

# Validación de un tamizaje para identificar dificultades en el aprendizaje matemático y lecto-escritor en estudiantes de grado primero de primaria, usando la prueba WISC-IV

*Validation of a screening to identify difficulties in math and literacy learning in first grade students of primary school using the WISC-IV test*

*Validação de uma triagem para identificar dificuldades na aprendizagem de matemática e alfabetização em alunos da primeira série do ensino fundamental usando o teste WISC-IV*

Recibido: 18-08-2021

Aprobado: 02-09-2021

DOI: <https://doi.org/10.22490/27452115.5311>

## AUTORES

Edwin Ariel Galindo León<sup>1</sup>  
Olga Rosalba Rodríguez Jiménez<sup>2</sup>

1. Psicólogo profesional. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: [edgalindole@unal.edu.co](mailto:edgalindole@unal.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1069-7123>  
2. Psicóloga. Magíster en educación y en Metodología. Doctora en Psicología y Educación. Profesora asociada. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: [orrodriquezj@unal.edu.co](mailto:orrodriquezj@unal.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4099-5535>

## RESUMEN

La educación, al ser un derecho universal, es una preocupación de organismos internacionales, los cuales plantean políticas que permitan ampliar la cobertura y garantizar la calidad de la educación. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional cuenta con los estándares que orientan lo que debe cumplirse en cada grado escolar, sin embargo, si un estudiante carece de habilidades como lo son el razonamiento abstracto, la percepción viso espacial, la atención o la motricidad fina, su proceso de aprendizaje se verá afectado y con ello el cumplimiento de dichos estándares. En ese contexto, se elaboró un protocolo de tamizaje para identificar dificultades en el aprendizaje de niños que ingresan al mundo escolar, y se planteó como objetivo del trabajo validar el protocolo haciendo uso de la evidencia de validez referida al criterio con muestras requeridas de tres colegios con diferente desempeño en las pruebas Saber de la ciudad de Bogotá. En este sentido, se compararon los resultados percentiles entre las pruebas que componen el tamizaje y un estándar de oro; para este caso es la Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISC-IV, por sus siglas en inglés), relacionado con los procesos medidos y el proceso de aprendizaje, el cual también permite identificar dificultades en los procesos considerados como necesarios para un buen aprendizaje matemático y lecto-escritor (transversal a todas las áreas de conocimiento y grados educativos). Adicional a esto, se planteó la ecuación de regresión y la sensibilidad y especificidad del tamizaje, encontrando correlaciones significativas entre las pruebas del protocolo de tamizaje y el estándar de oro (WISC-IV), además de alta sensibilidad y especificidad.

## ABSTRACT

Education, being a universal right, is a concern of international organizations, which propose policies that allow expanding coverage and guaranteeing the quality of education. In Colombia, the Ministry of Education has standards that guide what must be met in each school grade, however, if a student lacks skills such as abstract reasoning, visual spatial perception, attention or fine motor skills, their learning process will be affected and with it the fulfillment of these standards. In this context, a screening protocol was developed to identify learning difficulties in children who enter the school world, and the objective of the work was to validate the protocol using the evidence of validity referred to the criterion with samples required from three schools with different performance in the Saber tests of the city of Bogotá. In this sense, the percentile results were compared between the tests that make up the screening and a gold standard, for this case it is the Wechsler Intelligence Scale for children-IV (WISC-IV, for its acronym in English), related to the measured processes and the learning process, which also makes it possible to identify difficulties in the processes considered necessary for good mathematical learning and literacy (transversal to all areas of knowledge and educational degrees). In addition to this, the regression equation and the sensitivity and specificity of the Screening were proposed, finding significant correlations between the tests of the Screening protocol and the gold standard (WISC-IV), in addition to high sensitivity and specificity.

## RESUMO

A educação, por ser um direito universal, é uma preocupação dos organismos internacionais, que propõem políticas que permitem ampliar a cobertura e garantir a qualidade da educação. Na Colômbia, o Ministério da Educação possui normas que orientam o que deve ser cumprido em cada série escolar, no entanto, se um aluno carece de habilidades como raciocínio abstrato, percepção visual espacial, atenção ou habilidades motoras finas, seu processo de aprendizagem será afetado e com ele o cumprimento desses padrões. Nesse contexto, foi desenvolvido um protocolo de triagem para identificar dificuldades de aprendizagem em crianças que ingressam no mundo escolar, e o objetivo do trabalho foi validar o protocolo utilizando as evidências de validade referidas ao critério com amostras exigidas de três escolas com desempenho diferente. nas provas Saber da cidade de Bogotá. Nesse sentido, os resultados percentuais foram comparados entre os testes que compõem a triagem e um padrão-ouro, para o caso é a Escala de Inteligência Wechsler para crianças-IV (WISC-IV, por sua sigla em inglês), relacionada ao processos medidos e o processo de aprendizagem, o que permite também identificar dificuldades nos processos considerados necessários para uma boa aprendizagem e literacia matemática (transversal a todas as áreas do conhecimento e graus de escolaridade). Além disso, foi proposta a equação de regressão e a sensibilidade e especificidade do Screening, encontrando correlações significativas entre os testes do protocolo de Screening e o padrão ouro (WISC-IV), além de alta sensibilidade e especificidade.

## PALABRAS CLAVE:

Tamizaje, dificultades en el aprendizaje, evidencia de validez, sensibilidad – especificidad, regresión.

## KEYWORDS:

Screening, learning difficulties, evidence of validity, sensitivity - specificity, regression

## PALAVRAS CHAVE:

Triagem, dificuldades de aprendizagem, WISC - IV, provas de validade, sensibilidade - especificidade, regressão

## INTRODUCCIÓN

La Organización de Naciones Unidas (ONU), a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como apoyo para garantizar la educación como un Derecho Universal, señala como necesario “que todos los niños y adultos tengan acceso a una educación de calidad” (UNESCO, 2016) a través de distintos programas. Por lo anterior, se desarrollaron propuestas que permitan lograr los objetivos expuestos en el Programa 30, aprobado en el 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas a través de la Declaración de Incheon. En esta propuesta se plantea el compromiso de “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (UNESCO, 2015, p. 33). Por su parte, Colombia, en articulación con esta propuesta a través del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Mineducación, (2016a), ha planteado los *Estándares Básicos de Competencia* como uno de los ...*parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo* (p. 9), y ha buscado alcanzarlos con los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA., los cuales “... en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular...” (p. 6).

