



Preprint

Pertenencia institucional

Resumen

Correspondencia

Palabras clave:

Abstract

ORCID

Key words:

Introducción

La educación entendida como un proceso sistemático que persigue unos objetivos definidos y acordados previamente con la finalidad de formar a las nuevas generaciones, comprende la evaluación de las diversas actividades formativas. Por lo tanto, la evaluación es un subproceso dentro del proceso educativo. Con esta concepción, la evaluación se ha desarrollado como un instrumento que provee información valiosísima para la valoración de la consecución de los objetivos planteados. Por este motivo, los sistemas educativos de cada país se han autoimpuesto la tarea de evaluarse. De esta forma nace el desarrollo de las evaluaciones estandarizadas o también llamadas evaluaciones a gran escala.

Hay dos fines de la evaluación que dan origen al desarrollo de la temática. Por un lado, la necesidad de brindar información de los logros del sistema educativo a sus beneficiarios, claramente con el objetivo de cumplir con el propósito de rendición de cuentas; por otro lado, la necesidad de seleccionar candidatos para el ingreso a la universidad. Junto con el pasaje de esta concepción de la evaluación orientada a la rendición de cuentas o a la certificación con fines de selección, a una concepción menos restrictiva, se ha orientado la evaluación estandarizada hacia el aporte de información útil para la toma de decisiones de mejora de los sistemas educativos. Sin embargo, en nuestro contexto aún son poco difundidos los resultados de estas evaluaciones y menos todavía su proceso de desarrollo.

Este artículo tiene como propósito brindar un panorama actualizado de las evaluaciones educativas estandarizadas, su evolución desde la evaluación de componentes cognitivos a la evaluación de otros componentes, llamados no cognitivos, los últimos desarrollos metodológicos para resolver los problemas de medición que plantea este tipo de evaluaciones y las perspectivas para desarrollar en el futuro. Este artículo ofrece un panorama actualizado de las evaluaciones educativas estandarizadas (EEE), abordando su evolución, los desarrollos metodológicos recientes y las perspectivas futuras.

Antecedentes

La EEE se ha desarrollado ampliamente en los últimos años. El objeto de la evaluación también se ha ampliado, comenzó con la evaluación de aprendizajes o rendimiento del estudiantado y actualmente también son evaluados los programas, centros educativos, e incluso las prácticas docentes (Martínez Rizo, 2011).

El objetivo de la EEE es proporcionar una valoración válida, fiable y comparable a toda la población. En general, este tipo de evaluaciones se

aplican para conocer los logros de aprendizajes en los distintos niveles del sistema educativo, clasificar objetivamente a los individuos en distintos niveles o categorías, dar cuenta de la eficacia de un programa o de la implementación del currículo, identificar competencias o habilidades.

La estandarización implica un proceso de sistematización de los elementos para recoger e interpretar la información, utilizando los mismos instrumentos o técnicas, criterios de corrección, análisis de la información y también los mismos criterios para su interpretación (Jornet, 2017). Este aspecto hace que sean muy utilizadas para la comparación entre sistemas educativos o la evaluación de los sistemas de cada país.

Este tipo de evaluaciones han sido ampliamente desarrolladas y utilizadas en Estados Unidos y Europa. Sin embargo, en América Latina su desarrollo y utilización ha sido precedida de un gran debate y, en algunos casos, de la oposición del cuerpo docente frente a su aplicación y validez de los resultados. Uruguay no ha estado ausente de este debate. No obstante, no han sido tan bien difundidos sus objetivos, limitaciones y el proceso para su desarrollo, aspectos que abordará este artículo.

Si bien toda EEE tiene un componente central de medición, que puede ser tanto cualitativo como cuantitativo, es una actividad que sobrepasa ampliamente el problema técnico de la medición. Así, la evaluación educativa puede definirse como una actividad científico técnica que trasciende la medición, cuyo objetivo principal es la construcción de juicios de valor, a partir de un referente de política, sobre diversos aspectos de la realidad educativa que se busca mejorar: los resultados cognitivos y no cognitivos de los estudiantes, las características deseables de los docentes y de las instituciones educativas en las que se desenvuelven, los procesos de enseñanza y aprendizaje, o las características globales de los sistemas educativos, entre otros (Soca, 2018). Una actividad de estas características engloba varios desafíos, la utilidad de los resultados para la toma de decisión, la necesidad de destinatarios formados para su lectura y utilización y especialmente los desafíos de carácter metodológico, que han resultado problemas muy complejos de resolver y han dado lugar al desarrollo de la psicometría y de técnicas específicas para la evaluación estandarizada, como la teoría de respuesta al ítem desarrollada en el Educational Testing Service a lo largo de 80 años de investigación metodológica (Carlson y von Davier, 2013).

Backoff (2018) describe las principales características de las evaluaciones estandarizadas: su diseño, la forma de aplicación, los procedimientos para interpretar los resultados son uniformes y comparables entre aplicaciones, están diseñadas para ser aplicadas a grandes grupos de personas, no son exclusivamente pruebas de alto impacto o no se limitan a medir el logro, requieren para su desarrollo e interpretación de recursos humanos altamente especializados (psicometristas, especialistas en

evaluaciones, en diseño del currículum o en los contenidos o habilidades a evaluar), deben cumplir con estándares internacionales, deben contar con evidencias de su validez y fiabilidad.

En la actualidad la necesidad de producir conocimiento sobre prácticas escolares efectivas y equitativas se considera esencial para la formulación de políticas basadas en evidencia que mejoren los resultados de los estudiantes y, por lo tanto, contribuyan a cerrar brechas en la desigualdad educativa. Las evaluaciones estandarizadas permiten oportunidades de investigación únicas (Teig y Steinmann, 2023). Esto ha producido un gran desarrollo de investigación educativa utilizando las bases de datos de evaluaciones como Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS), Programme for International Student Assessment (PISA) entre otras menos conocidas como International Computer and Information Literacy Study (ICILS), Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M), Civic Education Study (CIVED), International Civic and Citizenship Education Study (ICCS), Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC); and the Teaching and Learning International Survey (TALIS) (Rutkowski, et al., 2014). Una descripción detallada del impacto de las investigaciones a partir de estas evaluaciones se encuentra en Heyneman y Lee (2014).

