

FUNDAMENTOS PSICOMÉTRICOS DEL TEST BÁSICO DE APRENDIZAJE TBA

PSYCHOMETRIC FOUNDATIONS OF THE BASIC LEARNING TEST TBA

Pablo San Martín Catalán
Director General Centro de estudios psicométricos y del aprendizaje CEPA
Psicopedagogo
Diplomado en Bioestadística
psanmartin@cepaonline.cl
Antofagasta, Chile
ORCID: [0000-0002-2230-1635](https://orcid.org/0000-0002-2230-1635)

Javiera Carrasco Cursach
Docente e Investigadora Centro de estudios psicométricos y del aprendizaje CEPA
Psicopedagoga
Mg. en Investigación Social y Desarrollo
j.carrasco.cursach@gmail.com
Temuco, Chile
ORCID: [0000-0002-7212-784X](https://orcid.org/0000-0002-7212-784X)

Resumen: El presente estudio describe el diseño y los fundamentos psicométricos del Test Básico de Aprendizaje (TBA). Esta batería de evaluación psicopedagógica multidimensional, informatizada y estandarizada, está diseñada para evaluar un amplio espectro de variables cognitivas y habilidades específicas relacionadas con los aprendizajes formales. Se trabajó con un enfoque teórico cuantitativo, utilizando una muestra de 1177 personas (población chilena) de entre 6 y 55 años, de distintos niveles académicos. En la integración cuantitativa, se llevaron a cabo Análisis Factoriales Exploratorios (AFE) y análisis de consistencia interna con alfa de Cronbach. Se obtuvo un diseño lógico y consistente para la medición de variables cognitivas y habilidades académicas, alcanzando una alta confiabilidad ($\alpha > 0.7$). Los análisis factoriales arrojaron resultados convergentes con las hipótesis teóricas. En conclusión, el Test Básico de Aprendizaje (TBA) es un instrumento válido y confiable para la evaluación del perfil y potencial de aprendizaje de una persona en cualquier tipo de contexto, ya sea escolar, clínico, socio comunitario, laboral u otro. Los desafíos actuales incluyen el ajuste completo a la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) para aumentar la precisión y optimización de la evaluación psicopedagógica.

Palabras Clave: validez, confiabilidad, aprendizaje, batería psicopedagógica.

Resumo: O presente estudo descreve o desenho e os fundamentos psicométricos do Teste Básico de Aprendizagem (TBA). Esta bateria de avaliação psicopedagógica multidimensional, informatizada e padronizada foi projetada para avaliar um amplo espectro de variáveis cognitivas e habilidades específicas relacionadas à aprendizagem formal. Trabalhamos com uma abordagem teórica

quantitativa, utilizando uma amostra de 1.177 pessoas (população chilena) entre 6 e 55 anos, de diferentes níveis acadêmicos. Na integração quantitativa foram realizadas Análise Fatorial Exploratória (AFE) e análise de consistência interna com alfa de Cronbach. Obteve-se um desenho lógico e consistente para a mensuração das variáveis cognitivas e das habilidades acadêmicas, alcançando alta confiabilidade ($\alpha > 0,7$). As análises fatoriais produziram resultados consistentes com as hipóteses teóricas. Concluindo, o Teste de Aprendizagem Básica (TBA) é um instrumento válido e confiável para avaliar o perfil e o potencial de aprendizagem de uma pessoa em qualquer tipo de contexto, seja escolar, clínico, comunitário, de trabalho ou outro. Os desafios atuais incluem o ajuste total à Teoria de Resposta ao Item (TRI) para aumentar a precisão e a otimização da avaliação psicoeducacional.

Palavras-chave: validade, confiabilidade, aprendizagem, bateria psicopedagógica.

Abstract: The present study describes the design and psychometric foundations of the Basic Learning Test (TBA). This multidimensional, computerized and standardized psychopedagogical evaluation battery is designed to evaluate a wide spectrum of cognitive variables and specific skills related to formal learning. We worked with a quantitative theoretical approach, using a sample of 1,177 people (Chilean population) between 6 and 55 years old, of different academic levels. In the quantitative integration, Exploratory Factor Analysis (EFA) and internal consistency analysis with Cronbach's alpha were carried out. A logical and consistent design was obtained for the measurement of cognitive variables and academic skills, achieving high reliability ($\alpha > 0.7$). The factor analyzes yielded results that were consistent with the theoretical hypotheses. In conclusion, the Basic Learning Test (TBA) is a valid and reliable instrument for evaluating the profile and learning potential of a person in any type of context, whether school, clinical, community, work or other. Current challenges include full adjustment to Item Response Theory (IRT) to increase the accuracy and optimization of psychoeducational assessment.

Keywords: validity, reliability, learning, psychopedagogical battery.

INTRODUCCIÓN

Dificultades Específicas del Aprendizaje

Los trastornos específicos del aprendizaje (TEA), también denominado dificultades específicas del aprendizaje (DEA), son clasificados en los manuales de diagnóstico, como el DSM-V, como trastornos del neurodesarrollo, los cuales tienen un origen biológico que fundamenta las dificultades cognitivas y conductuales asociadas (Escobar y Tenorio, 2022). Estos trastornos pueden manifestarse en áreas como la lectura, las matemáticas y la escritura, y son comúnmente identificados como dislexia, discalculia y disgrafía, respectivamente. La prevalencia de estos trastornos en la población infantil oscila entre el 5% y el 17%, mientras que en la población adulta se estima en un 15% a un 23% (Escobar y Tenorio, 2022).

El impacto de los TEA (DEA) trasciende el contexto escolar, afectando múltiples dominios de la vida diaria y condicionando las oportunidades laborales y educativas de las personas. Por consiguiente, resulta relevante comprender sus

manifestaciones y desarrollar estrategias efectivas de identificación e intervención temprana para reducir su impacto.

Los TEA (DEA) se caracterizan por poseer un componente genético significativo; este origen biológico interactúa con factores epigenéticos y ambientales, influyendo en la capacidad de percepción y procesamiento de información verbal y no verbal de forma precisa y eficiente (Escobar y Tenorio, 2022). Investigaciones empíricas indican que la presencia de esta condición en uno de los progenitores incrementa el riesgo de que el descendiente desarrolle la condición entre un 30% y un 77% (Escobar y Tenorio, 2022).

Es relevante destacar que, a pesar de la significativa carga genética asociada a los TEA (DEA), estos no son consecuencia de limitaciones sensoriales (por ejemplo, auditivas o visuales), discapacidades intelectuales, dificultades emocionales que interfieran con el aprendizaje, o la ausencia de oportunidades adecuadas para aprender. Esta distinción es fundamental para diferenciar entre un riesgo biológico de desarrollar, por ejemplo, dislexia, discalculia o disgrafía, y un riesgo psicosocial que se manifiesta como un retraso en la adquisición de estos aprendizajes.

Según el DSM-V, los criterios diagnósticos para las dificultades específicas del aprendizaje (DEA) son los siguientes (American Psychiatric Association, 2014):

1. El primer criterio de inclusión establece que las dificultades deben ser comprobadas mediante un rendimiento bajo documentado en una prueba estandarizada. Aunque no se define claramente qué se entiende por “bajo rendimiento”, algunos autores indican que se refiere a un desempeño que se encuentra entre una y más desviaciones estándar por debajo de la media.
2. El segundo criterio de inclusión señala que las dificultades deben persistir a pesar de las intervenciones educativas. Este punto es esencial, ya que sugiere que las dificultades específicas del aprendizaje (DEA) tienen un componente genético y no son simplemente el resultado de una falta de oportunidades educativas.
3. El tercer criterio de exclusión establece que las DEA deben presentarse sin la presencia de déficits intelectuales, sensoriales o educativos.

