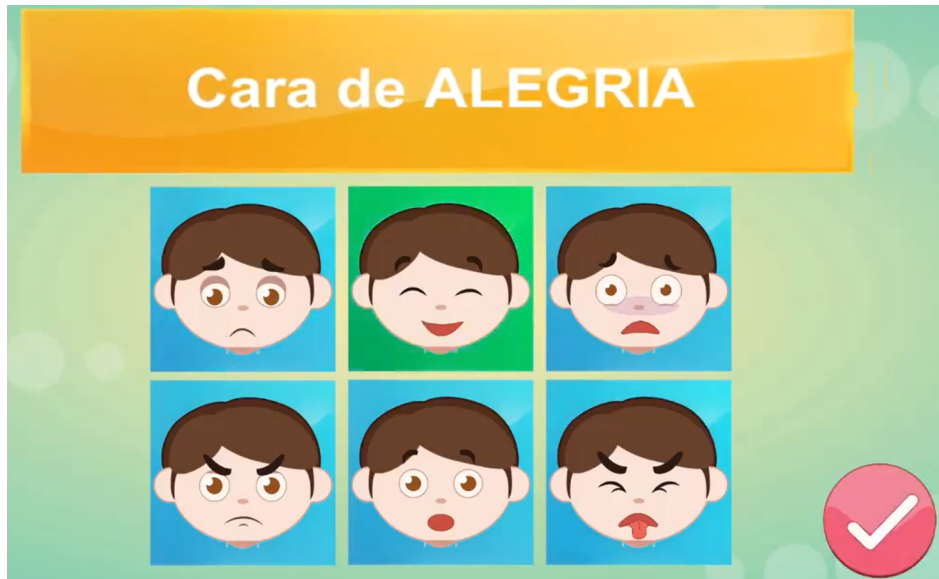


Figura 5: Interfaz de seleccionar emoción correcta.

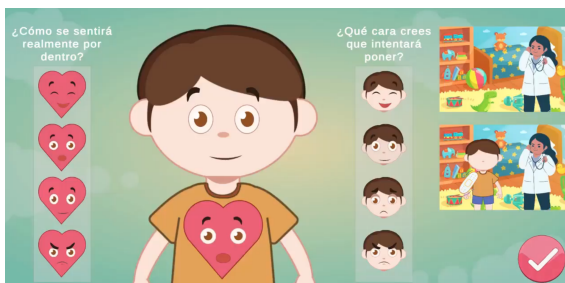


Figura 6: Interfaz de construir rostros para una emoción.

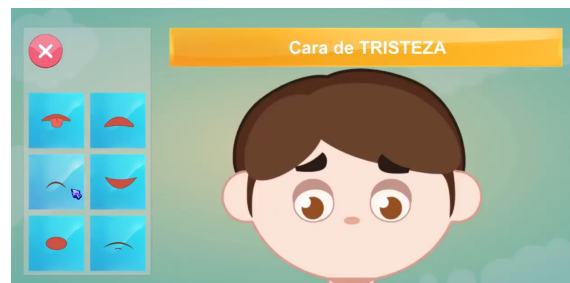


Figura 7: Interfaz para una emoción en una situación.

2.3.3. ROBERTO Y ROSITA

Este juego está desarrollado con la idea de interiorizar al niño/a en un personaje del juego (Roberto para hombre y Rosita para mujer) y con esto poner al personaje en distintas situaciones que permiten descubrir si el niño ha sido abusado, ha tenido problemas con alguna persona, su forma de actuar ante situaciones de estrés, etc.



Figura 8: Una posible situación del juego.

Ya con esto contextualizado, el niño puede responder de 2 formas, por audio o por texto, ya que el infante puede que no sepa leer o escribir, atajando una problemática constante abordada por los psicólogos como la Falta de comunicación escrita o verbal.

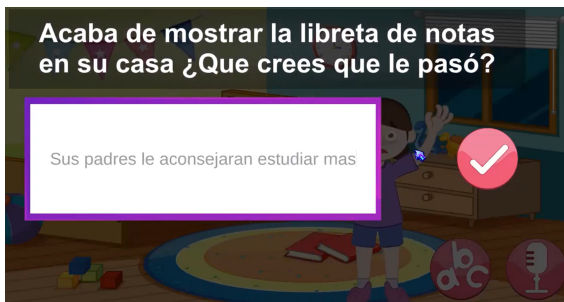


Figura 9: Respuesta por texto.



Figura 10: Respuesta por audio.

2.3.4. INDICE COGNITIVO

Para finalizar, la última gran área abordada en la app, es para medir el índice cognitivo del niño mediante la gamificación del costoso y reconocido test a nivel mundial, el test WISC-IV. Esta área de test realizado por los psicólogos es bastante fundamental, ya que es uno de los índices que permite entender el funcionamiento y la forma de pensar del cerebro de los niños mediante problemas lógicos. Se utilizaron distintas técnicas que se desarrollaron junto con los expertos para no interferir en la respuesta del niño, poder entretener al niño para que no pierda la atención de lo que se le pregunta y a la vez poder obtener los resultados de

la manera más confiable de parte del niño. Esta confianza se podrá verificar para algunos de estos al final de esta investigación.