En las últimas décadas del siglo pasado se comenzaron a desarrollar fuertemente evaluaciones estandarizadas a gran escala a nivel mundial. Estados Unidos lideró el movimiento a principios de los años 60, con el First International Mathematics Study (FIMS) conducido por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (Rutkowski et al., 2014). Para el fin del siglo pasado casi todos los estados contaban con un sistema de evaluación a gran escala (Popham, 1999). Este gran desarrollo no estuvo exento de controversias y debates. Temas como los objetivos de las EEE, su rol en la definición de las políticas públicas y su utilidad en la toma de decisiones estuvieron en el centro de la discusión (Brennan, 2001; Popham, 1999).

En Latinoamérica, el Laboratorio Latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), institución afiliada a la UNESCO, fue pionera en EEE en nuestro continente. Los estudios realizados por el LLECE evalúan en diferentes grados (tercero y sexto de primaria) a los sistemas educativos de habla hispana de Latinoamérica y el Caribe en tres áreas temáticas (matemáticas, ciencias y lectura). El LLECE realizó su Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE) en 13 países en 1997, hubo un segundo (SERCE) en 16 países en 2006 y un tercero (TERCE), que comenzó en 2010 (Wagemaker, 2014).

Popham (1999) definió dos grandes usos para las EEE: la rendición de cuentas y la mejora de la educación. Con pesar, admitía que las EEE habían estado orientadas en su mayoría a la rendición de cuentas y que

este aspecto debía cambiar, otorgándole mayor preponderancia a la mejora educativa. Las consecuencias que pronosticó por el foco en la rendición de cuentas se cumplieron: las evaluaciones estandarizadas tienen mala fama, quienes encargan o conducen las evaluaciones sienten la presión de que se haya gastado bien el presupuesto invertido en educación y por lo tanto, los dirigentes políticos sienten que deben dar buenas noticias. Esto también lo hemos visto en nuestro país. Una segunda preocupación que plantea Popham (1999) es la separación entre los técnicos que realizan las evaluaciones y quienes se encargan de la docencia, de modo que se pueda desarrollar el aspecto relacionado con la mejora de la educación. De esto se desprende el carácter imperioso de que los involucrados en el proceso educativo conozcan y manejen los conceptos básicos relacionados con las EEE.

Varios años después Pérez Juste (2006) profundiza en estos temas y contempla la necesidad de ampliar los sujetos evaluadores cuando la función de la evaluación es la mejora, además de orientar toda evaluación educativa hacia ese fin, la mejora de la educación. Por otro lado, también sugiere la conveniencia de formar a los docentes en evaluación ya que la demanda de técnicos en el área crecerá debido al desarrollo de este tipo de evaluaciones y de la necesidad de evaluar todo acto relacionado con la educación.

En este sentido, se parte del supuesto empírico y conceptual de que las EEE tienden a ser poco utilizadas, en parte debido a los problemas de comprensión en la presentación de resultados (Fernández y Midaglia, 2005) que pueden estar asociados a que no siempre se acompañan con una presentación acabada de los supuestos de validez sobre los que descansan. Son, específicamente, estos problemas los que este artículo busca abordar.

El desarrollo de EEE llevó a la necesidad de contar con estándares de calidad. El Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (JCSEE) de la American Psychology Association (APA) desarrolló un conjunto de criterios con el fin de convertirlos en una herramienta para los evaluadores y los usuarios de los programas evaluados. Los estándares de la JCSEE versan sobre la calidad de la actividad técnica que constituye la evaluación (JCSEE, 2010). Esta asociación, fundada en 1975, se dedica a trabajar en el establecimiento de estándares para la calidad de las evaluaciones. En 1981 da a conocer la primera publicación donde propone un total de 30 normas. Posteriormente se publican actualizaciones de esas normas. En este documento se utiliza el concepto de estándar como norma, en tanto criterio acordado con el fin de mejorar la calidad de las evaluaciones (Pérez Juste, 2006).

Los estándares orientados a la evaluación de programas educativos están organizados en cinco criterios: utilidad, viabilidad, honradez o legitimidad, precisión y responsabilidad (JCSEE, 2010).

El criterio de utilidad reúne las normas que aseguran que se proporcione la información que necesite cada una de las partes implicadas y que se identifique la información necesaria y se la seleccione. Luego esto se verá reflejado en la claridad del informe, en su difusión e impacto. También se incluye en este criterio la credibilidad del evaluador, dado que su competencia profesional es la que generará la confianza necesaria para avalar los juicios valorativos que presenta toda evaluación.

La viabilidad alude a promover una evaluación realista, con procedimientos al alcance del evaluador y sin crear inconvenientes con los implicados. Se consideran tres aspectos fundamentales: procedimientos sean prácticos, es decir, que los evaluadores tomen las medidas necesarias para minimizar las molestias o inconvenientes que puede ocasionar la recolección de la información; viabilidad política, el evaluador tiene que lograr la colaboración de las partes implicadas e impedir la injerencia de estos grupos; eficacia en los costos, logrando un equilibrio entre el uso de recursos y los aportes recibidos.

El criterio de honradez o legitimidad asegura una evaluación que considere planteos legales y éticos, respetando a todas las partes involucradas. En este sentido hay que considerar que las evaluaciones deben realizar aportaciones relevantes a las organizaciones o instituciones. El proceso de la evaluación debe plasmarse en un acuerdo formal donde se establezcan las condiciones en las que se realizará la evaluación. Toda evaluación debe respetar las leyes de cada país, los derechos humanos y las normas éticas, así como también debe declarar abiertamente los conflictos de intereses que pudieran existir. Además, se deben cuidar las relaciones personales durante todo el proceso evitando herir susceptibilidades. Se debe asegurar el derecho a conocer los resultados y para esto es imprescindible que los informes sean claros y precisos.