Si bien se pueden encontrar DBE desde grado preescolar (Mineducación, 2016f), y los concernientes a las áreas de matemáticas (Mineducación, 2016e), lenguaje (Mineducación, 2016d), ciencias sociales (Mineducación, 2016c) y ciencias naturales (Mineducación, 2016b), se puede observar que son la lectoescritura y el aprendizaje matemático los transversales, por lo que se hace necesario su fortalecimiento a través del proceso educativo, pero, sobre todo, en la educación inicial. Así lo evidencia el estudio de Edo y Basté, y Artés (2016),

donde a través del juego se fomenta el aprendizaje matemático, centrado en la importancia del razonamiento abstracto para la adquisición y el desempeño en el aprendizaje matemático. El desarrollo del aprendizaje matemático se basa en la delimitación y estudio de los problemas que nacen en los procesos de comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático.

Adicionalmente, con relación a las habilidades cognitivas que constituyen los dispositivos básicos de aprendizaje, se encuentran las investigaciones de Ison y Korzeniowski (2016), Villamil (2016) y Akli (2021), quienes demuestran la importancia de la atención y la percepción visoespacial en el desempeño lector. Acorde con Villamil (2016), la habilidad visoespacial hace referencia a las funciones cognitivas que sirven para analizar, comprender y percibir el espacio en el que habitamos en diferentes dimensiones, lo que interviene en la escritura para la ubicación de los grafos en el espacio. En este mismo sentido, Akli (2021) señala que la atención visoespacial está relacionada con la percepción y memoria, lo que supone una relación permanente con el entorno.

Ison y Korzeniowski (2016) añaden que la habilidad visoespacial es una percepción rápida y exacta de las características de los estímulos visuales y se agrupa con la actividad del sistema parvocelular y magnocelular, siendo el primero el que procesa los elementos espaciales finos a través de la lectura y el segundo el que reúne la información visual mediante una serie de fijaciones. El aprendizaje formal inicia a partir de la educación primaria y necesita un adecuado desarrollo de la atención, la percepción, la memoria y habilidades motrices que son necesarias para el éxito del niño.

A estos estudios se suman los de Pérez (2017) y Martín y Torres (2015) que dan evidencia acerca de la importancia de la motricidad fina para el aprendizaje y desarrollo de la escritura en niños.

El desarrollo de esta habilidad, acorde con Pérez (2017) representa el conjunto de funciones musculares y nerviosas responsables de la movilidad y la locomoción de un individuo. Los encargados de estos movimientos son los receptores sensoriales ubicados en la piel y los receptores propioceptivos ubicados en músculos y tendones.

Las investigaciones presentadas reafirman la importancia de los procesos de razonamiento abstracto, atención y percepción visoespacial, como garantes en el desarrollo y desempeño de habilidades lectoras y matemáticas y, como complemento para la adquisición de la habilidad escritora y el desarrollo de la motricidad fina.

Estudios como el de Hazarika y Viren (2013), señalan la importancia de desarrollar programas de intervención para trabajar las habilidades requeridas en la formación inicial, ya que es durante este periodo que se desarrollan las capacidades cognitivas y no cognitivas que resultan determinantes en el desempeño escolar. Con el objetivo de evaluar estas habilidades, se estructuró un protocolo de tamizaje compuesto por los siguientes instrumentos: el *Test de matrices progresivas de Raven escala coloreada para la medición del razonamiento abstracto*, el *Test de copia y reproducción de figuras geométricas complejas REY para la percepción visoespacial y motricidad fina*; y, por último, *Test de percepción de diferencias para medir la atención en estudiantes de grado primero de primaria*. Ramírez-Benitez, Bermudez y Acea-Vanega (2017) resaltan el uso de las Matrices Progresivas de Raven como un instrumento adecuado para medir el razonamiento abstracto en población infantil. Así mismo, Noreña, et al. (2018) señalan la relación entre la atención y el aprendizaje; por lo mismo resaltan el *Test de percepción de diferencias de cara* por su capacidad de medir la capacidad de atención necesaria en la percepción rápida y correcta de semejanzas y diferencias entre estímulos parcialmente

ordenados. Por otro lado, también señalan estudios como el de Díaz (2012, en Noreña et al., 2018) analizando la relación entre la atención, motricidad y escritura en niños de básica primaria. En cuanto a la motricidad fina y las habilidades visoespaciales, Avilés-Reyes y Bonilla (2017) y Restrepo, et al. (2021) destacan la *Copia y reproducción de la figura compleja de REY* como un instrumento adecuado para la medición de habilidades visoespaciales y la motricidad fina en niños de edad escolar. En la práctica, el protocolo ha demostrado ser de aplicación masiva y rápida con lo cual se reducen el tiempo y los costos, siendo una estrategia adecuada en contraste con el uso de pruebas diagnósticas como las Wechsler.

El presente trabajo busca validar el protocolo de tamizaje de dificultades en el aprendizaje de tal manera que se pueda determinar su utilidad para detectar deficiencias en las habilidades requeridas para el desempeño académico de niños de grado primero de primaria. Contar con un adecuado protocolo de tamizaje permite orientar de manera más precisa las estrategias de intervención que garanticen un mejor afrontamiento de la vida escolar de los evaluados. En este sentido, la realización de este tipo de trabajos permite avanzar hacia el logro de la educación de calidad como lo plantea el objetivo cuatro del Programa 30, en tanto una oportuna y precisa evaluación diagnóstica, brinda a los docentes y psicólogos información sobre los aspectos en los cuales se debe trabajar para lograr un óptimo desempeño de los estudiantes.

De acuerdo con la investigación, se presenta la definición de protocolo de tamizaje y las aproximaciones metodológicas para garantizar su validez. Según Bravo-Grau y Cruz (2015) una prueba de tamizaje es *“una prueba sencilla en una población saludable, para identificar aquellos individuos que tienen alguna patología, pero que todavía no presentan síntomas”* (p. 2), con la ventaja de ser “rápidas, con un

costo mínimo y fácilmente reproducibles”. Si bien esta definición tiene una fuerte raíz en las aplicaciones clínicas, puede ser asumida para el protocolo que se va a validar. Una definición complementaria es la planteada por Cuevas y Alejo-Martínez (2010) quienes señalan que el tamizaje es una prueba que busca “establecer si alguien tiene una característica de interés” (p. 1). En resumen, tamizaje se entenderá como una prueba de rápida y sencilla aplicación, de fácil reproducción y que tiene como fin establecer si alguien tiene una característica de interés que, para este caso, es la dificultad en el aprendizaje.