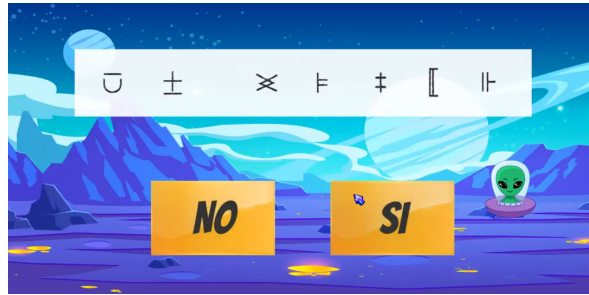


Figura 11: Búsqueda de símbolos; parte de los juegos del test WISC-IV

2.4. Antes de MindGuardIAN

El WISC-IV es un test neuropsicológico diseñado para evaluar las capacidades intelectuales de niños y adolescentes entre los 6 años y 16 años 11 meses. Este instrumento se utiliza ampliamente en contextos educativos, clínicos y de investigación para medir habilidades cognitivas generales, diagnosticar dificultades de aprendizaje, identificar altas capacidades y detectar problemas relacionados con el desarrollo neurológico, como el TDAH o trastornos del neurodesarrollo.

2.4.1. ¿Qué mide el WISC-IV?

El WISC-IV se basa en un modelo jerárquico de la inteligencia, donde las habilidades específicas se agrupan en índices cognitivos generales. Estos índices permiten una comprensión detallada de las fortalezas y debilidades intelectuales del niño, organizados en cuatro áreas principales:

- **Comprensión Verbal (CV):** Evalúa las habilidades de razonamiento verbal, la formación y expresión de conceptos, el juicio práctico, la comprensión social y el conocimiento adquirido. Incluye subpruebas como:
 - Semejanzas: Identifica la capacidad de abstraer conceptos.
 - Vocabulario: Evalúa el conocimiento léxico y la capacidad expresiva.
 - Comprensión: Mide el razonamiento práctico frente a problemas cotidianos.
 - Información y Adivinanzas: Subpruebas optativas para un análisis más específico.

- **Razonamiento Perceptivo (RP):** Mide las capacidades viso-espaciales y de razonamiento no verbal, así como la clasificación de conceptos visuales. Incluye las siguientes subpruebas:
 - Cubos: Habilidad viso-espacial y organización.
 - Matrices: Razonamiento lógico y visual.
 - Conceptos y Figuras Incompletas: Subpruebas opcionales para analizar la percepción visual.

- **Memoria de Trabajo (MT):** Analiza la retención y manipulación de información, la organización mental y la generación de nueva información. Incluye las siguientes subpruebas:
 - Dígitos: Mide la memoria inmediata y la flexibilidad cognitiva.
 - Letras y Números: Combina y organiza información mixta.
 - Aritmética: Subprueba opcional que evalúa razonamiento numérico y atención.

- **Velocidad de Procesamiento (VP):** Evalúa la capacidad para procesar información visual de manera rápida y precisa. Incluye las siguientes subpruebas:
 - Claves: Rapidez y coordinación viso-motora.
 - Búsqueda de Símbolos: Discriminación visual eficiente.
 - Animales: Subprueba opcional que mide planificación visual.

El test utiliza dos tipos de puntajes en su evaluación de la inteligencia infantil: el puntaje directo y el puntaje escalar.

El puntaje directo es la suma bruta de las respuestas correctas obtenidas en cada subprueba. Este valor por sí solo no es suficiente para interpretar el desempeño del evaluado, ya que no considera la edad del niño ni permite comparaciones con la población normativa.

Para hacer que los resultados sean comparables, los puntajes directos se convierten en puntajes escalares, que se ajustan según la edad del niño y se normalizan en una escala con una media de 10 y una desviación estándar de 3. Esto permite interpretar si el desempeño del niño está por encima, dentro o por debajo del promedio en cada subprueba.

Finalmente, los puntajes escalares de las diferentes subpruebas se combinan para obtener los índices compuestos y el Coeficiente Intelectual Total (CI) del WISC-IV. Este proceso asegura que la evaluación refleje de manera precisa el nivel cognitivo del niño en comparación con su grupo etario.

El test WISC-IV permite comparar habilidades específicas con estándares normativos según la edad, ofreciendo una visión integral del funcionamiento cognitivo que ayuda a identificar fortalezas y debilidades intra-individuales. Además, es útil para realizar análisis detallados

de inteligencia general y habilidades específicas, adaptándose tanto al contexto educativo como al clínico.

Por otro lado, el test presenta una limitada sensibilidad en la detección de dificultades de aprendizaje debido a la exclusión de ciertas pruebas clave. También carece de diversidad en las tareas de memoria de trabajo, ya que todas las sub-pruebas son auditivas y no incluyen componentes no verbales. Dejando de lado lo animado para los niños, logrando un resultado mas plano y poco llamativo para los usuarios del test.