El criterio de precisión incluye a las normas destinadas a asegurar la calidad técnica de la información, de forma de asegurar el valor de la evaluación. Este estándar considera importante los siguientes aspectos: que exista una documentación del proceso de evaluación; que se realice un exhaustivo análisis del contexto de aplicación; que se expliciten claramente las intenciones que generaron la necesidad de la evaluación; que se describa detalladamente las fuentes de información a los que acude la evaluación; que la información sea válida, es decir, que se realicen procedimientos para asegurar la validez de las inferencias; se deben aplicar procedimientos fiables para la recolección de información, que, a su vez, debe organizarse y analizarse sistemáticamente de manera de detectar errores y corregirlos; que se realice un correcto análisis de la información tanto cuantitativa como cualitativa; que los informes sean

objetivos y que se evalúe a la propia evaluación, esto es, que se consideren procesos de metaevaluación.

Por último, el estándar de responsabilidad o de rendición de cuentas fomenta una documentación adecuada de las evaluaciones y una perspectiva metaevaluativa centrada en la mejora y la rendición de cuentas de los procesos y productos de evaluación. Las evaluaciones deben documentar completamente sus propósitos negociados y los diseños, procedimientos, datos y resultados implementados. Los evaluadores deben utilizar estos y otros estándares aplicables para examinar la responsabilidad del diseño de la evaluación, los procedimientos empleados, la información recopilada y los resultados. Los patrocinadores, clientes, evaluadores y otras partes interesadas deben fomentar la realización de metaevaluaciones externas utilizando estos y otros estándares aplicables.

Algunos de estos estándares se hacen difíciles de aplicar en nuestro contexto, especialmente cuando hay escasas instituciones dedicadas a la tarea de evaluar y es escasa la normativa en relación con la evaluación educativa. Un interesante y completo análisis de la aplicabilidad de estos estándares puede consultarse en Pérez Juste (2006). Los estándares son, específicamente, un punto de partida teórico - metodológico que permite la identificación de los diversos tipos de validez de las evaluaciones como punto nodal que debe ser abordado por toda unidad u organismo que pretenda llevar adelante evaluaciones educativas de tipo estandarizada.

Metodología

Este artículo se basa en una revisión teórica actualizada de los principales procesos que implican desarrollar una EEE y se ejemplifica con casos cercanos al lector en el tiempo y en el contexto. El objetivo específico de la revisión es identificar claramente el proceso de las EEE, sus tendencias recientes y las metodologías empleadas para su desarrollo de EEE.

Esta investigación bibliográfica que implica la exploración de la producción académica sobre el tema, se realizó utilizando diversos motores de búsqueda y bases de datos. Se consultaron las bases de datos de Science Direct y ERIC. Esta selección de bases de datos responde a su relevancia y exhaustividad en el ámbito de la investigación educativa y de las ciencias sociales. Science Direct es una de las principales bases de datos de literatura científica, reconocida por su amplio alcance en temas de ciencias sociales, educación, y psicometría. Ofrece acceso a revistas académicas de alto impacto, lo que garantiza una calidad y fiabilidad en las investigaciones publicadas. Además, Science Direct proporciona publicaciones recientes y actualizadas que abarcan tanto investigaciones teóricas como estudios aplicados, lo cual es esencial para un análisis

completo de las evaluaciones educativas estandarizadas. ERIC (Educational Resources Information Center) es una base de datos especializada en educación, mantenida por el Instituto de Ciencias de la Educación del Departamento de Educación de Estados Unidos. ERIC es una de las fuentes más reconocidas en el ámbito educativo, ya que proporciona un acceso exhaustivo a artículos, informes técnicos, tesis y otros recursos educativos relevantes. Su enfoque en temas de educación y políticas educativas hace de ERIC una fuente ideal para recopilar investigaciones específicas sobre evaluaciones a gran escala, metodologías de evaluación y tendencias en la educación.

La combinación de estas dos bases de datos permitió un acceso equilibrado a estudios académicos actualizados y a literatura especializada en el área de evaluación educativa, asegurando una cobertura adecuada para los objetivos de esta revisión teórica.

En principio, se acotó la búsqueda a la producción de los últimos 5 años debido a que el objetivo era la producción reciente sobre la temática. Se utilizaron las siguientes palabras clave: large scale assessment, large scale testing, statewide assessment, testing, evaluation, outcome measures, standards, outcome evaluation, educational assessment, evaluation criteria, outcomes of education, summative evaluation, evaluation methods. Los términos de búsqueda se realizaron en inglés dado que las bases de datos se registran en ese idioma y que todas las revistas indexadas tienen sus títulos, resúmenes y palabras clave traducidos al inglés.

Se utilizó la búsqueda avanzada utilizando operadores booleanos y términos de búsqueda como por ejemplo, "author" dentro de "field".

En palabras claves se utilizaron: "evaluación educativa estandarizada", "evaluación educativa" "evaluación a gran escala".

Para esta revisión teórica, se definieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios relevantes en el ámbito de las EEE:

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Artículos y libros publicados en los últimos cinco años, con el fin de centrarse en investigaciones recientes y actuales sobre EEE.
- Estudios que aborden la evaluación educativa a gran escala de manera general o aplicada en contextos educativos, y que incluyan enfoques teóricos, metodológicos o comparativos.

Los criterios de exclusión se centraron en:

- Estudios extremadamente específicos o técnicos, como aquellos centrados exclusivamente en modelos psicométricos complejos sin aplicabilidad en el contexto educativo general.
- Publicaciones que tratan evaluaciones en contextos muy distantes del ámbito latinoamericano y carentes de generalización a nivel global o regional.
- Estudios previos al marco temporal de cinco años, salvo en casos donde no se encontraron investigaciones recientes para ciertos métodos o procesos fundamentales en el desarrollo de las EEE, en cuyo caso se recurrió a referencias históricas o fundacionales.