En relación con la validez, se tiene en el ámbito clínico un buen número de trabajos que hacen uso de evidencias de validez relacionada con un criterio externo, es decir, apuntan al estándar 1.19 de “Evidencia respecto de las relaciones con criterios” (APA, 2018). Esta evidencia de validez permite validar el tamizaje a través de un procedimiento de referencia que se denomina *estándar de oro*. Otros indicadores empleados para determinar la validez de pruebas de tamizaje son la sensibilidad, la especificidad, valor predictivo positivo y negativo y las curvas de característica operativa del receptor – COR, (o ROC por su acrónimo en inglés Receiver Operating Characteristic) (Rizzoli et al., 2013; Robalino y Herrera, 2020; Álvarez et al., 2016; Muñoz, et al., 2021; Palestino et al., 2016; Soto y Belón, 2017; Donis, 2012; Estragó, et al., 2021).

La sensibilidad de una prueba, acorde con Cuevas y Alejo-Martínez (2010), Bravo-Grau y Cruz (2015) y Vizcaino (2017) es la proporción de individuos clasificados como poseedores de la característica de interés por el *estándar de oro* identificadas correctamente por el tamizaje, el resultado se reporta por medio de porcentaje, y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Sensibilidad} = (\text{verdaderos positivos} / \text{total casos positivos}) \times 100\% \text{ o}$$

$$\text{Sensibilidad} = (VP / (VP + FN)) \times 100\%$$

Cuanto más alto es el valor, hay una mejor detección de sujetos con la característica de interés por medio del tamizaje.

Por su parte, entenderemos como especificidad aquella proporción de individuos identificados correctamente como negativos entre el *estándar de oro* empleado –WISC IV– y el tamizaje (Bravo-Grau y Cruz, 2015). Al igual que la sensibilidad, la especificidad se reporta por medio de un porcentaje, y su cálculo es similar al de la sensibilidad:

$$\text{Especificidad} = (\text{verdaderos negativos} / \text{total de casos negativos}) \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = (VN / (VN + FP)) \times 100\%$$

En este caso, entre más alto es el porcentaje, mayor capacidad tendrá el tamizaje para detectar sujetos que no tengan la característica de interés. La tabla 1 resume los índices de sensibilidad y especificidad.

Tabla 1  
Valores para hallar Sensibilidad y Especificidad

		Dificultad en el aprendizaje (WISC-IV – estándar de oro)		
		Sí	No	
Dificultad en el aprendizaje (tamizaje)	Sí	Verdadero Positivo (VP)	Falso Positivo (FP)	VP + FP
	No	Falso Negativo (FN)	Verdadero Negativo (VN)	FN + VN
		VP + FN	FP + VN	

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, las curvas COR (ROC) permiten hallar puntos de corte, y la sensibilidad y especificidad asociados a cada uno de ellos (Cerdeja y Cifuentes, 2012; Guerrero y Rodríguez, 2010; Vizcaíno, 2017; Cuevas y Alejo-Martínez, 2010; Ison y Korzeniowski, 2016). Para poder determinar el mejor punto de corte, Cerdeja y Cifuentes (2012) plantean la ecuación de Youden como la mejor forma de determinarlo:

$$\text{sensibilidad} + \text{especificidad} - 1$$

El punto de corte con mayor valor del índice indicará el punto con mayor sensibilidad y especificidad conjunta.

Por otro lado, el valor predictivo hace referencia a la probabilidad de que un sujeto con un resultado ya sea positivo o negativo, tenga la característica de interés (Valor predictivo positivo) o no (Valor predictivo negativo). Según Bravo-Grau y Cruz (2015), para poder hallar los valores predictivos, es necesario conocer la prevalencia de la característica de interés, lo que no siempre es posible dado que no se cuenta con estos datos.

En concordancia con lo presentado, la validación que se presenta permite conocer la validez relacionada con un criterio externo, en conjunto con los indicadores de sensibilidad y especificidad.

## MÉTODO

### Participantes

La muestra fue por conveniencia asumiendo agrupación por colegios. En total participaron setenta y ocho (78) estudiantes provenientes de tres colegios distintos con diferentes desempeños en la prueba Saber 11 2017 – 2 a saber: un colegio de desempeño “alto” ( $m=63.48$ ), un colegio de desempeño “medio” ( $m=53.83$ ) y un colegio de desempeño bajo ( $m=46.95$ ).

Ocho estudiantes fueron excluidos por información incompleta, quedando una muestra final de setenta (70) sujetos,

con una media en la edad de 6.56 años y una desviación estándar de 0.754 años, con un rango entre los cinco y los diez años; la distribución por sexo fue mujeres 52.9% (37 participantes) y 47.1% hombres (33 participantes).

Los tres colegios aceptaron la participación voluntaria y permitieron la aplicación de los instrumentos con el consentimiento tanto del directivo pertinente (director, Coordinador de Sede y Coordinadora del Ciclo) y de la profesora directora del curso, en atención a que se trata de un proceso psicoeducativo.

### Tipo de estudio

Se trata de un estudio instrumental (León y Montero, 2005) en cuanto se pretende hallar la validez de un protocolo de tamizaje. Este tipo de estudios aporta evidencias de validez del proceso de evaluación que se realiza para la detección temprana de dificultades de aprendizaje, y se tiene información objetiva que permite determinar si el tamizaje cumple con su propósito para detectar de forma rápida y con la mayor precisión estas dificultades en los niños.

### Procedimiento

Se aplicó el Tamizaje “Dificultades en el Aprendizaje” en grupo de tres estudiantes, se sentaron los niños alrededor del evaluador y después de la explicación de lo que se iba a realizar, se procedió a la aplicación de las pruebas de Matrices Progresivas de Raven, Copia y Reproducción de la Figura de REY y el Test de Caras. La duración promedio fue de cuarenta (40) minutos.

Una vez terminada la aplicación del Tamizaje, se realizó la aplicación individual del WISC-IV versión reducida con una aplicación promedio de 40 minutos por estudiante.

Tanto el tamizaje como la prueba WISC-IV se aplicaron en el espacio designado por las instituciones (Biblioteca, Coor-

dinación, Sala de Profesores). Una vez aplicados todos los instrumentos, se procedió a la calificación y análisis.

### Instrumentos

Se empleó el Tamizaje: Dificultades en el Aprendizaje y la versión reducida del WISC-IV.

### Tamizaje: Dificultades en el Aprendizaje

El Tamizaje consta de tres pruebas, cuyas aplicaciones están divididas en cuatro momentos, para un total de 40 minutos de aplicación en grupo de tres evaluados simultáneamente.