CAPÍTULO 3

DISEÑO EXPERIMENTAL

En este estudio se seleccionó la sección del test WISC-4, debido a lo extenso de la investigación que puede llegar a ser si se realizan las 4 grandes áreas que contempla Mind Guardian. Y dentro de esta sección se seleccionaran algunas pruebas de áreas diversificadas, debido al tiempo de la investigación y, también, a la fatiga mental que tienen los niños al sentirse evaluados durante un tiempo prolongado.

Para poder realizar la validación de esta herramienta se tiene que seguir una serie de pasos para poder obtener lo que para esta investigación es lo mas sagrado, los datos de puntaje escalar de cada niño en las pruebas a realizar.

3.1. Validación

Para validar Mind Guardian esta debe garantizar que sus resultados sean comparables con métodos previamente validados, lo que justifica la aplicación de procedimientos de validación rigurosos.

3.1.1. Validación Concurrente

En la investigación psicométrica existen diversos tipos de validación, entre los que se incluyen la validez de contenido, la validez de constructo y la validez de criterio, dentro de la cual se enmarca la validación concurrente. Esta última ha sido seleccionada para el análisis de Mind Guardian debido a su capacidad para establecer la relación entre una nueva prueba y otra previamente validada en un mismo momento temporal.

El principal fundamento de esta elección radica en la necesidad de comparar los resultados obtenidos en Mind Guardian con los del WISC-IV en una misma población, sin que factores externos, como el desarrollo cognitivo o la variabilidad en la exposición a estímulos, puedan interferir significativamente en los datos obtenidos. Al aplicar ambas pruebas dentro de un período corto de tiempo, se asegura que la medición se realizó en condiciones similares, lo que permite determinar si ambas herramientas evalúan los mismos constructos de manera equivalente.

Además, el WISC-IV ha sido validado y ampliamente utilizado en diversas investigaciones, lo que lo convierte en un estándar de referencia idóneo para medir la validez de Mind Guardian. Si se encuentra una relación significativa entre los resultados de ambas pruebas, se podrá concluir que el test gamificado es una alternativa válida para la evaluación de las mis-

mas capacidades cognitivas que mide el WISC-IV.

3.2. Preparar actividades y parámetros a medir

Para esta etapa del estudio, se seleccionaron áreas de evaluación diferenciadas con el propósito de abarcar un espectro más amplio dentro de un mismo test. Por esta razón fueron seleccionadas las siguientes pruebas:

- **Búsqueda de símbolos (BS):** El niño observa en un grupo de búsqueda e indica dentro de un límite especificado de tiempo si el símbolo de búsqueda es igual a cualquiera de aquellos símbolos en el grupo de búsqueda.
- **Dígitos (D):** Este test consta de 2 sub-pruebas. En la primera el niño retiene una serie de dígitos en orden directo, luego el niño repite los números en el mismo orden en que los ha representado en voz alta el examinador. Luego en la segunda el niño retiene una serie de dígitos en orden inverso, para luego repetir los números en orden inverso a como los dijo el examinador en voz alta.
- **Semejanzas (S):** Se presenta al niño 2 palabras que representan objetos o conceptos comunes y él debe describir en que son similares.

Todos estas pruebas se medirán según lo establecido por el test WISC-IV, con sus indicaciones previas y sus puntajes correspondientes. Es por esto que de este punto se obtendrán los puntajes directos y escalares, los cuales nos servirá para luego validar la aplicación.

3.3. Búsqueda de instituciones de educación básica

Para este caso se mantuvo en contacto directo con una profesora de la Escuela Básica Los Castaños, la cual permitió reunirse con la Directora del establecimiento.

Ella permitió el acceso para poder realizar las pruebas con los niños mediante un comunicado entregado a los padres y autorizado por ellos.

3.4. Procedimiento

El presente estudio busca validar la herramienta Mind Guardian. Para esto se realizarán las pruebas BS, D y S a los niños de la manera tradicional y así poder obtener los puntajes directos y luego transformarlos a puntaje escalar. Posterior a esto, al cabo de 1 semanas, se realizarán las mismas pruebas pero digitalizadas mediante la aplicación.

Para poder realizar la validación concurrente de manera efectiva debe haber un tiempo aceptable para la realización de la siguiente prueba. Por ejemplo [Herrerias, 2023], utilizó un plazo de aplicación de ambos test menor a 2 semanas, lo cual es lo recomendado para una validación concurrente. Por lo que en el presente estudio se realizó diferenciando las pruebas por 1 semana, logrando así un descanso para el niño para no provocar una fatiga mental y también no tener un cambio en su índice cognitivo.