Estos criterios ayudaron a delimitar el alcance de la revisión, permitiendo una selección de estudios relevantes para explorar el desarrollo, los desafíos y las aplicaciones actuales de las EEE.

En esta etapa se consultaron 78 artículos y libros. Posteriormente, se agregaron referencias anteriores para temas en los que no había publicaciones recientes o para describir los procesos de desarrollo de diferentes métodos o técnicas. Además, fueron consultados los sitios web institucionales de los institutos de evaluación latinoamericanos y de las organizaciones que desarrollan pruebas transnacionales para referenciar los reportes técnicos de estas evaluaciones. En total se consultaron un total de 95 publicaciones.

Cómo desarrollar una evaluación educativa estandarizada

El marco teórico

El marco de la evaluación debe reflejar la elaboración teórica sobre el constructo a medir y la consulta a referencias actualizadas en relación con la temática. Si bien es una construcción teórica a partir, principalmente, de la producción escrita de referentes en el tema sobre el que se está evaluando, no se debe soslayar el aporte de los implicados y otros referentes en el área. Por eso, es importante contemplar un proceso de validación del marco teórico, donde se someta el producto elaborado a la opinión de comités de expertos y grupos de discusión con los implicados. Este proceso está detalladamente descrito en los marcos utilizados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2018e).

El desarrollo de un marco teórico de la evaluación implica, además de la búsqueda de antecedentes y referencias, una elaboración propia y el acuerdo con las partes implicadas de aquellos conceptos nucleares. La

desambiguación de términos, la precisión de los conceptos que formarán parte del constructo a evaluar es una tarea clave para el éxito de la evaluación en relación con la apropiación que harán los beneficiarios de los resultados y de lo familiarizados que están con las distintas dimensiones que forman el constructo a evaluar. La difusión de los marcos de evaluación colabora con la transparencia del proceso.

Las variables a medir en educación no son directamente observables, por eso, se les ha denominado variables latentes, rasgo latente o constructo. Los constructos educativos y psicológicos son generalmente atributos de personas, situaciones o tratamientos que se reflejan en el desempeño de las pruebas. Es en este punto donde la precisión en la medición adquiere su real importancia. El significado de una medida depende de una teoría de constructo y de las hipótesis sobre lo que se está midiendo. Los instrumentos diseñados para la evaluación son el vínculo entre la teoría y la observación, y las puntuaciones son las lecturas o valores generados por los instrumentos (Jackson Stenner, et al., 2022).

La solidez de la relación entre el constructo teórico y los instrumentos se denomina validez de contenido y se recogen evidencias para probarla a través de una serie de técnicas variadas. Jackson Stenner et al. (2022) y Abad et al. (2011) realizan una detallada revisión de este aspecto. Los dos elementos a tener en cuenta para este tipo de validación son la definición operativa del dominio, que generalmente se realiza a través de la tabla de especificaciones y la representación del dominio en el instrumento (Sireci, 2003).

La operacionalización de las tablas de dimensiones

Luego de la elaboración del marco teórico, se está en condiciones de pasar a la construcción de los conceptos empíricos. Este proceso se conoce con el nombre de operacionalización y una de las formas de realizarlo es valernos de la construcción de una matriz de conceptos y dimensiones.

La dimensión o variable puede recibir varios valores y pueden ser medidas en forma nominal u ordinal, en intervalos o cocientes. A su vez la dimensión puede descomponerse en subdimensiones. Con el objetivo de ser pasibles de medición se operacionalizan a través de una tabla de especificaciones o matriz de dimensiones donde se recoge la información sobre cada uno de los aspectos a medir. La matriz refleja cómo los distintos conceptos teóricos serán medidos directamente.

Para la definición operativa de las dimensiones y variables de medida, además de basarnos en el marco teórico, es importante la consulta a expertos (Muñiz y Fonseca-Pedrero, 2019). Esta consulta se puede realizar a través de técnicas cualitativas como grupos de discusión o paneles delphi.

La dimensión operativa del contenido de la prueba o definición del dominio es una parte esencial para la validación de contenido. En los tests o pruebas educativas esta definición se plasma en una tabla de doble entrada, denominada tabla de especificaciones, donde las filas indican las áreas de contenido relevantes para el dominio a evaluar y las columnas indican los procesos cognitivos involucrados en la resolución de las tareas (Abad et al., 2011).

En los documentos de diversos institutos de evaluación se pueden observar estas tablas. Ofreceremos dos ejemplos, uno internacional y otro nacional. El National Assessment of Educational Program (NAEP), que realiza desde 1969 evaluaciones del logro académico de los estudiantes de Estados Unidos desde preescolar a bachillerato, proporciona información en su página web sobre el proceso de creación de la evaluación, incluidos sus instrumentos. Pueden consultarse los marcos teóricos y tablas de especificaciones para cada dominio. En el caso de la evaluación de matemática se encuentra disponible la información del marco teórico, las tablas de especificaciones, la distribución de ítems en la prueba para cada dimensión, la complejidad de los ítems, su formato, el diseño del test y de los ítems (NAGB, 2022).

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd) realiza la evaluación de logros del sistema educativo uruguayo. La prueba de lectura de los alumnos de sexto año de primaria se basó en el marco teórico desarrollado para esta dimensión y nivel (INEEd, 2017), donde también se da cuenta de la tabla de especificaciones construida para la elaboración de la prueba y denominada tabla de dominios, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Tabla de dominios de la prueba de lectura para alumnos de tercero y sexto de primaria

COMPETENCIA LECTORA El estudiante es capaz de construir significados en diversidad de textos escritos, con propósitos definidos, mediante la identificación de datos explícitos, la interpretación de información implícita, y del establecimiento de relaciones intratextuales, intertextuales e hipertextuales, para lo cual se movilizan conocimientos, habilidades, estrategias, emociones y actitudes.			
INTENCIONES	DIMENSIONES		
NARRAR EXPLICAR PERSUADIR	LECTURA LITERAL El estudiante reconoce significados explícitos en textos.	LECTURA INFERENCIAL (local y global) El estudiante reconoce significados implícitos en diversidad de textos, a nivel global, de párrafo, de enunciado y de oración.	LECTURA CRÍTICA El estudiante establece relaciones de sentido entre el contenido de textos generando opiniones.
	Reconoce elementos básicos de la situación de enunciación.	Reconoce el tema del párrafo o del enunciado. Resume la idea general del texto.	Reconoce la intencionalidad narrativa, argumentativa o explicativa del texto.
	Localiza información explícita.	Establece relaciones entre dos fuentes de un mismo texto.	Construye significados a partir de palabras claves.