En Chile, el diagnóstico de las dificultades específicas del aprendizaje (DEA) en el ámbito de la educación especial se basa en lo estipulado por el Decreto N°170/2009 (Ministerio de Educación, 2009). Según el Artículo 23, se define el trastorno específico del aprendizaje como una dificultad que es severa o significativamente mayor que la que presentan otros estudiantes de la misma edad en áreas como la lectura, la escritura y las matemáticas.

Las DEA se caracterizan por una discrepancia alta entre la capacidad y el rendimiento del estudiante, están limitadas a áreas específicas como lectura, escritura y matemáticas, y se presentan de manera persistente y crónica. Estas dificultades pueden manifestarse tanto en la educación básica como en la educación media y pueden prolongarse hacia la educación superior. Se considera que están asociadas al desarrollo psicolingüístico y neurocognitivo, y no son consecuencia de

déficits sensoriales, motores o intelectuales, ni de factores ambientales o condiciones de vulnerabilidad social.

Para que un estudiante sea diagnosticado con DEA, las dificultades deben persistir a pesar de la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas que tomen en cuenta la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje en el aula.

El Artículo 24 clasifica las dificultades específicas del aprendizaje en las siguientes categorías (Ministerio de Educación, 2009):

- a) Dificultades específicas del aprendizaje de la lectura: Se manifiestan a través de problemas en la comprensión de textos, el reconocimiento de palabras y la lectura en voz alta. Los estudiantes pueden presentar una lectura lenta, con omisiones y errores, y enfrentan dificultades en procesos como la codificación, la velocidad de procesamiento de la información y el desarrollo de un vocabulario visual. También pueden tener problemas auditivo-fonémicos que afectan la capacidad para procesar e integrar la información verbal.
- b) Dificultades específicas de la lectura y escritura: Se presentan cuando un estudiante con dificultades en la lectura también enfrenta problemas en la escritura y la ortografía. Esto incluye la omisión de letras, la confusión de letras con sonidos similares, inversiones en el orden de las sílabas, y la producción de textos con errores gramaticales.
- c) Dificultad específica del aprendizaje de las matemáticas: Esta dificultad no se explica por una discapacidad intelectual ni por una escolarización inadecuada. Afecta el aprendizaje de los conceptos aritméticos básicos, como la suma, la resta, la multiplicación y la división, así como la resolución de problemas numéricos, más que el entendimiento de conceptos matemáticos abstractos.

El Artículo 29 establece que para determinar si las características de aprendizaje de un estudiante cumplen con los criterios para el diagnóstico de dificultades específicas del aprendizaje, se deberán considerar los siguientes aspectos (Ministerio de Educación, 2009):

- a) El estudiante no muestra un progreso adecuado y sus dificultades son significativamente mayores que las de otros niños o niñas de su misma edad o curso, en áreas como: expresión oral, comprensión oral, habilidades lectoras básicas, fluidez lectora, comprensión lectora, expresión escrita, cálculo matemático y solución de problemas matemáticos, incluso habiendo recibido las experiencias de aprendizaje y la instrucción adecuadas a sus necesidades individuales.
- b) En las evaluaciones estandarizadas, obtiene un rendimiento que se sitúa al menos dos desviaciones por debajo del estándar esperado para su edad, nivel de inteligencia y escolaridad.
- c) Presenta un retraso pedagógico de dos años o más en las áreas de lenguaje y comunicación y/o matemáticas, a pesar de haber recibido los apoyos educativos correspondientes.

Lógica del TBA

El Test Básico de Aprendizaje (TBA) se fundamenta en la lógica del escalamiento cognitivo, y está diseñado para evaluar a individuos en un rango etario de 6 a 55 años. Esta batería de pruebas mide capacidades y habilidades, en lugar de conocimientos o contenidos curriculares. Al referirnos al escalamiento cognitivo, las preguntas clave que guían los algoritmos de análisis del TBA son: ¿En qué nivel de desarrollo cognitivo se encuentra la persona evaluada? ¿Cuál es su nivel de desarrollo en habilidades académicas?

Para responder a estas preguntas, se consideran factores como la edad y la experiencia escolar del evaluado. Se espera que un estudiante desarrolle habilidades de lectura, escritura y matemáticas en función de su experiencia educativa acumulada. De manera similar, en el ámbito cognitivo, se anticipa un desarrollo correspondiente de la memoria, la atención y el pensamiento lógico, de acuerdo con su etapa evolutiva.

Por ejemplo, en el contexto del escalamiento cognitivo, una prueba compuesta por varios ítems presentará un aumento progresivo en la dificultad. El evaluado avanzará hasta el punto en que logre comprender el material; cualquier ítem que supere su capacidad de entendimiento puede ser omitido sin repercusiones en la evaluación general.

En este sentido, el instrumento no se orienta hacia un diagnóstico específico, sino que ofrece un perfil de aprendizaje a partir del cual se pueden inferir ciertas condiciones, incluidas las dificultades específicas del aprendizaje. El diagnóstico debe basarse en criterios clínicos y en evidencia científica.

El TBA está diseñado para ser aplicado a toda persona entre 6 y 55 años, independientemente de su condición. Por lo tanto, debe utilizarse únicamente con individuos cuyas características cognitivas, emocionales y físicas les permitan interactuar con un aparato tecnológico y responder a estímulos visuales y auditivos. Además, para la medición de las variables cognitivas, se considerará únicamente la edad, mientras que la evaluación de habilidades académicas se restringirá a sujetos lectores.

Estructura y funcionamiento del TBA

Definiciones de las variables integradas en el Test Cognitivo General (TCG)

La variable Bases del Pensamiento Lógico (BPL), se sustenta con el modelo teórico de la dinámica cognitiva del aprendizaje humano, desarrollado por San Martín y Carrasco (2022). Este modelo propone que el pensamiento, y en su actividad, razonamiento, es una función superior que hace posible el flujo mental entre la estructura previa del sujeto (esquemas de aprendizaje) y el objeto de aprendizaje, cuya dificultad es relativa a la inteligencia general (San Martín y Carrasco, 2022). Por esta razón, entre más difícil es el reactivo, más capacidad de deducción, inducción y espacialidad se requiere para su solución.

La variable Velocidad Atencional (A), se sustenta con el modelo de la dinámica cognitiva del aprendizaje humano, de acuerdo con el principio lógico b del sujeto que aprende (San Martín y Carrasco, 2022). En este sentido, A se entiende como un vector que dirige la capacidad cognitiva de las personas hacia ciertos estímulos, cuyo comportamiento cambia en función del tiempo y es ponderable con aciertos, errores y omisiones. Entonces, conforme con la ecuación propuesta por San Martín y Carrasco (2022), la velocidad atencional es la cantidad de atenciones que un sujeto genera por unidad de tiempo.

La variable Memoria Inmediata (MI), de acuerdo con San Martín Y Carrasco (2022), es una función mental que permite codificar, almacenar, asociar y recuperar elementos en un tiempo determinado, cuya retentiva decrece en función del tiempo y su promedio mínimo y máximo de evocación tiene un límite matemático de siete más menos dos elementos (7 ± 2), dependiendo de la cantidad de objetos y no de la información requerida (bits) (Miller, 1956).