Los niños evaluados deben tener entre 6 a 12 años, de distintas edades y géneros. Ellos deberán realizar la primera tanda de tres pruebas en papel y lápiz. En esta se le debe explicar al niño las reglas en voz alta hasta que logre entender el funcionamiento de la prueba con dos ejemplos visuales disponibles, luego desarrollar la prueba hasta el tiempo determinado o el número de fallas indicado en el libro WISC-IV. Finalmente, el niño se debe levantar del cubículo de la prueba, el narrador debe despedirse y agradecer el desarrollo de las pruebas.

Esto se volverá a realizar con los mismos niños y mismas pruebas, pero esta vez en su forma gamificada a través de Mind Guardian. En este caso, las reglas y los ejemplos ya no serán en voz alta, sino que deberán ser explicadas y narradas por la aplicación mediante colores y animaciones creadas específicamente, pero constará con un visualizador que verificará que todo funcione de manera correcta. Todas las pruebas que el niño verá y escuchará con unos audífonos desde el inicio hasta el fin de cada una de las tres pruebas. Finalmente, el niño avisará que ya finalizó las pruebas y se deberá finalizar la interacción con una despedida y el agradecimiento de parte del evaluador.

3.5. Obtención de Resultados

Ya con todos los niños evaluados, se podrá verificar si es viable realizar esta prueba mediante la aplicación validando la herramienta por concurrencia.

Los parámetros que se van a medir en los test serán los considerados por el [Luque *et al.*, 2014], en específico, los juegos de Búsqueda de Símbolos, Dígitos y Semejanza. Estos índices permitirán una comparación limpia, entre ambas formas de realizar el test, debido a lo estandarizado de la herramienta.

Se pasaran los puntajes directos a un excel para un mejor manejo de estos, luego se analizarán los puntajes obtenidos por los niños en ambas versiones del test —tradicional y gamificada— para las dimensiones de Comprensión Verbal, Memoria de Trabajo y Razonamiento Perceptual. Se presentan los puntajes escalares individuales, las correlaciones entre ambas modalidades utilizando el coeficiente de Pearson, las diferencias significativas mediante la prueba t de muestras pareadas y los tamaños del efecto con el estadístico Cohen's d

CAPÍTULO 4

EJECUCIÓN EXPERIMENTO

El experimento se desarrolló durante un período de una semana en la Escuela Básica Los Castaños. Durante este tiempo, los 31 niños participantes realizaron dos tandas de pruebas con el objetivo de evaluar la validez concurrente del test gamificado Mind Guardian en comparación con la prueba tradicional en papel y lápiz.

Esto se realizó en el mes de Julio del año 2025 en un lapso de 2 semanas de ejecución del experimento y luego un análisis de estos.

En la primera sesión, los participantes completaron la prueba tradicional del test WISC-IV en formato papel y lápiz. Estos datos iniciales sirvieron como referencia para establecer una comparación con la versión gamificada. En la segunda sesión, los mismos participantes utilizaron la aplicación Mind Guardian, diseñada para evaluar las mismas habilidades cognitivas que el WISC-IV, permitiendo así un análisis de la validez concurrente entre ambas herramientas.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

Para el análisis, se calcularan los siguientes puntajes:

- Dimensión Verbal: DBS y PBS representa el puntaje en la prueba gamificada y tradicional respectivamente.
- Memoria de Trabajo (Dígito): DDigitos y PDigitos representa el puntaje en la prueba gamificada y tradicional respectivamente
- Razonamiento Perceptual (Semejanza): Dsemejanza y Psemejanza representa el puntaje en la prueba gamificada y tradicional respectivamente

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	DBS	10.61	31	3.283	.590
	PBS	7.55	31	2.862	.514
Pair 2	DDigitos	5.26	31	2.408	.432
	PDigitos	4.81	31	2.651	.476
Pair 3	Dsemejanza	9.03	31	2.726	.490
	Psemejanza	6.58	31	3.253	.584

Tabla 3: Puntajes escalares en niños por versión del test.

La tabla 3 muestra que los niños obtuvieron mejores puntajes en la versión gamificada del test, lo que puede deberse a múltiples factores:

- Mayor motivación y compromiso con la tarea debido al formato interactivo del test.
- Menor nivel de fatiga o estrés en comparación con el formato tradicional.
- Posible facilitación del procesamiento cognitivo debido a la estructura visual y dinámica del entorno gamificado.

Esto puede reflejar una mejor adaptación al entorno de evaluación, lo cual son buenas señales para la validación de la herramienta

5.1. Concordancia de ambos test mediante la correlación de Pearson

La correlación de Pearson [Hernández Lalinde *et al.*, 2018], es una medida estadística que permite evaluar la relación lineal entre dos variables. Su coeficiente, denotado como r , oscila entre -1 y 1, donde:

- Un valor cercano a 1 indica una correlación positiva fuerte, es decir, cuando una variable aumenta, la otra también tiende a aumentar.
- Un valor cercano a -1 indica una correlación negativa fuerte, es decir, cuando una variable aumenta, la otra tiende a disminuir.
- Un valor cercano a 0 sugiere que no hay una relación lineal significativa entre las variables.

En esta prueba, se analizó la relación entre los puntajes obtenidos en la prueba gamificada Mind Guardian y la prueba tradicional en papel y lápiz, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson para determinar en qué medida ambas pruebas miden constructos similares.