Fuente: INEEd (2017).

¿Cómo se define y de qué forma se acuerda lo que los estudiantes deben saber hacer en cada dimensión y cada nivel? Estos acuerdos se realizan a nivel del sistema educativo de cada país y se les denomina estándares de contenido, objetivos de aprendizajes o metas de aprendizajes. En inglés se les conoce como "Blueprint".

A finales de los años setenta, en Estados Unidos, se comienza a generalizar el uso de estándares para las evaluaciones de dominios cognitivos (Glass, 1978 y Burton, 1978). Los estándares son entendidos como descriptores de logro, diferenciados por niveles, técnicamente definidos y previamente acordados. Un descriptor debe operacionalizarse para ser evaluado, puede hacerse en términos dicotómicos (presencia/ausencia o disponibilidad/carencia), ordinales (graduación, por ejemplo de acuerdo) o en puntajes (variables métricas).

Ferrer (2006) resalta la pertinencia de implementar estándares de contenido en América Latina aún si existen marcos curriculares nacionales como forma de regular la forma en que se realiza la cobertura de contenidos.

El Grupo de Trabajo sobre Estándares y Evaluación del Programa de Promoción de Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL) recomendó, a comienzos del nuevo milenio, que los gobiernos establecieran estándares educacionales y desarrollaran pruebas para medir los resultados (Ferrer et al., 2006). Sin embargo, una década después, en América del Sur, solamente Chile se encontraba en ese proceso. Actualmente todos los países, incluido Uruguay, se encuentran trabajando para el establecimiento de metas de aprendizaje.

La generación de los ítems y el diseño de los instrumentos

En primer lugar, debemos mencionar que una evaluación estandarizada puede utilizar diversos instrumentos para recoger información: cuestionarios, pruebas o tests, pautas de observación. Los instrumentos más utilizados en EEE de dominios cognitivos son las pruebas o tests y para dominios no cognitivos se utilizan frecuentemente los cuestionarios. El diseño de cualquier instrumento de evaluación parte de la tabla de especificaciones descrita en el apartado anterior. Cada dimensión y subdimensión debe ser representada con preguntas, tareas o afirmaciones, que se denominan ítems. Una prueba, cuestionario o pauta de observación está formada por un determinado número de ítems, al conjunto se denomina banco de ítems. Muñiz y Fonseca-Pedrero (2019) indican que los principios básicos que deben regir la construcción de cualquier banco de ítems son: representatividad, relevancia, diversidad, claridad, sencillez y comprensibilidad. Esto significa que todas las dimensiones y subdimensiones deben estar igualmente representadas en

el instrumento con el mismo número de ítems. Se debe procurar que sean variados y heterogéneos, a la vez que comprensibles para los destinatarios.

La redacción de los ítems es un aspecto sumamente relevante. Se reportan evidencias en diversos estudios sobre los efectos negativos cuando se violan los lineamientos de escritura de los ítems. Por eso se recomienda seguir lineamientos rigurosos para la redacción de ítems así como también es altamente deseable entrenar a los redactores de ítems y que estos trabajen en grupos o revisen los ítems en reuniones planificadas para este fin (Haladyna y Rodríguez, 2013).

En la tabla 1 recogemos las principales recomendaciones para la redacción de ítems.

Tabla1

Recomendaciones para la redacción de ítems

Tener en cuenta	Evitar
Número de ítems inicial debe ser como mínimo el doble de lo que se considera debe conformar el instrumento final	Negaciones o negaciones dobles para controlar la aquiescencia.
Considerar distintos formatos o formas de respuesta exigida	Enunciados ambiguos.
Incluir enunciados en forma positiva	Lenguaje ofensivo y/o discriminatorio
Realizar rondas de análisis de los ítems para probar su redacción	Enunciados que puedan ser rechazados o aceptados por la mayoría de las personas.
Basar cada ítem en un contenido y demanda cognitiva específicos.	Opciones de respuesta que no sean plausibles.
Asegurar que la complejidad lingüística sea la adecuada para el grupo objetivo	Dar pistas sobre la respuesta correcta.
Que todos los dominios estén representados con ítems.	Uso de tecnicismos.
Formato de presentación de los ítems sea claro visualmente.	Enunciados demasiado extensos.

Usar únicamente las opciones de respuesta plausibles y que discriminan bien a los estudiantes en función de su habilidad	Usar opciones como “ninguna de las anteriores”, “todas las anteriores” o “no sé”.
Variar la ubicación de la opción de respuesta correcta	Usar humor.

Fuente: Elaboración propia con base en Muñiz y Fonseca-Pedrero (2019) y Haladyna y Rodríguez (2013).