La variable Tasa de Aprendizaje (TA), se refiere a la proporción que determina la velocidad con la que un sujeto desarrolla habilidades. Esta variable permite predecir la curva de aprendizaje, proporcionando una medida de cómo un individuo adquiere y mejora sus competencias a lo largo del tiempo.

La variable Velocidad de Respuesta (VR), se integra en las Bases del Pensamiento Lógico y se define, en un contexto de problemas lógicos, como la cantidad de aciertos que un sujeto logra por unidad de tiempo. Esto se refiere al tiempo que un individuo tarda en encontrar una solución a un problema nuevo sin recurrir a conocimientos previos.

Tabla 1

Diseño para la medición de variables a través del Test Cognitivo General TCG

Variable	Tiempo y/o lógica de prueba	Cantidad de reactivos	Fórmula de corrección	Diccionario
BPL	30 minutos	29	$\sum a$	Sumatoria de aciertos
A	2 minutos	1	$\frac{60 * (\sum a - (e + o))}{t (s)}$	a: acierto e: error o: omisión t (s): tiempo en segundos
MI	Tiempo variable. Ilimitado en general. 2 ítems con 30 segundos para la	4	$\frac{at1(v) + at2(v) + at3(a) + at4(a)}{4}$	at 1(v): aciertos en tarea 1 visual

	memorización de elementos, luego 1 minuto para la recuperación de elementos. 2 ítems de 5 segundos para la memorización de dictado de palabras, luego 1 minuto para la recuperación			at 2(v): aciertos en tarea 2 visual at 3(a): aciertos en tarea 3 auditiva at 4(a): aciertos en tarea 4 auditiva
TA	Tiempo ilimitado. El reactivo se repite 8 veces y el sistema toma el tiempo de cada solución	1	Matriz: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>t1</div> <div>t2</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>t2</div> <div>t4</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div>t4</div> <div>t8</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $1 - \left(\frac{\frac{t2}{t1} + \frac{t4}{t2} + \frac{t8}{t4}}{3} \right)$ </div>	t1: tiempo primer ensayo t2: tiempo segundo ensayo t4: tiempo cuarto ensayo t8: tiempo octavo ensayo
VR	Es subvariable de BPL	29	$\frac{60 * \sum a}{t (s)}$	a: acierto t (s): tiempo en segundos

Fuente: elaboración propia.

Definiciones de las variables integradas en el Test de Aprendizajes Formales (TAF)

La variable Bases del Aprendizaje Matemático (BAM), se define como la capacidad de desarrollar conceptos numéricos y establecer relaciones tanto concretas como abstractas entre cantidades. Además, implica comprender conceptos probabilísticos y extraer información implícita de problemas de lógica matemática. Estas habilidades corresponden a las competencias matemáticas subyacentes propuestas por Chamorro (2003).

La variable Bases del Aprendizaje de la Lectoescritura (BALE), se define como la estructura mínima necesaria para el desarrollo de habilidades lectoescritoras. Esta variable incluye subvariables como la conciencia fonológica, la activación de esquemas fonológicos y las reglas grafémicas, que son esenciales para la asociación de componentes alfabéticos.

La variable Comprensión Lectora (CL), se define como la capacidad de construir significados a través de la decodificación del lenguaje escrito, ya sea de manera literal o implícita.

La variable Velocidad Lectora (VL), se define como la cantidad de palabras leídas en voz alta por unidad de tiempo, siendo la medida universal utilizada palabras por minuto (p/min).

La variable Ortografía Visual (OV), se define como la capacidad de formar imágenes mentales de palabras que son ortográficamente correctas.

La variable Ortografía Fonética (OF), se define como la capacidad de convertir unidades fonológicas en grafemas.

Tabla 2

Diseño para la medición de variables a través del Test de Aprendizajes Formales TAF

Variable	Tiempo de prueba	Cantidad de reactivos	Fórmula de corrección	Diccionario
BAM	30 minutos	26	$\sum a$	Sumatoria de aciertos
BALE	10 minutos	17	$\sum a$	Sumatoria de aciertos
CL	12 minutos	12	$\sum a$	Sumatoria de aciertos
VL	Ilimitado	1	$\frac{60 * P}{t (s)}$	p: cantidad de palabras que contiene el texto t (s): tiempo en segundos
OV	5 minutos	10	$\sum a$	Sumatoria de aciertos
OF	5 minutos	6	$\sum a$	Sumatoria de aciertos

Fuente: Elaboración propia.

Definición y justificación de la Escala de Autopercepción del Aprendizaje

La Escala de Autopercepción del Aprendizaje (EAA) es un instrumento diseñado para evaluar cómo los individuos perciben y valoran su propio proceso de aprendizaje en diferentes contextos educativos. La autoevaluación y la autopercepción desempeñan un papel crucial en el aprendizaje, permitiendo a las personas reflexionar sobre sus capacidades, identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias de estudio de manera autónoma.

La autopercepción se entiende, según Alexander (2006), como un tipo de creencias o imágenes motivacionales que representan "los modelos internos que las personas construyen acerca de sí mismas en relación con todas las áreas del

desarrollo". Estas autopercepciones influyen en cómo se interpretan las situaciones de aprendizaje y orientan el desempeño académico. Además, son específicas por dominio o área de conocimiento, dinámicas y sensibles a las experiencias vividas en contextos académicos y sociales. Pueden manifestarse de formas más o menos conscientes y explícitas, y no siempre corresponden a la realidad (Garello, 2008, pp. 252-253).

En cuanto a la autopercepción del aprendizaje, es fundamental señalar la influencia del autoconcepto, que es un factor importante en la orientación de la conducta humana. El autoconcepto se refiere a la percepción que las personas tienen de sí mismas en un momento determinado (Bolívar y Rojas, 2015, p. 4). En el ámbito del aprendizaje, el autoconcepto se construye a partir de experiencias en diversos contextos, como el familiar, social, académico y laboral.

Los fundamentos para la construcción de la variable autopercepción del aprendizaje están dados por varias dimensiones e indicadores (Orozco y García, 2017). La autopercepción del aprendizaje se define como "la manera en que una persona se percibe a sí misma como aprendiz", abarcando las creencias, expectativas y actitudes sobre sus habilidades y capacidades de aprendizaje. Esta variable incluye las siguientes dimensiones e indicadores:

- Dimensión Cognitiva: Satisfacción y progreso en el aprendizaje
- Dimensión Instruccional: Percepción del esfuerzo y la competencia
- Dimensión Motivacional: Actitud hacia el aprendizaje
- Dimensión Afectiva: Autoconfianza en el aprendizaje

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un diseño cuantitativo transeccional no experimental (Sousa, Driessnack y Costa, 2007), para construir y validar la batería de evaluación psicopedagógica TBA en Chile.

El proceso de estandarización del Test Básico de Aprendizaje (TBA) en Chile se inició en 2023 con el propósito de desarrollar un instrumento válido y confiable para evaluar el perfil de aprendizaje de las personas, independientemente del contexto en el que se encuentren. Este estudio involucró una muestra inicial compuesta por 1082 sujetos, de los cuales 895 fueron incluidos en el análisis específico presentado. Los participantes, tanto hombres como mujeres, abarcaron un amplio rango etario, desde la niñez hasta la adultez, y provenían mayoritariamente de la región de Antofagasta y la región Metropolitana.