Los resultados obtenidos muestran distintos grados de correlación entre las pruebas tradicionales y gamificadas en las diferentes habilidades cognitivas evaluadas:

	N	Correlation	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 DBS & PBS	31	.736	<.001	<.001
Pair 2 DDigitos & PDigitos	31	.499	.002	.004
Pair 3 Dsemejanza & Psemejanza	31	.280	.064	.128

Figura 12: Correlación de Pearson entre puntajes de distintas versiones.

- **Comprensión Verbal (DBS - PBS):** La correlación de $r = 0,736$: Indica una relación positiva fuerte y significativa ($p < 0,001$). Esto sugiere que la prueba gamificada mide la comprensión verbal de manera consistente con la prueba tradicional.
- **Memoria de Trabajo (DDigitos - PDigitos):** La correlación de $r = 0,499$: Es moderada y significativa ($p = 0,004$). Aunque existe una relación entre ambas pruebas, esta no es tan fuerte como en comprensión verbal, lo que podría indicar que el formato gamificado afecta en cierta medida la forma en que se realiza la tarea.
- **Razonamiento Perceptual (Dsemejanza - Psemejanza):** La correlación de $r = 0,280$: Es baja y no significativa ($p = 0,128$), lo que sugiere que la prueba gamificada y la tradicional no están midiendo exactamente la misma habilidad o que el contexto gamificado introduce diferencias en la ejecución de la tarea.

Estos resultados indican que la prueba gamificada Mind Guardian muestra una fuerte validez concurrente en comprensión verbal y una moderada en memoria de trabajo. Sin embargo, en razonamiento perceptual, la correlación es baja, lo que podría implicar diferencias en la forma en que los participantes resuelven las tareas en el entorno gamificado en comparación con el formato tradicional.

5.2. Concordancia de ambos test mediante Muestras Pareadas

La prueba t de muestras pareadas [Talikan *et al.*, 2025] es una técnica estadística utilizada para comparar dos mediciones tomadas sobre el mismo grupo de individuos. Su objetivo es determinar si existe una diferencia significativa entre ambas mediciones. En este caso, se analizan los resultados obtenidos en la prueba tradicional en papel y lápiz y en la versión gamificada Mind Guardian.

La hipótesis nula (H_0) establece que no hay diferencias significativas entre las medias de ambas pruebas, mientras que la hipótesis alternativa (H_a) sostiene que sí existe una diferencia significativa. En la Tabla 4, se presentan los resultados obtenidos en la prueba t de muestras pareadas para cada par de variables analizadas:

	Mean	Std. Deviation	Paired Differences		
			Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1 DBS - PBS	3.065	2.265	.407	2.234	3.895
Pair 2 DDigitos - PDigitos	.452	2.541	.456	-.480	1.384
Pair 3 D semejanza - P semejanza	2.452	3.613	.649	1.126	3.777

Tabla 4: Prueba t de Muestras Pareadas entre puntajes de distintas versiones.

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en algunas de las habilidades cognitivas evaluadas:

- Comprensión Verbal (DBS - PBS):** La diferencia media de 3.065 con un intervalo de confianza del 95 % entre 2.234 y 3.895 es significativa ($p < 0,001$). Esto indica que los participantes obtuvieron puntajes significativamente más altos en la prueba gamificada en comparación con la tradicional, lo que sugiere que este formato puede mejorar la evaluación de la comprensión verbal.
- Memoria de Trabajo (DDigitos - PDigitos):** La diferencia media de 0.452 no es significativa ($p = 0,330$), ya que el intervalo de confianza [-0.480, 1.384] incluye el 0. Esto sugiere que no hay evidencia estadística de que la prueba gamificada y la tradicional difieran en la medición de la memoria de trabajo.

- Razonamiento Perceptual (Dsemejanza - PSemejanza):** La diferencia media de 2.452 es significativa ($p < 0,001$) con un intervalo de confianza entre 1.126 y 3.777. Esto indica que la versión gamificada produjo puntajes más altos en esta habilidad, lo que podría deberse a un mayor nivel de engagement o a una forma diferente de procesamiento de la información en la prueba gamificada.

Estos resultados sugieren que la prueba gamificada Mind GuardIAN es capaz de evaluar la comprensión verbal y el razonamiento perceptual con diferencias significativas respecto a la prueba tradicional. Por lo tanto, el test gamificado no solo es comparable con el tradicional, sino que incluso podría ser más efectivo para evaluar esas habilidades. Sin embargo, en memoria de trabajo, no se encontraron diferencias significativas, lo que sugiere que el formato gamificado no tuvo un impacto claro en esta tarea como para remplazar al ya utilizado de manera tradicional.