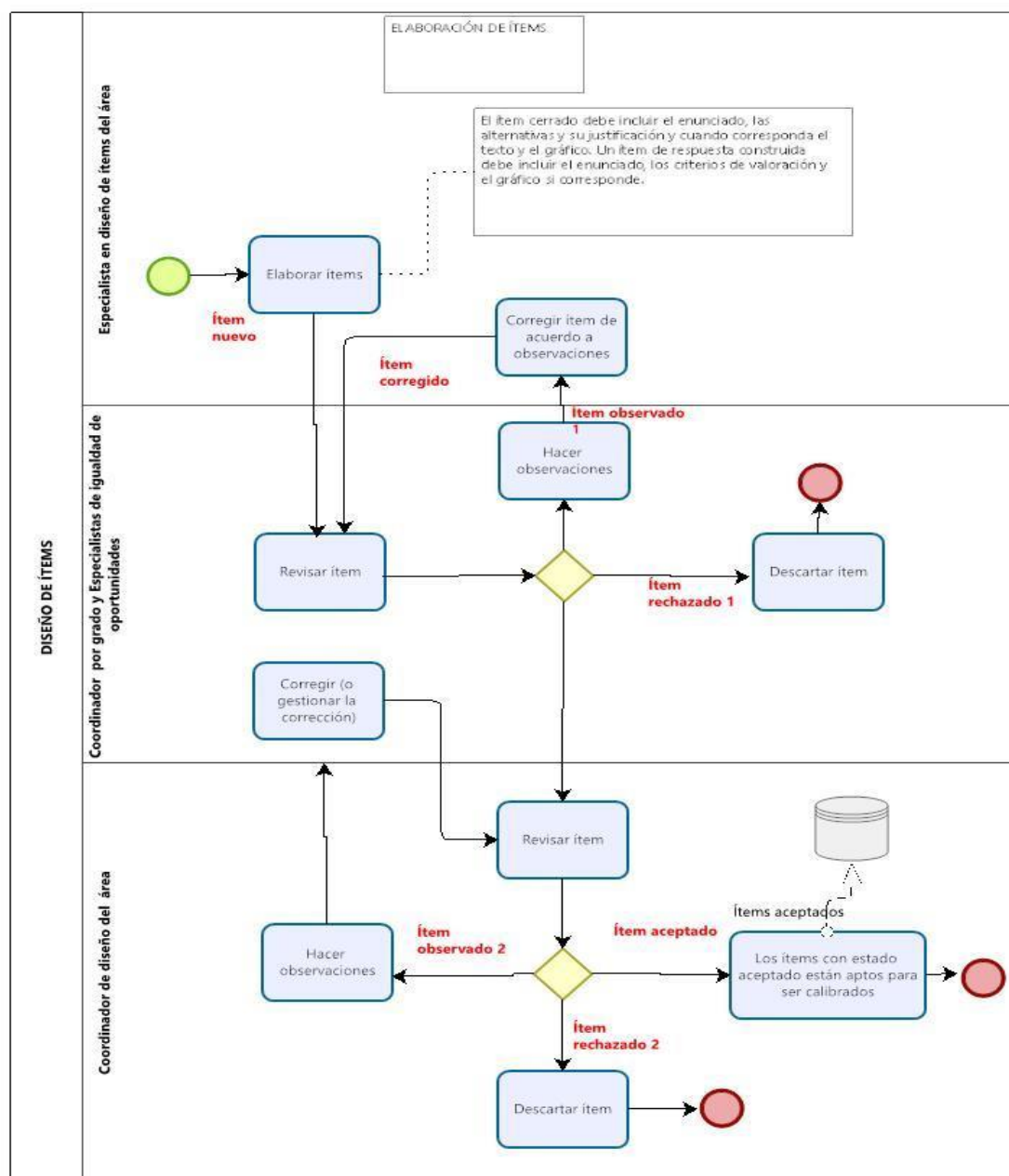
El número necesario de ítems para cada prueba depende de la tabla de especificaciones y el tipo de ensamblaje a utilizar. Es recomendable redactar más ítems de los necesarios para cubrir cada estándar, ya que luego de la aplicación piloto, se eliminarán cierta cantidad de ítems. Las consideraciones generales de cantidad de ítems por dominio o por demanda cognitiva, nos darán como resultado un instrumento apto para ser sujeto a una prueba piloto. Luego de realizado ese piloto, deberán analizarse los datos con el fin de llegar a una versión definitiva. En este proceso, que conducirá al diseño final del instrumento, se desarrollan actividades que también forman parte de la validación. Por ejemplo, el pilotaje y la calibración de ítems de acuerdo a su dificultad y discriminación es una tarea necesaria para el diseño final del instrumento, de forma de decidir qué ítems quedan dentro o fuera de la prueba definitiva.

La generación de ítems para evaluaciones supone un esfuerzo significativo, tanto en términos de creación individual de cada ítem como en el esfuerzo incremental necesario para construir grandes bancos de ítems, esenciales para pruebas extensas y la creación de versiones alternativas. En este contexto, la inteligencia artificial generativa, particularmente los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés), son herramientas que permiten optimizar el esfuerzo necesario para la generación de ítems. La generación automática de ítems utiliza como insumo plantillas con formatos de ítems que sirven como base para la generación de múltiples variantes. Incluye información sobre el tipo de pregunta, el formato de respuesta (por ejemplo, opción múltiple, verdadero o falso), y los elementos variables que pueden modificarse para crear distintos ítems; elementos estructurales del ítem (Gierl y Haladyna, 2013). Por otro lado se incluyen los modelos cognitivos, es decir, la representación de los conocimientos y habilidades que se requieren para resolver un problema (Falcão et al., 2023). Sin embargo, otras propuestas como el Psychometric Item Generator (PIG) (Götz et al., 2023) generan ítems con coherencia gramatical y semántica a través de instrucciones (prompt) directamente en un LLM como GPT-2.

Tal como se muestra en la figura 2, el proceso de elaboración de ítems, desde su redacción hasta su inclusión en el banco de ítems, conlleva varios subprocesos y actividades, algunas de ellas iterativas.

Figura 2

Proceso de diseño de ítems para el diseño de una EEE de logros en matemática y lenguaje de un país latinoamericano.



El ensamblaje de la prueba

Luego de haberse conformado el banco de ítems se debe proceder al armado de la prueba. Este proceso, que se le denomina ensamblaje, implica seleccionar y ordenar los ítems que serán incluidos en la prueba definitiva. Se elabora una ficha de ensamblaje donde se especifican los pesos porcentuales de cada dimensión o área de la tabla de especificaciones. El proceso detallado puede leerse en Mahias Finger y Polloni Erazo (2019) y ejemplos de la distribución de los pesos de cada dimensión pueden encontrarse en Wry y Mullis (2023) para la prueba de lectura de PIRLS y en Rodríguez Morales (2017) para una prueba diagnóstica de matemática.