La muestra específica de 895 personas se distribuyó en cinco rangos de edad de la siguiente manera: 6 a 8 años con 194 personas (22%), 9 a 11 años con 241 personas (27%), 12 a 14 años con 186 personas (21%), 15 a 17 años con 112 personas (13%) y 18 a 55 años con 162 personas (18%). Esta submuestra constituyó una fracción representativa del total de 1082 personas, proporcionando una base estable para el análisis del perfil de aprendizaje.

El estudio principal utilizó un enfoque de muestreo combinado que integró tanto muestras incidentales como probabilísticas. Se aplicaron métodos de muestreo probabilístico simple y estratificado, lo que resultó fundamental para analizar patrones cognitivos y habilidades académicas en diferentes rangos de edad.

La aplicación del Test Básico de Aprendizaje (TBA) se realizó mediante un sistema informático llamado Sistema TBA (software), que permite la interacción del sujeto con un dispositivo con conexión a internet, ya sea una tablet, un computador de escritorio o un notebook. En este proceso se utilizaron los tres tipos de dispositivos.

A razón de lo anterior, en 2024, se llevó a cabo una validación de los resultados obtenidos en el estudio inicial, utilizando una nueva muestra probabilística, integrando a personas de diversas regiones del país (Chile). Esta segunda fase tuvo como objetivo validar la consistencia de los hallazgos preliminares. Los resultados obtenidos confirmaron la fiabilidad del TBA como instrumento de evaluación del perfil de aprendizaje.

La validación de los resultados se realizó con una población de 2100 personas, de las cuales se seleccionaron al azar 1177 (56%). La distribución de la muestra en diferentes rangos de edad fue la siguiente: 6 a 7 años con 143 personas (12%), 8 a 9 años con 230 personas (20%), 10 a 12 años con 267 personas (23%), 13 a 14 años con 156 personas (13%), 15 a 17 años con 151 personas (13%) y 18 a 55 años con 230 personas (20%).

Resultados

Para definir los niveles utilizando el TBA, se toma en cuenta la estimación del puntaje directo (PD), así como la media de la población correspondiente al grupo etario y a la experiencia escolar, junto con la desviación estándar de cada variable. Posteriormente, se calcula el valor Z (puntuación tipificada) para determinar la posición en la distribución normal. En este sentido, la batería trabaja con los niveles bajo, medio bajo, medio, medio alto y alto, asignándose conforme con la cantidad desviaciones típicas, donde por cada desviación por debajo o sobre la media, se genera un nivel de desarrollo distinto, considerándose el intervalo medio aquel comprendido entre -1 y 1 (Z) (>-1 y <1). Toda posición que alcance 2 o más desviaciones típicas, sobre o por debajo de la media, se considera alto o bajo, respectivamente.

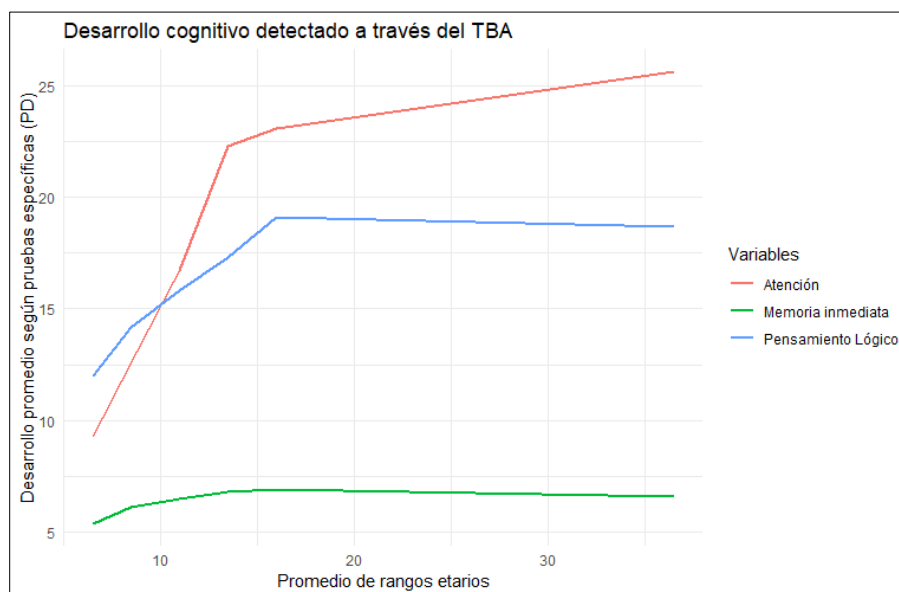
Se consideran diversas medidas, tales como Memoria Inmediata (MI), Bases del Pensamiento Lógico (BPL), Velocidad de Respuesta (VR), Velocidad Atencional (A), Tasa de Aprendizaje (TA), Bases del Aprendizaje Matemático (BAM), Bases del Aprendizaje de la Lectoescritura (BALE), Comprensión Lectora (CL), Velocidad Lectora (VL), Ortografía Visual (OV) y Ortografía Fonética (OF). A partir de estas variables, se generan indicadores globales, ponderando grupos de variables como: MI, BPL, A y TA (indicador cognitivo); BAM (indicador de matemáticas); BALE, CL y VL (indicador de lectura); y OV y OF (indicador de escritura).

Para la estimación del desarrollo cognitivo bajo un único factor, se consideran BPL, MI y A, calculando el Cociente Intelectual (CI) con una media de 100 y una desviación estándar de 15, así como el puntaje T con una media de 50 y una desviación estándar de 10; a este proceso se le denomina síntesis psicométrica.

Finalmente, para la estimación del cambio en las variables, se utiliza el cálculo basado en T, aplicando la ecuación $(T2 - T1) / T1$ en relación con los indicadores globales de cognición, lectura, matemáticas y escritura.

Figura 1

Comportamiento de la población de acuerdo con el TBA



Fuente: Elaboración propia. Generado en RStudio.

La atención muestra un incremento constante y significativo a medida que la edad aumenta. Comienza en un puntaje promedio de 9.3 para el grupo de 6 a 7 años y sigue creciendo hasta alcanzar 25.6 en el grupo de 18 a 55 años.

Este patrón sugiere que la capacidad atencional mejora progresivamente con el desarrollo, probablemente debido a la maduración de los sistemas cognitivos que gestionan la atención y la experiencia acumulada.

La memoria inmediata muestra una evolución más estable, con incrementos menores en los puntajes. Comienza con un promedio de 5.4 recuerdos inmediatos en el grupo de 6 a 7 años y alcanza un máximo de 6.9 en el grupo de 15 a 17 años, antes de disminuir ligeramente a 6.6 en el grupo de 18 a 55 años.