5.3. Concordancia de ambos test mediante el estadístico Cohen's d

El tamaño del efecto es una medida estadística que indica la magnitud de la diferencia entre dos grupos, complementando el valor p en la prueba de hipótesis. Uno de los métodos más utilizados para calcular el tamaño del efecto en pruebas t es el estadístico **Cohen's d** [Lakens, 2013], el cual se define como la diferencia de medias dividida por la desviación estándar combinada de ambas muestras. A continuación, se presentan los valores obtenidos de Cohen's d para cada par de variables analizadas:

		Standardize r^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Pair 1 DBS - PBS	Cohen's d	2.265	1.353	.857	1.837
	Hedges' correction	2.323	1.319	.836	1.791
Pair 2 DDigitos - PDigitos	Cohen's d	2.541	.178	-.179	.531
	Hedges' correction	2.607	.173	-.174	.518
Pair 3 Dsemejanza - PSemejanza	Cohen's d	3.613	.678	.283	1.065
	Hedges' correction	3.707	.661	.275	1.038

Figura 13: Prueba Cohen's d entre puntajes de distintas versiones.

Los valores de Cohen's d muestran diferencias en la magnitud del efecto entre las distintas habilidades cognitivas evaluadas:

- **Comprensión Verbal (DBS - PBS):** El tamaño del efecto es grande ($d = 1,353$), lo que indica que la diferencia observada entre las dos pruebas es considerable y sugiere que la prueba gamificada podría estar capturando la comprensión verbal de una manera más efectiva que la versión tradicional.
- **Memoria de Trabajo (DDigitos - PDigitos):** El tamaño del efecto es pequeño ($d = 0,178$), lo que indica que la diferencia entre ambas pruebas es mínima y que el cambio en el desempeño de los participantes no es sustancial.
- **Razonamiento Perceptual (D semejanza - P semejanza):** El tamaño del efecto es moderado ($d = 0,678$), lo que sugiere que la versión gamificada tiene un impacto significativo en la medición de esta habilidad, aunque no tan pronunciado como en comprensión verbal.

Estos resultados refuerzan la idea de que la prueba gamificada Mind Guardian tiene un efecto fuerte en la evaluación de la comprensión verbal, un efecto moderado en razonamiento perceptual y un efecto pequeño en memoria de trabajo. La magnitud del efecto en cada habilidad puede estar relacionada con la forma en que los participantes interactúan con el entorno gamificado en comparación con la prueba tradicional.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de una herramienta gamificada, Mind GuardIAN, para la medición de habilidades cognitivas en niños, sin comprometer la rigurosidad y validez de los estándares tradicionales de evaluación psicológica. Para ello, se compararon los resultados obtenidos mediante la aplicación de pruebas convencionales en papel y lápiz con los obtenidos a través del software gamificado, utilizando análisis de correlación de Pearson, pruebas t de muestras pareadas y el cálculo del tamaño del efecto mediante Cohen's d. Los resultados entregan evidencia relevante sobre el potencial de la gamificación como alternativa válida y eficaz en contextos de evaluación cognitiva infantil, especialmente en dimensiones como la comprensión verbal y el razonamiento perceptual.

6.1. Alcances del estudio

Los resultados del estudio evidencian que la versión gamificada del test generó puntajes significativamente más altos que la versión tradicional en las áreas de comprensión verbal y razonamiento perceptual. Este hallazgo sugiere que el entorno interactivo y lúdico de Mind GuardIAN pudo haber potenciado la motivación y el compromiso de los niños durante la evaluación, disminuyendo posibles efectos de fatiga o ansiedad y facilitando el procesamiento de los estímulos.

Asimismo, los análisis de correlación de Pearson revelaron asociaciones moderadas a fuertes entre ambas versiones del test en las dimensiones evaluadas, lo que respalda la validez concurrente del instrumento gamificado como alternativa complementaria a las metodologías tradicionales.

En términos de alcance, este estudio no solo contribuye a validar el uso de tecnologías gamificadas en contextos de evaluación cognitiva infantil, sino que también abre posibilidades para mejorar la accesibilidad, la estandarización y la eficiencia de los procesos diagnósticos. La automatización en la recolección y análisis de datos, sumada a la experiencia centrada en el usuario, posiciona a herramientas como Mind GuardIAN en línea con las tendencias emergentes en psicología infantil y educación, promoviendo modelos de evaluación más dinámicos, inclusivos y adaptativos.

6.2. Limitaciones del estudio

No obstante, el presente estudio presenta ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra estuvo compuesta por solo 31 niños, lo

que limita la generalización de los hallazgos a poblaciones más amplias. Asimismo, la aplicación de ambas versiones del test se realizó en un único establecimiento educacional, restringiendo la diversidad sociocultural y contextual de los participantes. Estas condiciones pueden influir en factores como la familiaridad con el uso de tecnologías, el contexto educativo o el nivel de exposición previa a herramientas digitales, los cuales podrían haber afectado el rendimiento en la prueba gamificada.

En estudios futuros, sería recomendable ampliar la muestra e incluir establecimientos de distintas características sociodemográficas, con el fin de fortalecer la validez externa de los resultados y explorar posibles diferencias contextuales en la efectividad de las herramientas gamificadas de evaluación cognitiva.