### Matrices progresivas de Raven

Esta prueba, en su versión coloreada, dispone de tres niveles (A, AB y B) con doce matrices cada uno, para un total de 36 matrices. La tarea consiste en completar una matriz con la opción, entre distintas opciones, que la completaría correctamente. Esta prueba, mide la aptitud de los niños para manejar constructos no verbales que facilitan la captación de una estructura compleja y para dar sentido a un material desorganizado.

Para su calificación, se suma el total de respuestas correctas acorde con el nivel (A, AB, B). Posteriormente, se transforma el puntaje en un valor percentil acorde con la edad de los evaluados, acorde con este puntaje se realiza la clasificación en cinco categorías (Raven, Court, & Raven, 1996).

En cuanto a sus características psicométricas, en el manual se reporta los resultados de Gómez, 1982 (en Raven, Court, & Raven, 1996) con confiabilidad de test-retest igual a 0.71, un coeficiente de 0.87 con procedimiento de dos mitades y consistencia interna (KR-21) de 0.92. En cuanto a validez recurrente, se correlaciona con otras pruebas que miden inteligencia: TEI de Yela (0.41), Factor “g” Escala 1 de Cattell (0.29), la

Escala B del cuestionario ESPQ (0.26) y la Escala B del cuestionario CPQ (0.24); y una validez predictiva de 0.35 con la calificación escolar.

### Test de Copia y Reproducción de memoria de figuras geométricas complejas

En esta prueba es necesario copiar un dibujo compuesto de figuras geométricas con tres características: no tiene un significado evidente, tiene una fácil realización gráfica y posee una estructura de conjunto complicada, lo que exige una actividad analítica y organizadora. También es necesaria su reproducción posterior a partir de la memoria (Rey, 1997). Esta prueba busca apreciar posibles problemas de carácter perceptivo o motriz (p. 07) a través de cuatro factores hallados por análisis factorial: Percepción y coordinación visomotriz, Orientación espacial, proporcionalidad con relación al modelo y proporcionalidad relativa.

Para su aplicación, se entrega una hoja de papel, seis colores y el modelo a copiar. Las instrucciones son *Aquí tenemos un dibujo y su tarea consiste en copiarlo en la hoja que le he entregado. No es necesario que la copia sea exacta, pero, sin embargo, es preciso prestar atención a las proporciones y, sobre todo, no olvidar ningún detalle, no se apresure demasiado, comience con este color* (Rey, 1997). Cada minuto se cambia el color y una vez se termina, se retira la hoja, el modelo y los colores y se anota el tiempo que duró realizando la copia.

Tres minutos después de haber terminado la copia, se le pasa a cada evaluado una nueva hoja y se les da la siguiente instrucción: "ahora, en esta hoja, deberán volver a hacer el dibujo que acaban de copiar, pero sin ver el modelo, es decir, deberán hacerlo de memoria. Recuerden que deben intentar dibujar lo que más recuerden de todos los detalles que dibujaron. Pueden empezar con este color". Una vez se termina, se retira la hoja

y los colores, y se anota el tiempo de reproducción del modelo.

Para su calificación, tanto en copia como en reproducción, se puntúan entre cero y dos cada uno de los dieciocho (18) elementos que componen la figura completa atendiendo a los criterios que se presentan en el manual de la prueba.

Una vez calificada toda la figura, se suma el puntaje de cada elemento para obtener un total que posteriormente será transformado a una puntuación percentil según lo indica los baremos, este procedimiento se realiza tanto para la copia como para la reproducción de memoria.

En cuanto a la fiabilidad de esta prueba, esta reporta haber utilizado el sistema de jueces, conformado por cuatro jueces y usando el coeficiente de concordancia de Kendall (W), obteniendo valores entre 0.95 y 1. Por otro lado, un análisis factorial con rotación ortogonal muestra la existencia de cuatro factores que explican el 72.1% de la varianza (40.2%, 13.6%, 9.4% y 8.9%) consistente con los elementos que aparecen en la ejecución de la tarea.

### CARAS-R. Test de Percepción de Diferencias

Esta prueba busca evaluar la discriminación perceptual, además de la atención focalizada (Ison y Anta, 2006), cuyo objetivo es detectar las semejanzas o diferencias en una serie de caras. La prueba consta de 60 ítems conformados por grupos de tres caras, con bocas, ojos, cejas y pelos. En esta triada dos de las caras son iguales y una diferente; con el objetivo de detectar cuál de las tres caras es diferente a las demás y tacharla.

A cada evaluado se le entrega una hoja donde se encuentran los sesenta (60) ítems, a continuación, se leen las instrucciones tal cual lo designa la primera página de la hoja de aplicación.

Se dispone de tres minutos para seleccionar la mayor cantidad de caras que sean diferentes. Una vez finalizado el tiempo, se le retira la hoja sin importar cuántos ítems se hayan respondido.

Para la calificación, se dispone de una planilla con las respuestas y se suma un punto por cada respuesta acertada. Después de esto, se restan los errores (E) – caras seleccionadas de forma incorrecta – al total de aciertos (A) – caras seleccionadas correctamente. Para hallar los valores percentiles, se utilizará los baremos (argentinos) correspondientes al grupo de edad con el total de A – E (Thurstone y Yela, 2012).

Esta prueba presenta una consistencia interna con Alfas de Cronbach entre 0.82 y 0.92 entre los grupos muestrales (entre 6 y 18 años de edad). Asimismo, se observaron correlaciones con pruebas que median aspectos perceptivos y espaciales de la inteligencia para examinar la validez convergente (correlaciones significativas al nivel 0.01 con r entre 0.24 y 0.39), mientras que no correlaciona con pruebas de personalidad (validez divergente). Adicionalmente, en cuanto a Validez referida a un criterio externo, la prueba ha reportado correlaciones significativas entre 0.20 y 0.59 con el rendimiento académico.

### WISC-IV versión reducida

La Escala Weshler de inteligencia es un instrumento para evaluar niños mayores de 6 años y menores de 17 años de edad. La premisa sobre la que se construyó esta prueba es que la inteligencia es una entidad de carácter tanto global como específica. Lo anterior porque caracteriza el comportamiento como un todo a la vez que compone elementos diferenciados entre sí (Carroll, 1993, 1997; Horn, 1991 citado en Wechsler, 2007).

Esta prueba está conformada por cuatro dominios cognoscitivos específicos: Velocidad de procesamiento, Razonamiento perceptual, Comprensión

verbal y Memoria de trabajo. Estos son representados por puntuaciones que indican el funcionamiento intelectual en cada uno de los dominios y, a su vez, componen la capacidad intelectual general del niño (CI).