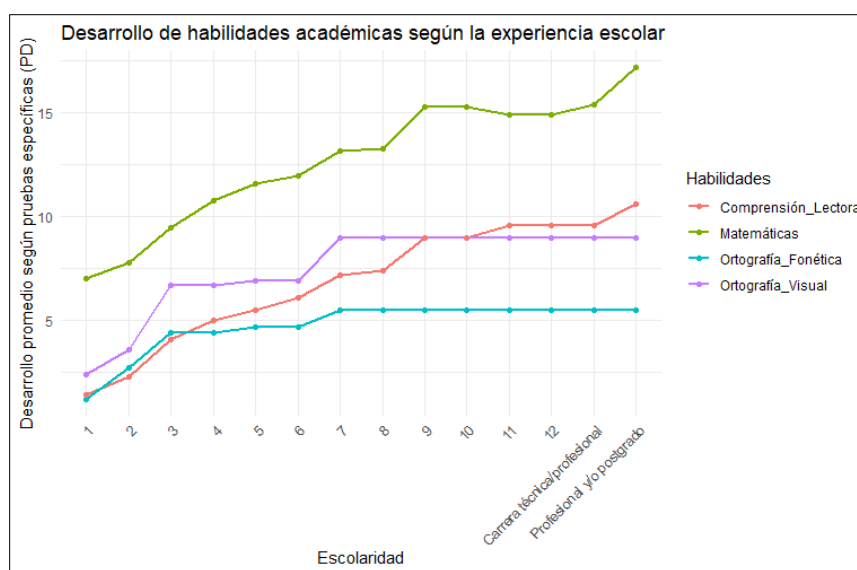
A diferencia de la atención, la memoria inmediata parece estabilizarse alrededor de los 13 a 17 años, lo que podría sugerir que los mayores cambios en esta capacidad ocurren en etapas tempranas de la niñez y adolescencia, y que la maduración en esta área es más rápida en comparación con la atención.

El pensamiento lógico sigue una tendencia similar a la atención, con un aumento constante desde los 12 puntos en el grupo de 6 a 7 años, alcanzando su máximo en los 19.1 puntos en el grupo de 15 a 17 años. Luego, se observa un pequeño descenso en los adultos, donde el puntaje promedio es 18.7.

Este patrón sugiere que las bases del pensamiento lógico se desarrollan de manera significativa durante la adolescencia, y aunque el nivel de abstracción sigue siendo alto en la adultez, puede haber una ligera disminución en la etapa adulta, tal vez debido a otros factores contextuales o ambientales que influyen en la capacidad lógica.

Figura 2

Desarrollo de habilidades académicas según experiencia escolar



Fuente: Elaboración propia. Generado en RStudio.

El desarrollo promedio de las habilidades matemáticas muestra una tendencia ascendente a lo largo de los niveles educativos. Se observa un incremento continuo desde el primer año de básica (7 puntos) hasta el nivel de postgrado (17.2 puntos).

Este patrón sugiere que las habilidades matemáticas mejoran de manera constante conforme aumenta el nivel de escolaridad, lo cual es esperado ya que la formación matemática se vuelve más compleja y desafiante a medida que avanzan los años escolares.

El desarrollo en ortografía fonética también presenta una tendencia de crecimiento a medida que avanza la escolaridad. Desde un promedio bajo de 1.2 puntos en el primer año de básica, este desarrollo llega a estabilizarse en torno a los 5.5 puntos a partir del séptimo año de básica en adelante.

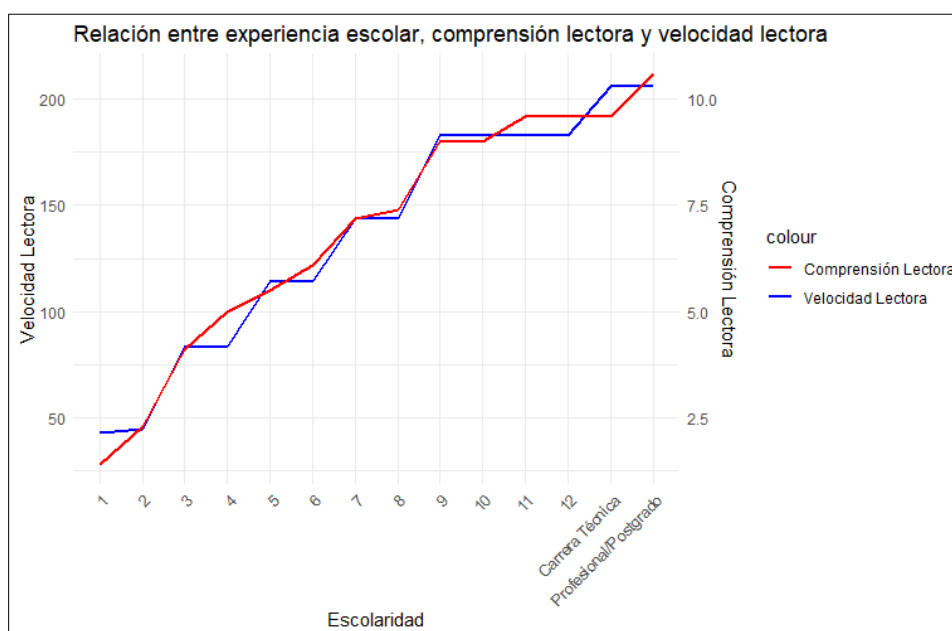
La estabilización en los niveles superiores puede indicar que la habilidad para manejar las reglas fonéticas de la ortografía alcanza un máximo alrededor de la enseñanza media, con pocos incrementos a partir de ese punto.

Las habilidades de ortografía visual crecen considerablemente entre los primeros niveles de escolaridad (de 2.4 en el primer año de básica hasta 9 puntos a partir del séptimo año de básica). A partir de este punto, se observa una baja variación, lo que indica que esta habilidad parece consolidarse hacia la adolescencia y no presenta mayores variaciones en la educación superior.

La comprensión lectora sigue una curva de desarrollo ascendente, comenzando con valores bajos en los primeros años de básica (1.4 puntos en el primer año) y alcanzando un punto máximo de 10.6 puntos en el nivel profesional o postgrado. Este crecimiento es gradual, lo que sugiere una mejora continua en las habilidades lectoras con el tiempo.

Figura 3

Relación entre experiencia escolar, comprensión lectora y velocidad lectora



Fuente: Elaboración propia. Generado en RStudio.

A medida que aumenta la escolaridad, tanto la velocidad lectora como la comprensión lectora mejoran, aunque de manera distinta. La velocidad lectora crece rápidamente en los niveles iniciales y se estabiliza en la enseñanza media, con un aumento significativo en estudios profesionales. Por otro lado, la comprensión lectora presenta un incremento más gradual y constante, estabilizándose en los últimos años de enseñanza media y mostrando una mejora adicional en el nivel profesional o postgrado.

Estudio de validez del Test Cognitivo General

El Test Cognitivo General (TCG) está diseñado para evaluar el desarrollo cognitivo en el contexto de la inteligencia no verbal. El análisis factorial exploratorio (AFE) revela cómo diferentes variables se relacionan con un factor latente, proporcionando una visión integral de las dimensiones subyacentes de la capacidad cognitiva medida por el test (Méndez y Rondón, 2012).

Se llevó a cabo un AFE utilizando el paquete stats en R y la función factanal para explorar la estructura factorial del TCG. En un primer análisis, se evaluó la estructura con un solo factor, y posteriormente se aplicó una rotación Varimax para mejorar la interpretación de las cargas factoriales. Los análisis se realizaron con el siguiente código:

```
factanal(x = database_tcg, factors = 1, scores = "Bartlett")
```

```
factanal(x = database_tcg, factors = 1, rotation = "varimax")
```

El conjunto de datos incluía las siguientes variables: Atención (A), Memoria inmediata (MI), Bases del Pensamiento Lógico (BPL) y Tasa de Aprendizaje (TA).