6.3. Contribuciones y aplicaciones

El desarrollo y validación de Mind GuardIAN representa un aporte significativo en el ámbito de la evaluación cognitiva infantil. Al combinar elementos de gamificación con metodologías de evaluación estandarizadas, esta herramienta ofrece una alternativa innovadora que puede ser utilizada en entornos educativos y clínicos.

Desde una perspectiva aplicada, Mind GuardIAN tiene el potencial de facilitar el acceso a evaluaciones cognitivas en contextos con recursos limitados, reduciendo la necesidad de materiales físicos costosos y mejorando la accesibilidad a evaluaciones en zonas con escasez de profesionales especializados. Además, su formato digital permite una recopilación de datos más eficiente, lo que podría contribuir a la personalización de intervenciones y estrategias de apoyo para niños con dificultades cognitivas o de aprendizaje.

6.4. Recomendaciones y líneas futuras de investigación

A partir de los hallazgos obtenidos, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones y desarrollos en esta área:

- Ampliar el tamaño de la muestra y diversificar los contextos en los que se aplica Mind GuardIAN, incluyendo distintos niveles socioeconómicos y culturales.
- Evaluar la estabilidad de los resultados a lo largo del tiempo para determinar si el desempeño en la prueba gamificada se mantiene o si el efecto novedad tiene un impacto significativo.
- Incorporar métricas adicionales para evaluar el impacto de la gamificación en la motivación y el nivel de estrés de los participantes, lo que permitiría comprender mejor los factores que influyen en el desempeño.

- Comparar Mind Guardian con otras herramientas digitales de evaluación cognitiva para analizar sus ventajas y desventajas en relación con diferentes metodologías tecnológicas.

En conclusión, este estudio ha demostrado que la gamificación puede ser una estrategia efectiva para la evaluación cognitiva en niños, proporcionando resultados comparables a los métodos tradicionales con la ventaja adicional de una experiencia más atractiva y motivadora para los participantes. No obstante, se requieren más estudios para consolidar su validez y explorar su aplicación en distintos entornos, asegurando así su utilidad en la práctica profesional y educativa.

ANEXOS

- [Minuta 1](#)
- [Minuta 2](#)
- [Minuta 3](#)
- [Minuta 4](#)
- [Minuta 5](#)

Nombre	Edad (Año,Mes,Día)	Puntaje Directo			Puntajes Escalares		
		Puntaje BS	Puntaje Digitos	Puntaje Semejanza	Puntaje BS	Puntaje Digitos	Puntaje Semejanza
Niño 1	8,2,27	19	8	15	12	4	11
Niño 2	16,7,13	32	13	33	9	5	12
Niño 3	12,11,5	34	16	23	13	9	9
Niño 4	10,6,10	11	7	20	4	2	10
Niña 1	12,5,8	42	14	19	17	8	8
Niña 2	13,4,22	32	10	17	11	3	6
Niña 3	12,4,17	27	16	14	10	9	6
Niña 4	9,2,11	24	11	16	12	7	10
Niña 5	9,7,3	27	12	27	13	7	14
Niño 5	9,10,17	31	11	26	15	7	13
Niño 6	9,1,29	28	8	7	14	4	5
Niño 7	14,6,30	35	13	28	11	6	11
Niño 8	14,5,8	18	10	22	4	3	8
Niño 9	12,8,12	33	10	14	12	4	6
Niña 6	9,3,3	21	7	20	11	3	12
Niña 7	14,9,7	32	14	28	10	7	11
Niña 8	10,0,25	28	8	26	13	3	12
Niña 9	13,10,9	35	17	27	12	10	11
Niña 10	12,11,26	12	5	9	3	1	4
Niña 11	9,2,8	17	9	11	9	5	7
Niño 10	8,10,2	26	6	16	14	3	10
Niño 11	10,5,0	25	12	12	11	7	6
Niño 12	9,9,18	28	11	24	14	7	12
Niña 12	10,0,4	15	9	6	6	4	4
Niño 13	13,9,1	34	15	22	12	8	9
Niña 13	10,3,6	20	8	14	9	3	7
Niño 14	11,2,12	23	11	16	9	5	7
Niño 15	13,1,23	29	15	23	10	8	9
Niña 14	14,4,4	22	10	23	6	3	8
Niña 15	9,11,13	23	6	24	11	2	12
Niña 16	8,5,7	21	9	15	12	6	10

Tabla 5: Datos Aplicación MindGuardIAN.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS TRADICIONALES Y GAMIFICADAS EN EVALUACIÓN COGNITIVA DE NIÑOS: UN ESTUDIO CON MINDGUARDIAN