La versión utilizada en este estudio es la versión reducida propuesta por Sánchez (2017), la cual disminuye notablemente el tiempo de aplicación y conserva una correlación significativa con la prueba total, superior a 0,90. Para la aplicación de esta versión se conservó el orden de aplicación establecido por la prueba, variando solo en el número de ítems aplicados como lo propone el autor, conservando siempre el criterio de discontinuación.

Para la puntuación natural de cada subprueba se usó la metodología propuesta por Sánchez: *Diseño de Cubos*, *Semejanzas*, *Comprensión* =  $(\text{Correctos} \times 2) - 1$ ; *Conceptos con Dibujos*, *Matrices*, *Información*, *Aritmética*, *Palabras en Contexto* =  $\text{Correctos} \times 2$ ; *Vocabulario*, *Figuras Incompletas* =  $\text{Correctos} \times 3$ ; y *Retención de dígitos*, *Claves*, *Números y Letra*, *Búsqueda de Símbolos*, *Registros* = *Correctos*.

Una vez obtenida la puntuación, se convierte en puntuación normalizada para calcular el índice en cada dominio, así como Coeficiente Intelectual (CI). Para esta transformación se utilizan los baremos por grupos de edades acorde con Wechsler (2007). A partir de estas puntuaciones escalares se realiza el cálculo para cada dominio; así, por ejemplo, el puntaje en Velocidad de procesamiento corresponde a la suma de las puntuaciones escalares de Claves y Búsqueda de símbolos (o en su defecto, de un sustituto, en este caso, Registros, asegurando que se sume dos de las subpruebas de este dominio). Obtenidos los puntajes de cada dominio, con la suma de estos se obtiene el CI total del sujeto en la prueba.

La prueba tiene valores de confiabilidad altos, así, en el manual (Wechsler, 2007) se pueden observar tres evidencias diferentes: Consistencia interna entre

0.70 y 0.97, Test – retest entre 0.64 y 0.96 y Acuerdo intercalificadores entre 0.95 y 0.98. Estas evidencias se obtuvieron para cada una de las subpruebas como para el puntaje total de la prueba, así como en grupos de edad y la forma de calificar. En cuanto a la validez, la prueba muestra dos tipos de evidencia: Evidencia basada en estructura interna a través de resultados de análisis factorial; y evidencia basada en la relación con distintos test, encontrando correlaciones significativas con aquellos que miden inteligencia, además de contar con distintos estudios en muestras latinas con resultados similares.

### Análisis de datos

La organización de los datos se realizó en el programa Microsoft Office Excel 365 ProPlus y el análisis de datos con el programa IBM SPSS Statistics Versión 25. Se realizaron análisis descriptivos, prueba de normalidad (KS), correlación de Pearson, análisis de regresión con las variables y análisis con curva ROC y, a través de la fórmula de Youden (Cerdeira y Cifuentes, 2012) para determinar los puntos de corte. Por último, se halló la sensibilidad y especificidad del Tamizaje completo.

El estándar de Oro considerado fue el WISC-IV en su versión reducida (Sánchez, 2017), en consideración a que las pruebas Wechsler han demostrado ser buenas predictoras de habilidades asociadas con el aprendizaje (Mendonça, Piazzentin y Messias, 2018; Salvino y Gottheil, 2013; Amador, Fornes & Kirchner, 2006; Mejía y Escobar, 2012). Además de la correlación entre los resultados del protocolo de Tamizaje y las escalas WISC-IV, se realizó el modelamiento con regresión lineal múltiple que permite predecir los resultados en la prueba de WISC-IV a partir de los resultados de las pruebas empleadas en el protocolo de tamizaje.

### RESULTADOS

Para todas las pruebas se utilizó un nivel de confiabilidad del 95%, por lo

que un  $p < \alpha$  (0.05) indica significancia estadística.

Para el análisis de datos, se utilizó el puntaje percentil en Raven ( $x = 33.60$ ,  $Me = 25.00$ ,  $\sigma = 27.25$ ) Copia de la figura de REY ( $x = 59.03$ ,  $Me = 80.00$ ,  $\sigma = 39.66$ ), Reproducción de la figura de REY ( $x = 59.97$ ,  $Me = 72.50$ ,  $\sigma = 33.99$ ), Caras ( $x = 38.87$ ,  $Me = 40.00$ ,  $\sigma = 27.45$ ) y el CI en la prueba WISC-IV ( $x = 92.47$ ,  $Me = 94.50$ ,  $\sigma = 17.169$ ).

Con el fin de explorar el aporte de cada variable, se empleó el método “escalonado”, el cual, en pasos sucesivos, va introduciendo las variables con significancia en  $f \leq 0.05$  y eliminando variables con significancia en  $f \geq 0.100$ . De esta forma se halló la siguiente ecuación de regresión, con una  $R = 0.632$  y  $p = 0.000$  y la explicación del 40% del puntaje total del CI:

Puntaje en WISC-IV = (constante) 76.426 + Percentil en Raven  $\times 0.306$  ( $p = 0.000$ ) + Percentil en Caras  $\times 0.148$  ( $p = 0.030$ )