En EEE es común la preparación de diversos cuadernillos como forma de abarcar los diferentes dominios de la tabla de especificaciones en forma muestral, pero considerando una extensión de la prueba acorde al desarrollo cognitivo del estudiante y teniendo en cuenta aspectos tales como el tiempo de duración de la prueba, los posibles efectos de la posición de los ítems, los efectos de arrastre o del contexto en el que se presentan, la futura equiparación de las puntuaciones (Fernández Alonso y Muñiz Fernández, 2011).

Para la construcción de los cuadernillos se utilizan, en general, técnicas de diseño experimental. Si bien se pueden emplear varias técnicas, es habitual la utilización de diseños de bloques balanceados incompletos (NAEP, 2023). La idea básica de hacer bloques radica en la eliminación de variabilidad no deseada en los resultados de interés. Esto se hace dividiendo el conjunto de unidades experimentales en subconjuntos homogéneos, que son los bloques, y aplicando aleatoriamente los tratamientos a estos subconjuntos homogéneos. El procedimiento elimina el efecto de fuentes extrañas de variabilidad incorporado al factor de bloque en las estimaciones del parámetro de interés. Esto implica para el diseño de cuadernillos, que los factores que pueden tener un efecto no deseado en las estimaciones de parámetros de los ítems y de los estudiantes deben incluirse como factores de bloque. Los dos efectos más comunes a eliminar son los sesgos producidos por el propio cuadernillo y los efectos de posición. Entonces puede usarse el número de cuadernillo y el número asociado a la posición como factores de bloque. Es decir, la asignación aleatoria de ítems, testlets o cluster del banco de ítems en diferentes posiciones en diferentes cuadernillos es similar a la asignación aleatoria de tratamientos a unidades experimentales dentro de un diseño de bloques de dos factores. Este tipo de diseño de cuadernillos es usual para EEE donde se evalúan logros educativos nacionales (MINEDU, 2024) o en EEE transnacionales como PIRLS, que en su última edición de 2021 mantiene el diseño por bloques balanceados utilizados en 2016 (Martin et al., 2015). En general, el ensamblaje de las pruebas prevé la presencia

de bloques de ítems comunes -denominados de anclaje- y de bloques no comunes, que formarán parte de algunos de los cuadernillos. Luego, mediante la utilización de técnicas de equiparación, se obtiene la misma métrica, es decir, resultan equiparables.

Paradigmas de análisis

Se pueden considerar dos paradigmas de análisis que deben usarse complementariamente. Por un lado, la Teoría Clásica de Test (TCT) y por otro, la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI).

Teoría Clásica de los Test

La TCT tiene sus raíces en el desarrollo de la psicometría a principios del siglo XX, cuando los investigadores empezaron a interesarse en la medición de habilidades psicofísicas y mentales. Spearman en 1904 fue clave al desarrollar su teoría de un factor general de inteligencia (factor g) e incluyó la idea de la confiabilidad como la consistencia de un test. Luego Thurstone y Gulliksen, ayudaron a establecer la teoría en términos estadísticos más precisos y en 1936, Gulliksen publicó uno de los primeros libros que estructuraba la teoría de manera sistemática, presentando formalmente la idea de la varianza de la puntuación observada como la suma de la varianza de la puntuación verdadera y la varianza del error convirtiéndose esta teoría en la dominante para la construcción y evaluación de los test (Muñiz, 2018).

El modelo matemático que utiliza la TCT es esencialmente un modelo lineal que considera que todo sujeto tiene una puntuación verdadera (V) en el constructo a evaluar o medir y que la puntuación observada o empírica (X) que obtiene un sujeto en un test es el resultado de la puntuación verdadera (V) y el error de medición (e). Adicionalmente, para hacer operativo el modelo deben considerarse varios supuestos (Muñiz, 2003):

1. La puntuación verdadera y los errores de medición no están correlacionados.
2. Los errores no están correlacionados entre diferentes aplicaciones del test o entre diferentes ítems.
3. La media de los errores es cero. Esto asegura que, aunque haya errores en las puntuaciones individuales, el efecto total de estos errores se distribuye al azar y no afecta la puntuación observada en un sentido específico.
4. Se asume que todos los ítems del test son iguales en su capacidad para medir el constructo o característica que nos interesa. A esto

se le denomina homogeneidad de los ítems. Esto implica que cada ítem debería aportar de manera equitativa a la puntuación total, sin ser ni demasiado difícil ni demasiado fácil en comparación con los otros ítems.

En el contexto de una EEE, es fundamental llevar a cabo un conjunto de análisis basados en la TCT con el propósito de evaluar la calidad del banco de ítems, realizar su depuración y establecer la validez de las pruebas. Los análisis que deben considerarse incluyen:

- a) Dificultad de los ítems: En TCT se define la dificultad de un ítem como la proporción de respuestas correctas respecto del total de respuestas, por eso el concepto de dificultad puede asimilarse al de facilidad de los ítems. Se eliminarán los ítems demasiado fáciles y demasiados difíciles. Se considera que los ítems cuyo índice sea menor a 0.1 como muy difíciles y mayor a 0.9 como muy fáciles. En caso de un banco pequeño este supuesto puede llegar a relajarse a 0.05 y 0.95. Una limitación relevante de este índice es su alta dependencia de la muestra de sujetos donde fue aplicada la prueba, su valor depende de la habilidad de los sujetos que respondieron los ítems (Muñiz, 2018).
- b) Discriminación de los ítems: Mide la capacidad un ítem para distinguir a personas con diferentes niveles de desempeño. Se calculan las proporciones de respuestas correctas (para ítems dicotómicos) en dos grupos extremos: el grupo alto, participantes con las puntuaciones totales más altas y grupo bajo, participantes con las puntuaciones totales más bajas. Por otro lado, se analiza la discriminación hallando la correlación que hay entre cada ítem y el puntaje global del test. Se utilizan diferentes coeficientes según el tipo de ítems. Para esto se usará el coeficiente de correlación biserial puntual si el test mide una variable continua. Se eliminan los ítems con correlación biserial puntual menor a 0.1 y se revisan aquellos que estén entre 0.1 y 0.2 (Crocker y Algina, 2008). Cuando en los ítems subyace una variable continua distribuida normalmente y luego se dicotomizan debe usarse la correlación biserial para estimar el índice de discriminación. Si las variables a correlacionar tanto del ítem como del test son dicotómicas, por ejemplo los test de selección (aprueba o no aprueba), se utilizará el coeficiente phi o la correlación tetracórica. Además, corresponde hallar el índice de validez del ítem, que es la correlación con el criterio. (Muñiz, 2018).
- c) Distractores: Se analiza el comportamiento y distribución de las alternativas incorrectas o distractores. En primer lugar, se estudia la proporción de estudiantes que contestan cada alternativa. La alternativa correcta debería ser la más seleccionada por quienes tienen puntuaciones totales altas y los distractores deberían ser más seleccionados por