Las cargas factoriales reflejan la relación entre cada variable observada y el factor latente identificado. Los resultados son los siguientes:

Tabla 3

Cargas factoriales TCG

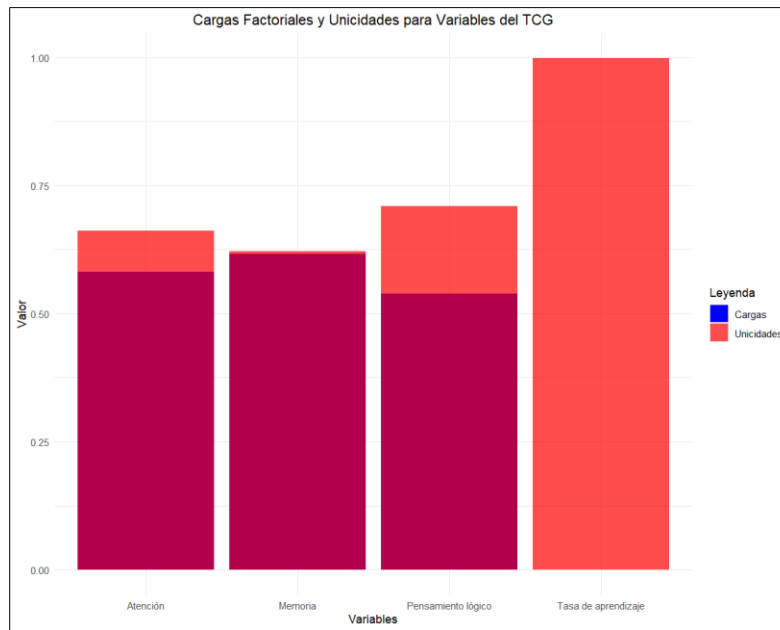
Variable Factor1	
A	0.582
MI	0.616
BPL	0.539
TA	-

Fuente: elaboración propia.

Se realizó una prueba para evaluar si un solo factor es suficiente para explicar la estructura de los datos. El estadístico chi-cuadrado fue 2.44 con 2 grados de libertad, y el valor p asociado fue 0.295. Esto sugiere que no se puede rechazar la hipótesis nula de que un solo factor es suficiente para describir los datos.

Figura 4

Visualización del modelo



Fuente: elaboración propia.

El análisis factorial exploratorio con un solo factor indica que el TCG puede ser representado adecuadamente por una sola dimensión latente. Las cargas factoriales muestran que el factor extraído está moderadamente relacionado con las variables A (0.582), MI (0.616) y BPL (0.539). Sin embargo, la variable TA no tiene carga factorial significativa en este factor, lo que sugiere que podría no estar adecuadamente representada por el modelo de un solo factor.

Estudio de validez del Test de Aprendizajes Formales

El Test de Aprendizajes Formales (TAF) es una herramienta diseñada para evaluar habilidades académicas de las personas. Para validar el TAF, es crucial realizar un análisis factorial exploratorio (AFE) que permita identificar la estructura subyacente de los datos y determinar la consistencia de las variables observadas con los factores teóricos postulados (Méndez y Rondón, 2012).

Se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) para explorar la estructura factorial del TAF utilizando el lenguaje de programación R en el entorno RStudio. Para el análisis, se empleó el paquete stats y la función factanal con rotación Varimax. El análisis se llevó a cabo con el siguiente código:

```
factanal(x = databaseTAF, factors = 3, rotation = "varimax")
```

El conjunto de datos incluyó seis variables observadas: Bases del Aprendizaje de la Lectoescritura (BALE), Bases del Aprendizaje de las Matemáticas (BAM), Comprensión Lectora (CL), Ortografía Visual (OV), Ortografía Fonética (OF) y Velocidad Lectora (VL). El objetivo del análisis fue identificar los factores latentes que explican la variabilidad compartida entre estas variables y evaluar las cargas factoriales y unidades asociadas.

Las cargas factoriales indican la relación entre cada variable observada y los factores latentes identificados. Los resultados para cada una de las variables en relación con los tres factores son los siguientes:

Tabla 4

Cargas factoriales TAF

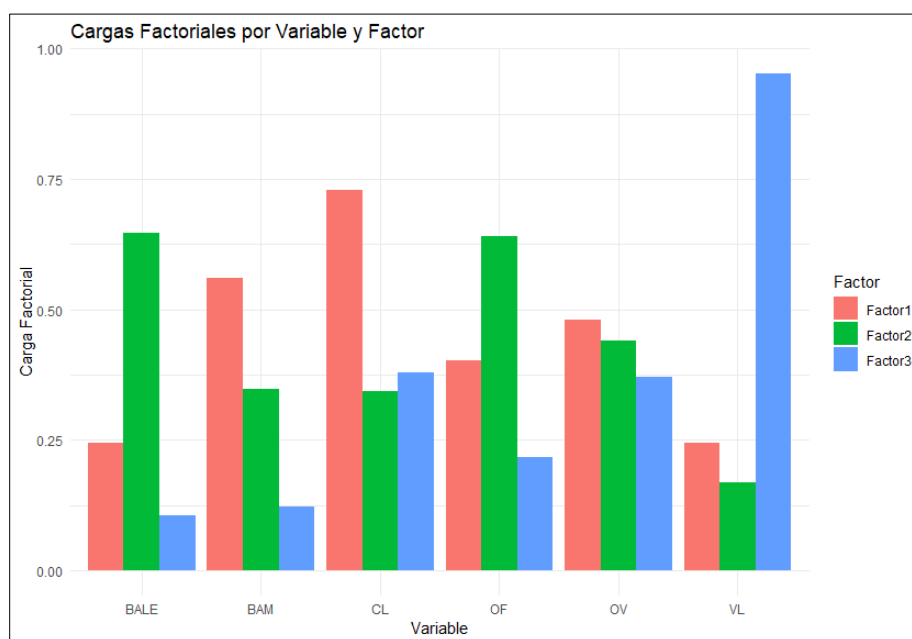
Variable	Factor1	Factor2	Factor3
BAM	0.561	0.349	0.122
BALE	0.245	0.647	0.105
CL	0.730	0.343	0.379
OV	0.482	0.441	0.371
OF	0.403	0.642	0.217
VL	0.244	0.168	0.953

Fuente: elaboración propia.

El modelo presentó un ajuste aceptable, con un valor de ajuste de 5e-04, lo cual sugiere que los datos se ajustan adecuadamente a la estructura factorial propuesta.

Figura 5

Visualización del modelo



Fuente: elaboración propia.

El análisis factorial exploratorio del Test de Aprendizajes Formales (TAF) evidencia la presencia de tres factores latentes que explican de manera significativa la variabilidad de las variables observadas. Estos resultados son indicativos de la validez del instrumento.

En el análisis, las seis variables (BAM, BALE, CL, OV, OF y VL) se agrupan en tres factores latentes que representan dimensiones subyacentes de los datos. Estas relaciones se describen a través de las cargas factoriales, que indican cuán fuertemente cada variable se asocia con cada uno de los factores. A continuación, se explica cómo se relacionan estas variables con los tres factores:

El Factor 1 parece estar más relacionado con las variables CL (Carga: 0.730), BAM (Carga: 0.561) y OV (Carga: 0.482). Esto sugiere que estas variables comparten una estructura subyacente común, posiblemente relacionada con un componente cognitivo o de aprendizaje específico. La fuerte carga de CL en este factor indica que esta variable es la que más contribuye a la formación del Factor 1, mientras que BAM y OV también están moderadamente relacionadas.