Nombre	Edad (Año,Mes,Día)	Puntaje Directo			Puntajes Escalares		
		Puntaje BS	Puntaje Dígitos	Puntaje Semejanza	Puntaje BS	Puntaje Dígitos	Puntaje Semejanza
Niño 1	8,2,27	12	12	5	8	9	5
Niño 2	16,7,13	23	12	31	5	4	6
Niño 3	12,11,5	24	14	29	8	8	12
Niño 4	10,6,10	10	9	11	4	4	6
Niña 1	12,5,8	35	10	26	13	4	11
Niña 2	13,4,22	24	14	17	7	7	6
Niña 3	12,4,17	22	17	18	8	10	7
Niña 4	9,2,11	19	9	7	10	5	5
Niña 5	9,7,3	23	10	18	11	6	10
Niño 5	9,10,17	25	7	30	12	3	15
Niño 6	9,1,29	21	5	12	11	1	7
Niño 7	14,6,30	36	13	16	12	6	6
Niño 8	14,5,8	19	15	12	4	8	4
Niño 9	12,8,12	18	10	19	6	4	8
Niña 6	9,3,3	10	8	7	5	4	5
Niña 7	14,9,7	31	14	23	10	7	8
Niña 8	10,0,25	21	9	8	9	4	4
Niña 9	13,10,9	23	16	16	7	9	6
Niña 10	12,11,26	15	7	7	4	1	3
Niña 11	9,2,8	4	8	4	2	4	4
Niño 10	8,10,2	14	7	6	6	3	5
Niño 11	10,5,0	21	11	26	9	6	12
Niño 12	9,9,18	22	13	25	11	8	13
Niña 12	10,0,4	16	10	3	7	5	3
Niño 13	13,9,1	27	13	15	9	6	6
Niña 13	10,3,6	14	6	3	6	1	3
Niño 14	11,2,12	15	5	5	5	1	3
Niño 15	13,1,23	21	8	10	6	1	4
Niña 14	14,4,4	16	10	13	3	3	5
Niña 15	9,11,13	15	5	3	7	1	3
Niña 16	8,5,7	16	10	13	9	6	9

Tabla 6: Datos Test Tradicional.

Referencias

- [Akoodie, 2020] Akoodie, Y. (2020). Gamification in psychological assessment in south africa: A narrative review. *African Journal of Psychological Assessment*, 2:a24.
- [Eysenbach, 2005] Eysenbach, G. (2005). The law of attrition. *Journal of medical Internet research*, 7(1):e402.
- [Feldman y Russell, 1998] Feldman, Barrett, L. y Russell, J. A. (1998). Independence and bipolarity in the structure of current affect. *Journal of personality and social psychology*, 74(4):967.
- [Hernández Lalinde et al., 2018] Hernández Lalinde, J. D., Espinosa Castro, F., Rodríguez, J. E., Chacón Rangel, J. G., Toloza Sierra, C. A., Arenas Torrado, M. K., Carrillo Sierra, S. M., y Bermúdez Pirela, V. J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5).
- [Herrera, 2019] Herrera, C. (2019). Suicidio es la segunda causa de muerte en niños y adolescentes reveló el minsal. *Diario Concepción*.
- [Herrerias, 2023] Herrerias, E. B. (2023). Estudio piloto de validación de la batería neuropsicológica luria-inicial con el subtest de matrices del wisc-iv y el test de matrices progresivas de raven. *Studocu*.
- [Lakens, 2013] Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and anovas. *Frontiers in Psychology*, 4:863.
- [Lumsden et al., 2016] Lumsden, Jim and Edwards, Elizabeth A and Lawrence, Natalia S and Coyle, David and Munafò, Marcus R and others (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: a systematic review of applications and efficacy. *JMIR serious games*, 4(2):e5888.
- [Luque et al., 2014] Luque, D. J., Elósegui, E., y Casquero, D. (2014). Análisis del wisc-iv en una muestra de alumnos con capacidad intelectual límite. *Revista de Psicología*, 23(2).
- [Mukherjee et al., 2020] Mukherjee, D., Bhavnani, S., Swaminathan, A., Verma, D., Parameshwaran, D., Divan, G., Dasgupta, J., Sharma, K., Thiagarajan, T. C., y Patel, V. (2020). Proof of concept of a gamified developmental assessment on an e-platform (deep) tool to measure cognitive development in rural indian preschool children. *Frontiers in Psychology*, 11:1202.
- [News, 2024] News, U. (2024). La salud mental de los niños debe ser una prioridad para todos.

[Pekrun, 2006] Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review*, 18:315–341.

[Talikan *et al.*, 2025] Talikan, A. I., Salapuddin, R., Aksan, J. A., Rahimulla, R. J., Ismael, A., Jimlah, R., Idris, N., Dammang, R. B., Jamar, D. A., Sarahadil, E., y Ajan, R. A. (2025). On paired samples t-test: Applications, examples and limitations. *Mindanao State University-Sulu*.

[UNICEF, 2021] UNICEF (2021). Resumen regional: América latina y el caribe.

[UNICEF, 2022] UNICEF (2022). Análisis de la situación de la niñez y adolescencia en Chile – sitan 2022.

[UNICEF, 2024] UNICEF (2024). Salud mental en pocas palabras.

[World Health Organization, 2024] World Health Organization (2024). Salud mental en los adolescentes.