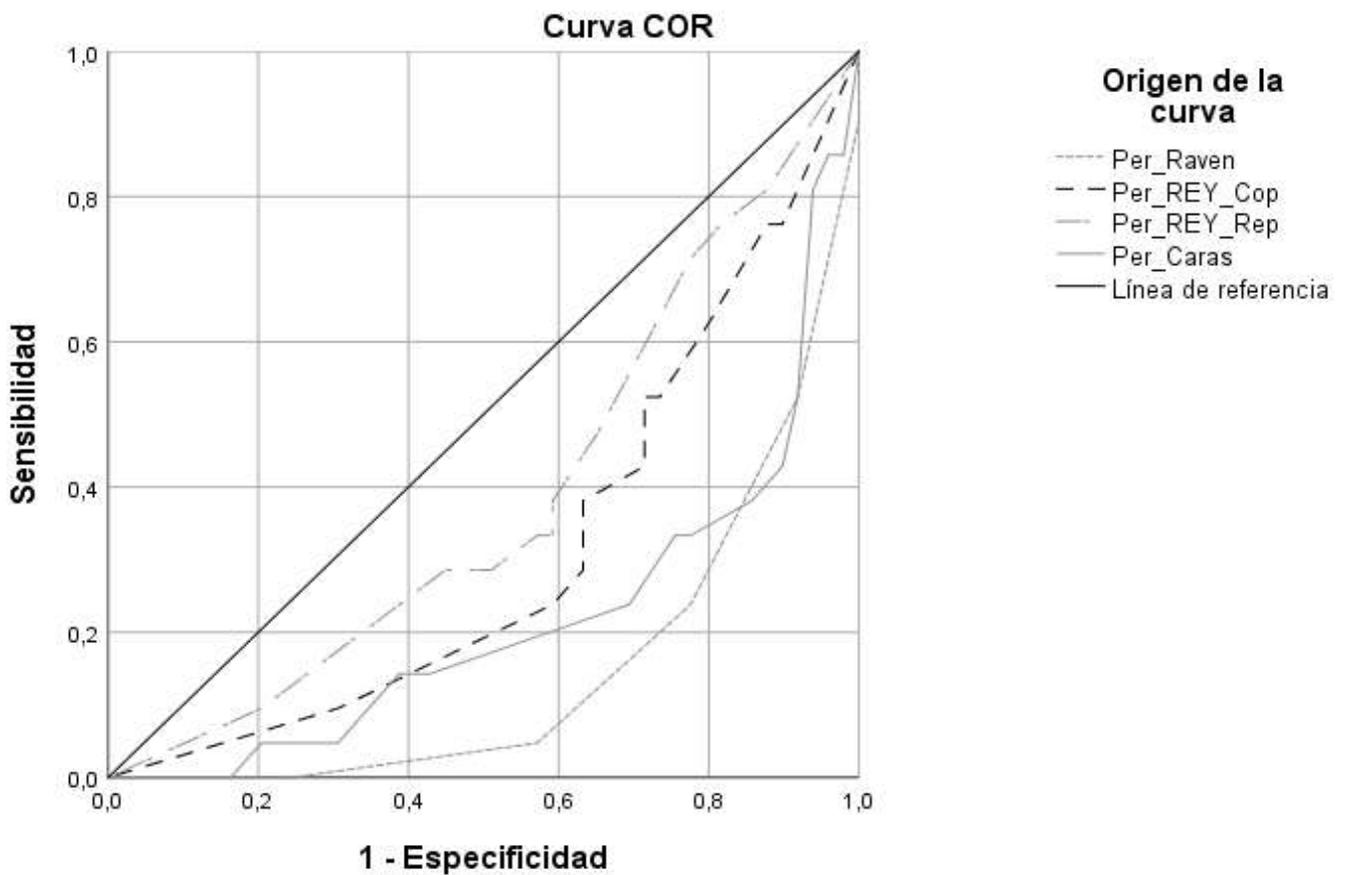
Este modelo cumple con los supuestos de colinealidad (Tolerancia = 0.782 y VIF = 1.278 en las pruebas de Raven y de Caras), el estadístico de Durbin-Watson con un valor 1.114 y con correlaciones significativas ( $r$  entre 0.251 y 0.665, y  $p < 0.05$ ) entre las pruebas del tamizaje y el WISC-IV, respaldados por los gráficos Q-Q Normal.

Con el fin de determinar los puntos de corte, las puntuaciones percentiles se convirtieron en índices, entre 0 y 1, dividiéndolos por cien (100), así en conjunto con el desempeño en el *estándar de oro* (WISC-IV), se realizaron las curvas ROC e identificaron los puntos de corte de cada prueba que compone el tamizaje (Figura 1). Para las distintas pruebas se encontraron áreas bajo la curva con valores de 0.150 (Raven,  $p = 0.000$ ), 0.313 (Copia de la figura de REY,  $p = 0.014$ ), 0.388 (Reproducción de la figura de REY,  $p = 0.139$ ) y 0.217 (caras,  $p = 0.000$ ).

Tabla 2  
Correlaciones de Pearson (*r*) entre las pruebas del tamizaje y el WISC-IV

	Comprensión Verbal	Razonamiento Perceptual	Memoria de Trabajo	Velocidad de Procesamiento	WISC-IV
Raven	<b>0.387</b>	<b>0.665</b>	<b>0.315</b>	<b>0.389</b>	<b>0.596</b>
Copia REY	<b>0.264</b>	<b>0.279</b>	0.215	0.123	<b>0.299</b>
Reproducción REY	<b>0.237</b>	<b>0.264</b>	0.205	0.101	<b>0.274</b>
Caras	<b>0.469</b>	<b>0.330</b>	<b>0.344</b>	<b>0.251</b>	<b>0.464</b>

Nota: se muestran en negrilla los valores significativos.  
Fuente: elaboración propia.



Nota: los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Figura 1. Curvas COR  
Fuente: elaboración propia.

Con base en estas curvas, e implementando la fórmula de Youden, se escogieron los puntos de corte para cada prueba del tamizaje, así que, para asegurar que se había tenido un desempeño que representa una dificultad para el aprendizaje, se decidió para cada prueba un puntaje percentil de 37.5 Raven y Caras; y de 45, copia y reproducción de la figura de REY, o menor.

En la tabla 3, se muestra la sensibilidad y especificidad teórica del punto de corte, así como la real hallada con los datos.

Si bien en la tabla 3, se muestra la sensibilidad y especificidad de cada prueba, el interés último de este trabajo es hallar la validez del protocolo de tamizaje en su totalidad, por lo que es necesario hallar la sensibilidad y especificidad de este. Con el fin de hallar lo anterior, se optó por realizar dos análisis diferentes pero relacionados con base en los siguientes criterios:

Si en todas y cada una de las pruebas del tamizaje se detectó dificultad en el aprendizaje, se tomará como que

el sujeto Sí representa una dificultad según el tamizaje.

Si el sujeto representa una dificultad en el aprendizaje tanto en Raven como en Caras, entonces el tamizaje demuestra que Sí existe dificultad en el aprendizaje.

En la tabla 4 se muestra la sensibilidad y especificidad del tamizaje según cada criterio anteriormente mencionado.

Tabla 3  
Sensibilidades y Especificidades por prueba del tamizaje

	Sensibilidad	Especificidad
Raven	95.2%	57.1%
Copia de la figura de REY	57.1%	71.4%
Reproducción de la figura de REY	28.6%	77.6%
Caras	76.2%	69.4%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4  
Sensibilidad y Especificidad del Tamizaje: Dificultades en el Aprendizaje

	Sensibilidad	Especificidad
Tamizaje (dificultad en todas las pruebas)	28.6%	93.9%
Tamizaje (dificultad en Raven y Caras)	71.4%	81.6%

Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se encuentran correlaciones significativas entre las pruebas utilizadas en el tamizaje y los resultados del WISC-IV, por lo que se muestra viable hallar una ecuación de regresión en busca de explicar el mayor valor predictivo del resultado del WISC-IV a partir de los resultados en las pruebas empleadas en el tamizaje.