El Factor 2 está más fuertemente asociado con las variables BALE (Carga: 0.647) y OF (Carga: 0.642). Estas cargas indican que estas dos variables comparten una estructura subyacente común, que podría representar un tipo diferente de habilidad o proceso cognitivo en comparación con el Factor 1. Además, OV también muestra una carga moderada (0.441) en este factor, lo que sugiere que tiene cierta relación con ambos factores (Factor 1 y Factor 2).

El Factor 3 se asocia fuertemente con la variable VL (Carga: 0.953). Esta alta carga sugiere que VL es casi exclusivamente representada por este factor, lo que indica una relación muy fuerte con la dimensión subyacente que este factor representa. CL y OV también tienen cargas moderadas en este factor (0.379 y 0.371, respectivamente), lo que sugiere que estas variables también están relacionadas con el Factor 3, aunque en menor medida en comparación con VL.

Estudio de Validez de la Escala de Autopercepción del Aprendizaje

La Escala de Autopercepción del Aprendizaje (EAA) es un instrumento diseñado para evaluar la percepción de las personas respecto a su proceso de aprendizaje. Para garantizar la validez del instrumento, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) que permitió identificar si un único factor es suficiente para explicar la varianza observada en las respuestas (Méndez y Rondón, 2012).

Se utilizó la función factanal del software R para llevar a cabo un análisis factorial exploratorio sobre la base de datos EAAAFE. El análisis se realizó para un único factor, tanto con rotación Varimax como sin ella. A continuación, se presentan los resultados del análisis sin rotación. Los análisis se realizaron con el siguiente código:

```
factanal(EAAAFE, factors = 1, scores = "Bartlett")
```

factanal(EAAFE, factors = 1, rotation = "varimax")

Tabla 5

Cargas factoriales EAA

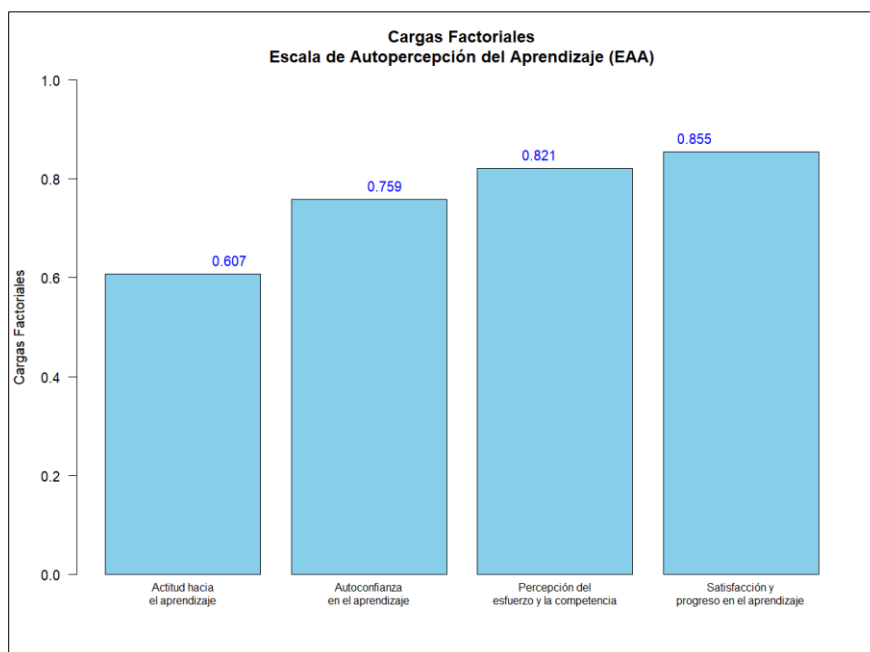
Variable	Factor1
Actitud hacia el aprendizaje	0.607
Autoconfianza en el aprendizaje	0.759
Percepción del esfuerzo y la competencia	0.821
Satisfacción y progreso en el aprendizaje	0.855

Fuente: elaboración propia.

La prueba chi-cuadrado para evaluar la suficiencia del modelo con un solo factor arrojó un valor p de 0.745, con una estadística chi-cuadrado de 0.59 y 2 grados de libertad. Esto sugiere que el modelo unifactorial es adecuado para explicar la estructura de los datos.

Figura 6

Visualización del modelo



Fuente: elaboración propia.

El análisis factorial exploratorio revela que un único factor es suficiente para captar una parte sustancial de la varianza en las respuestas del EAA. Las cargas factoriales elevadas en las variables "Satisfacción y progreso en el aprendizaje"

(0.855) y "Percepción del esfuerzo y la competencia" (0.821) sugieren que estos ítems son indicadores robustos del constructo medido por la escala.

Por otro lado, la baja unicidad asociada con "Satisfacción y progreso en el aprendizaje" (0.269) y "Percepción del esfuerzo y la competencia" (0.326) indica que una gran parte de la varianza en estas variables es explicada por el factor general. El ajuste adecuado del modelo confirma la validez del constructo único subyacente.

Por lo tanto, los resultados del análisis factorial apoyan la validez de la Escala de Autopercepción del Aprendizaje (EAA) como una medida unidimensional de la autopercepción del aprendizaje.

Estudio de fiabilidad del Test de Bases del Pensamiento Lógico

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el coeficiente alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_BPL*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos, y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.77, lo cual indica una consistencia interna aceptable (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se situó entre 0.74 y 0.80, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems del instrumento miden de manera confiable un constructo subyacente común. Además, la eliminación de cualquier ítem individual no mejoró significativamente el alfa, lo que indica que todos los ítems contribuyen adecuadamente a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 6

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.77
Alfa de Cronbach (95%)	0.74 - 0.80
Alfa de Cronbach si se elimina el ítem mínimo	0.75
Alfa de Cronbach si se elimina el ítem máximo	0.78

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Memoria Inmediata

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_MI_2*. Se incluyeron todas las

variables del conjunto de datos y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.70, lo cual indica una consistencia interna aceptable (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se situó entre 0.67 y 0.73, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden de manera confiable un constructo subyacente común. Además, la eliminación de cualquier ítem individual no mejoró significativamente el alfa, lo que indica que todos los ítems contribuyen de manera adecuada a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 7

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.70
Intervalo de Confianza (95%)	0.67 - 0.73
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.61
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.66

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Bases del Aprendizaje Matemático

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_BAM*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.79, lo cual indica una buena consistencia interna (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se sitúa entre 0.76 y 0.81, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden de manera confiable un constructo subyacente común. Además, la eliminación de cualquier ítem individual resulta en una disminución leve del alfa de Cronbach, lo que muestra que todos los ítems contribuyen positivamente a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 8

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.79

Estadística	Valor
Intervalo de Confianza (95%)	0.76 - 0.81
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.77
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.79

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Bases del Aprendizaje de la Lectoescritura

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_BALE*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.87, lo cual indica una alta consistencia interna (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se sitúa entre 0.85 y 0.88, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden de manera confiable un constructo subyacente común, lo que hace que la escala sea adecuada para ser utilizada en contextos donde se requiera una alta fiabilidad. Además, la eliminación de cualquier ítem individual resulta en una disminución leve del alfa de Cronbach, lo que muestra que todos los ítems contribuyen positivamente a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 9

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.87
Intervalo de Confianza (95%)	0.85 - 0.88
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.85
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.89

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Comprensión Lectora

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_CL*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El

resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.85, lo cual indica una alta consistencia interna (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se sitúa entre 0.83 y 0.87, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden de manera confiable un constructo subyacente común, lo que hace que la escala sea adecuada para ser utilizada en contextos donde se requiera una alta fiabilidad. Además, la eliminación de cualquier ítem individual resulta en una disminución leve del alfa de Cronbach, lo que muestra que todos los ítems contribuyen positivamente a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 10

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.85
Intervalo de Confianza (95%)	0.83 - 0.87
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.83
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.85

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Ortografía Fonética

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_OF*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.66, lo cual indica una consistencia interna moderada (cuestionable) (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se sitúa entre 0.62 y 0.69, lo que señala una fiabilidad moderada del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden un constructo subyacente común de manera moderadamente consistente.