La ecuación de regresión explica el 40% de la varianza e incluye las pruebas de matrices progresivas de Raven y Test de percepción de diferencias.

Los resultados muestran que la Figura de REY (Copia y Reproducción) en este estudio no resulta ser un predictor significativo de los resultados del WISC-IV, lo que no implica menospreciar su valor a la hora de relacionarlo

con habilidades académicas, debido a que evidenció correlaciones significativas aunque bajas, con lo cual puede que su uso resulte de utilidad acorde con lo encontrado por Villamil (2016) para quien los niños con un puntaje alto en esta prueba tienden a tener un mejor reconocimiento de palabras, lo que facilita la adquisición y sostenimiento del proceso lector.

Y también con lo afirmado por Ison y Korzenioswski (2016) para quienes la percepción visoespacial representa gran importancia en el desempeño lector, especialmente en niños entre 8 a 9 años. En este mismo sentido, se señala que la percepción visomotriz se asocia con la motricidad fina en niños necesaria para la escritura (Pérez, 2017).

En relación con los resultados obtenidos con las pruebas Matrices progresivas de Raven y el Test de CARAS-R tienen correlaciones adecuadas con el WISC y resultan ser predictores de habilidades necesarias para el aprendizaje, acorde con lo señalado por Saccuzzo y Johnson (1995), Mungkhetklang, *et al.* (2016), Ison y Anta (2006, en Fino *et al.*, 2016), Crespo *et al.* (2006, p. 230 citado en Fino *et al.*, 2016), Salvino y Gottheil, (2013); Amador, Forns & Kirchner (2006), y Mendonça, Piazzentin y Messias (2018).

Sobre la especificidad y la sensibilidad del tamizaje es adecuada

cuando se calcula con las pruebas de matrices progresivas de Raven y el Test de CARAS-R, resultados que se pueden explicar por el contenido verbal, atencional, de velocidad y de memoria de trabajo que tiene la prueba WISC-IV y que no es medible por la prueba de la Figura de REY. Sobre esta última prueba se señala que no debe ser excluida del tamizaje debido a que permite detectar deficiencias en las habilidades necesarias para el aprendizaje en el componente visoespacial y la motricidad fina.

En conclusión, el tamizaje: dificultades en el aprendizaje, resulta en su totalidad una prueba útil para detectar las dificultades en habilidades necesarias para el aprendizaje, como la atención, el razonamiento abstracto, la percepción visoespacial y la motricidad fina; además cuenta con características deseables en tiempo y forma de aplicación, ya que se aplica en 40 minutos de forma grupal. Se espera continuar recaudando eviden-

cias de validez para lo cual puede ser necesario definir si se emplea un muestreo aleatorio y se considera un mayor tamaño de muestra.

Adicional a esto, es necesario mencionar qué otros aspectos pueden influir en el proceso de aprendizaje, pues si bien el tamizaje para detectar las dificultades en el aprendizaje ha demostrado ser válido para ser utilizado con este fin, se debe emplear como identificador inicial, para exigir una evaluación exhaustiva en los casos en los cuales se identifiquen las dificultades. Finalmente, se resalta que en la educación pública es fundamental contar con estas herramientas que permitan evaluar un alto volumen de estudiantes en poco tiempo y con ello realizar acciones tanto de evaluación como de intervención que permita a los niños subsanar sus dificultades y tener un paso exitoso en la escuela, lo cual llevaría a menores índices de repitencia y abandono escolar.



## REFERENCIAS



- Akli, L. (2021). *Procesamiento visoespacial en la percepción y comprensión de verbos de acción en personas mayores que reportan vértigo moderado a severo*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79869>
- Álvarez, M., Mokey, M., Izquierdo, M., Álvarez, G., Rodríguez, A. y Romero, A. (2016). Validación de la Guía de Práctica Clínica propuesta para el tamizaje de trastornos visuales en niños. *Revista Cubana de Oftalmología*, 29(3), pp. 398-409. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762016000300003&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000300003&lng=es&tlng=pt)
- Amador, J., Forns, M. & Kirchner, T. (2006). *La escala de inteligencia de Wechsler para niños revisada (WISC-R)*. Barcelona, Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/323>
- American Psychological Association, APA. (2018). *Estándares para pruebas educativas y psicológicas*. Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Avilés-Reyes, R., Bonilla, M. (2017). Corrección neuropsicológica de alteraciones en el análisis y síntesis visoespacial y su repercusión en el aprendizaje escolar: un análisis de caso. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*, 17(1), pp. 65-76. Recuperado de <https://masd.unbosque.edu.co/index.php/CHP/article/view/2148>
- Bravo-Grau, S. y Cruz, J. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: herramientas para su interpretación. *Revista Chilena de Radiología*, 21(4), pp. 158-164. Santiago. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082015000400007>
- Cerda, J. y Cifuentes, L. (2012). Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Revista chilena de infectología*, 29(2), pp.138-141. Santiago. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182012000200003>
- Cuevas, C. y Alejo-Martínez, A. (2010). *Sensibilidad y especificidad de una prueba*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Psicología. Recuperado de <https://docplayer.es/15970121-Universidad-nacional-autonoma-de-mexico-facultad-de-psicologia-division-de-estudios-profesionales-octubre-2010.html>
- Donis, J. (2012). Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica. *Avances en Biomedicina*, 1(2), pp. 73-81. Mérida. Universidad de los Andes. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331328015005>
- Fino, Murcia y Sánchez (2016). *Protocolo de tamizaje: dificultades en el aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Edo y Basté, M. y Artés, M. (2016). Juego y aprendizaje matemático en educación infantil. Investigación en didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), pp. 33-44. Cerdanyola del Vallès.
- Estragó, V., Muñoz, M., Álvarez, R., Reyes., X y Reyes, W. (2021). Utilización de un dispositivo móvil de tecnología electrónica para tamizaje de fibrilación auricular. Estudio piloto. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 36(2), pp.1-8. Montevideo. <https://doi.org/10.29277/cardio.36.1.13>
- Guerrero, F. y Rodríguez, M. (2010). Validación de un instrumento para el tamizaje de casos de diabetes tipo 2 y la vigilancia de personas en riesgo en México. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 27(3), pp.181-186. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892010000300005>