Tabla 11

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.66
Intervalo de Confianza (95%)	0.62 - 0.69
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.58

Estadística	Valor
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.65

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad del Test de Ortografía Visual

Se realizó un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad del conjunto de datos *Consistencia_OV*. Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos y se llevó a cabo un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.76, lo cual indica una consistencia interna buena (Oviedo y Campo-Arias, 2005). El intervalo de confianza al 95% para este coeficiente oscila entre 0.73 y 0.78. Este valor sugiere que la consistencia interna es adecuada para propósitos generales. Además, la eliminación de cualquier ítem individual no mejora significativamente el alfa, lo que indica que todos los ítems contribuyen de manera equitativa a la consistencia interna del instrumento.

Tabla 12

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.76
Intervalo de Confianza (95%)	0.73 - 0.78
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.72
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.76

Fuente: elaboración propia.

Estudio de fiabilidad de la Escala de Autopercepción del Aprendizaje

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna utilizando el paquete *psych* en R y la función *alpha* para calcular el alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad de la Escala de Autopercepción del Aprendizaje (EAA). Se incluyeron todas las variables del conjunto de datos *Consistencia_EAA* y se realizó un análisis detallado para determinar cómo la eliminación de cada ítem afectaría el valor del alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue un alfa de Cronbach de 0.90, lo cual indica una alta consistencia interna (Oviedo y Campo-Arias, 2005). Además, el intervalo de confianza al 95% para este coeficiente se situó entre 0.87 y 0.93, reforzando la fiabilidad del instrumento. Este valor sugiere que los ítems de la escala miden de manera confiable un constructo subyacente común, que en este caso es la autopercepción del aprendizaje. Cabe destacar que la eliminación de cualquier

ítem individual no mejoró significativamente el alfa, lo que indica que todos los ítems contribuyen adecuadamente a la consistencia interna del instrumento

Tabla 13

Cuadro de resumen del alfa de Cronbach:

Estadística	Valor
Alfa de Cronbach	0.90
Intervalo de Confianza (95%)	0.87 - 0.93
Alfa si se elimina el ítem mínimo	0.88
Alfa si se elimina el ítem máximo	0.90

Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta al estudio de fiabilidad de las variables Atención (A), Tasa de Aprendizaje (TA) y Velocidad Lectora (VL), la naturaleza de estas variables no exige cálculos de consistencia interna, ya que su lógica de medición se fundamenta en ecuaciones matemáticas de análisis directo. Por lo tanto, se consideran como ítems únicos.

DISCUSIÓN

El propósito principal de este estudio es exponer el diseño y los fundamentos psicométricos del TBA, tomando en cuenta nuevas técnicas de medición de variables basadas en el modelo de dinámica cognitiva del aprendizaje humano propuesto por San Martín y Carrasco (2022), así como en modelos estadísticos que analizan la fiabilidad y validez.

Los análisis matemáticos suponen que el TBA es un instrumento estable, considerando que, en promedio, el alfa de Cronbach está entre 0.7 y 0.9, considerando intervalos de confianza del 95% (Oviedo y Campo-Arias, 2005). Y, en cuanto a las variables que mide, el análisis factorial exploratorio permitió encontrar factores que explican la estructura subyacente entre ellas (Méndez y Rondón, 2012), generando resultados coherentes con los modelos teóricos, permitiendo inferir la validez de los instrumentos.

En base a lo anterior, los resultados del test-retest indican una predictibilidad del 98.4%, considerando el coeficiente de determinación (R^2) (San Martín et al., 2024).

Por último, es importante considerar que el TBA, al evaluar estructuras básicas del aprendizaje humano, proporciona información con menor sesgo socioeconómico, lo cual permite aproximarse de mejor manera al perfil de aprendizaje de las personas.

CONCLUSIONES

El Test Básico de Aprendizaje (TBA) es un instrumento válido y confiable para la evaluación del perfil y potencial de aprendizaje de una persona.

Los resultados revelan la sensibilidad del TBA, considerando la detección de las etapas evolutivas y habilidades académicas de los individuos, lo cual permite inferir que la constitución de las pruebas y la dificultad de sus reactivos son adecuados para la estimación de niveles de desarrollo.

Su estructura y funcionamiento psicométrico permiten el estudio de variables relacionadas al diagnóstico de dificultades específicas del aprendizaje (DEA), cumpliendo con los criterios clínicos y la evidencia científica que sustenta el respectivo análisis. Sin embargo, esta batería no está diseñada exclusivamente para dicho diagnóstico, por lo tanto, no se limita a una condición, permitiendo, a través de la información proporcionada, inferir sobre otras condiciones cognitivas y del neurodesarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales.

Bolívar López, J. M., & Rojas Velásquez, F. (2015). Estudio de la autopercepción y los estilos de aprendizaje como factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (44).

Chamorro, M. (2003). *La didáctica de la matemática para primaria*. Madrid: Síntesis Educación.

Decreto N°170 de 2009 [Ministerio de Educación de Chile]. Fija normas para determinar los alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial. 14 de mayo de 2009. Ministerio de Educación. https://especial.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/31/2018/06/DTO-170_21-ABR-2010.pdf

Escobar, J. P., & Tenorio, M. (2022). Trastornos específicos del aprendizaje: origen, identificación y acompañamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(5), 473-479.

Garello, M. V. (2008). Autopercepción y aprendizaje autorregulado. *Acta Académica*.

Méndez Martínez, C., & Rondón Sepúlveda, M. A. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista colombiana de psiquiatría*, 41(1), 197-207.

Miller, G. A. (1956). El mágico número siete, más o menos dos: Algunos límites en nuestra capacidad para procesar la información. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.

Orozco Santa María, A. M., & García Ramírez, M. T. (2017). Autopercepción de habilidades de aprendizaje en ambientes virtuales. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, (25), 144-167.

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.

San Martín Catalán, P. J., & Carrasco Cursach, J. F. (2022). Modelo psicopedagógico para la dinámica cognitiva del aprendizaje humano. *Revista Neuronum*, 8(1), 50-74.

San Martín, P. J., Carrasco, J. F., & Reyes, J. M. (2024). Test básico de aprendizaje: Evaluación de las bases del aprendizaje humano. Ediciones CEPA.

Sousa, V. D., Driessnack, M., & Mendes, I. A. C.. (2007). An overview of research designs relevant to nursing: Part 1: quantitative research designs. *Revista Latino-americana De Enfermagem*, 15(3), 502–507. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300022>