- Hazarika, G. y Viren, V. (2013). The effect of early childhood developmental program attendance on future school enrollment in rural North India. *Economics of Education Review*, 34, pp.146-161. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.02.005>
- Ison, M. y Anta, F. (2006). Estudio normativo del Test de Percepción de Diferencias (CARAS) en niños mendocinos. *Interdisciplinaria*, 23(2), pp. 203-231. <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&u=anon~927a384a&id=GALE|A182979184&v=2.1&it=r&sid=googleScholar&asid=9f4d6980>
- Ison, M. y Korzeniowski, C. (2016). El Rol de la Atención y Percepción Viso-Espacial en el Desempeño Lector en la Mediana Infancia. *Psykhē*, 25(1), pp. 1-13. <https://doi.org/10.7764/psykhe.25.1.761>
- León, O. y Montero, I. (2005). Sistema de clasificación del método en los informes de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(1), pp. 115-127. Granada. Asociación Española de Psicología Conductual.
- Martín, G. y Torres, M. (2015). *La importancia de la motricidad fina en la edad pre-escolar del C.E.I. Teotiste Arocha de Gallegos*. (Bachelor's thesis).
- Mejía, E. y Escobar, H. (2012). Caracterización de procesos cognitivos de memoria, lenguaje y pensamiento, en estudiantes con bajo y alto rendimiento académico. *Diversitas - Perspectivas en Psicología*, 8(1), pp.123-138. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-99982012000100009&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-99982012000100009&lng=en&tlng=).
- Mendonça, L., Piazzentin, O. y Messias, V. (2018). WISC-III: Instrumento para Confirmação de Altas Habilidades/Superdotação. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 38(1), pp. 50-62. <https://doi.org/10.1590/1982-3703001062017>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016a). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016b). Ciencias Naturales. *Derechos Básicos de Aprendizaje. 2*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016c). Ciencias Sociales. *Derechos Básicos de Aprendizaje. 2*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016d). Lenguaje. *Derechos Básicos de Aprendizaje. 2*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016e). Matemáticas. *Derechos Básicos de Aprendizaje. 2*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016f). Preescolar. *Derechos Básicos de Aprendizaje. 2*. Bogotá, Colombia.
- Mungkhetklang, Ch, Crewther, S., Bavin, E., Goharpey, N. y Parsons, C. (2016). Comparison of Measures of Ability in Adolescents with Intellectual Disability. *Frontiers in Psychology*, 7, pp. 683-693. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00683>
- Muñoz, F., Pou, S., Navarro-Lechuga, E., Aballay, R. y Díaz, M. (2021). Criterio no bioquímico propuesto para la definición de síndrome metabólico en una población en desarrollo de América Latina. *Medicina Interna de México*, 37(3), pp. 313-323. Vancouver.

- Noreña M., Díaz M., Suárez, G., Echavarría, D. y Cuartas G. (2018). Efecto de actividades propioceptivas en la atención de escolares de grado tercero de la Institución Educativa José Eusebio Caro de Medellín-Colombia. *VIREF Revista de Educación Física*, 7(2), pp. 36-65. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/334950>
- Palestino, G., Yrigoyen, L., Manterola, D., Barrera, I., González, C. y Bandala, C. (2016). Sensibilidad y especificidad del tamizaje para cromosomopatías en el primer y segundo trimestres del embarazo. *Revista de Sanidad Militar de México*, 70, pp. 464-469.
- Pérez, M. (2017). Habilidades del área motriz fina y las actividades de estimulación temprana. *Revista Publicando*, 4(11(1)), pp. 526-537. Recuperado de <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/581>
- Ramírez-Benítez, Y., Bermúdez, B. y Acea-Vanega, S. (2017). Matrices Progresivas de Raven: Percentiles para Preescolares Cubanos de entre 4 y 6 años. *Revista Evaluar*, 17(2). <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v17.n2.18720>
- Raven, J.C., Court, J.H. y Raven, J. (1996). *Raven: Matrices progresivas: Escalas Color (CPM), General (SPM), Superior (APM)* Ed. 3a). Madrid, España. Pearson.
- Restrepo, J., Gómez-Botero, M., Molina-Gonzalez, D. y Castañeda-Quirama, T. (2021). Estructura Factorial del Funcionamiento Neuropsicológico en la Discapacidad Intelectual Leve en Niños. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(1), pp. 33-42. <https://doi.org/10.46997/revecuatneuro130100033>
- Rey, A. (1997). *Test de copia y de reproducción de memoria de figuras geométricas complejas (REY)* (6ª Ed., rev. y amp.). Madrid. TEA Ediciones.
- Rizzoli, A., Schnaas, L., Liendo, S., Buenrostro, G., Romo, B., Carreón, J. y Muñoz, O. (2013). Validación de un instrumento para la detección oportuna de problemas de desarrollo en menores de 5 años en México. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70(3), pp. 195-208. <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2013/hi133c.pdf>
- Robalino, M. y Herrera, K. (2020). *Validación de la prueba EDI para tamizaje de problemas de desarrollo infantil en niños indígenas menores de 5 años residentes en 5 cantones de la provincia de Chimborazo*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18661>
- Saccuzzo, D. y Johnson, N. (1995). Traditional psychometric tests and proportionate representation: An intervention and program evaluation study. *Psychological Assessment*, 7(2), pp. 183-194. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1040-3590.7.2.183>
- Salvino, C. y Gottheil, B. (2013). Aportaciones del WISC IV en el diagnóstico de niños y jóvenes con trastornos de aprendizaje. *V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. <https://www.academica.org/000-054/196>
- Sánchez, H. (2017). *Predicción del desempeño en las pruebas Saber 5° a partir de las habilidades cognitivas medidas con el WISC IV – versión reducida con el método Satz-Mogel*. (Trabajo de grado). Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia.

- Soto, M. y Belón, M. (2017). Indicadores de sensibilidad y especificidad para dos puntos de corte del Mini Mental State Examination: Estudio preliminar. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80(2), pp. 88-93. <https://doi.org/10.20453/rnp.v80i2.3089>
- Thurstone, L. y Yela, M. (2012). *Caras-R: Test de percepción de diferencias-revisado: manual* (11a Ed., revisada y ampliada.). Madrid. TEA.
- UNESCO (2015). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. *Incheon*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa.locale=es](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa.locale=es)
- UNESCO (2016). *Las metas educativas*. Recuperado de <https://es.unesco.org/node/266395>.
- Villamil, A. (2016). *Relación entre atención, memoria visual y habilidades visoespaciales en niños de educación primaria*. Bogotá. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4570>
- Vizcaíno, G. (2017). Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. *Medicina & Laboratorio*, 23(7-8), pp. 365-386. <https://doi.org/10.36384/01232576.34>
- Wechsler, D. (2007). Manual Técnico. *WISC-IV: Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños-IV* (2.a ed.). Madrid. TEA Ediciones