quienes tienen puntuaciones totales bajas. Con el análisis de proporciones se puede identificar los distractores ineficientes, es decir, aquellos que son seleccionados raramente y por lo tanto, no son atractivos ni para los sujetos con puntuaciones totales bajas. Además, se considera la correlación biserial puntual de los distractores. Se espera que sea baja y se toma como criterio enviar a reelaborar los ítems que tengan distractores con correlación biserial puntual mayor a 0.1 y que cumplan con lo esperado en los restantes análisis (Muñiz, 2018).

- d) Incidencia del ítem en la fiabilidad de la escala: Se estudia cómo influye el ítem en el coeficiente alfa de Cronbach, para ello se observa cómo es afectado este coeficiente cuando se elimina el ítem de la escala. Si el coeficiente aumenta cuando no se considera un ítem, se revisará y se decidirá si se elabora nuevamente. Si bien este análisis es ampliamente utilizado en el proceso de construcción de pruebas puede ser engañoso. Este aspecto es abordado por Raykov (2007) donde propone la utilización de valores plausibles como una mejor solución, que analizaremos más adelante.
- e) Tiempos de respuesta: El proceso analiza la respuesta con bajo esfuerzo, que también se denomina adivinación rápida. Este aspecto es posible estudiarlo únicamente cuando las pruebas son administradas por computadora. Es importante considerar los tiempos por ítem, con la finalidad de encontrar umbrales por ítem y luego implementar criterios de eliminación de alumnos o de ítems en base a estos. Se asume que los alumnos realizan su máximo esfuerzo o esfuerzo completo (AERA et al. (2014), pero desafortunadamente, esta suposición se viola con frecuencia. En estudios internacionales se ha visto que se puede llegar a un 15% de los alumnos que muestran esfuerzo bajo. Esto es suficiente para sesgar potencialmente las puntuaciones estimadas (Soland, 2018b). Además, el bajo esfuerzo ocurre diferencialmente por subgrupo, lo que puede sesgar las estimaciones de la brecha de rendimiento (Soland, 2018a), y a menudo afecta a los estudiantes que se están desconectando de la escuela (Soland y Kuhfeld, 2019; Soland et al., 2019). Una manera de detectar este problema es utilizar los tiempos de respuesta a los ítems. Se pueden utilizar varios métodos para esto. Mencionamos tres por su facilidad de implementación aunque hay otros: el método del umbral normativo Wise y Ma (2012) , el método de la proporción acumulada Guo et al. (2016) y el método de mezcla de log normales (Rios y Guo, 2020).

Teoría de Respuesta al Ítem

La TRI surge como alternativa a la TCT para ofrecer una medición más precisa y detallada. Es un enfoque moderno y que actualmente utilizan la

mayoría de la EEE. A diferencia de la TCT, que analiza el test en su conjunto, la TRI se basa en analizar cada ítem del test individualmente. Para ello se basa en la relación funcional que da la probabilidad de que un individuo obtenga un puntaje dado en un ítem condicionado a su nivel en el habilidad o rasgo que se está midiendo (Crocker y Algina, 2008; Van der Linden, 2018). A la función que expresa la probabilidad condicional se le denomina curva característica del ítem (CCI). Surge en la década de 1950 impulsada por la necesidad de superar las limitaciones de la Teoría Clásica de los Tests (TCT). En los años 60 y 70, se propusieron modelos matemáticos para superar estas limitaciones. Rasch introdujo su famoso modelo que analizaba cada ítem en forma individual, considerando tanto la habilidad del sujeto como la dificultad del ítem (von Davier, 2016). Posteriormente, se introdujeron modelos más complejos, como los de dos y tres parámetros, que ampliaron las capacidades analíticas de la TRI (van der Linden, 2018).

La teoría resultó tan versátil que comenzó a utilizarse ampliamente en EEE, como por ejemplo, el Graduate Record Examination (GRE) y el Scholastic Assessment Test (SAT), dos de los principales test utilizados para la admisión en las universidades de Estados Unidos, y más tarde se amplió su uso en aplicaciones psicológicas y clínicas, donde una medición precisa es crucial. La TRI se ha utilizado ampliamente en EEE en América Latina. Un ejemplo son las pruebas del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) (OREALC/UNESCO, 2016), para las distintas ediciones de las pruebas Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE). En México se ha utilizado para la prueba Planea (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) del Sistema Nacional de Evaluación de los Aprendizajes (SINEA) (INEE, 2019). El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), utiliza la TRI para el análisis de las distintas pruebas SABER (ICFES, 2011). También en Chile, el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) (Agencia de Calidad de la Educación, 2014), en Perú, las evaluaciones del Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2024) y en Brasil, las pruebas nacionales realizadas por Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2014).

En nuestro país, las EEE también utilizan la TRI como parte del proceso de análisis, el Sistema de Evaluación de Aprendizajes (SEA) de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) en sus evaluaciones formativas y la Evaluación Nacional de Logros (Aristas) en todos sus componentes (INEEd, 2020) hacen uso de esta teoría.

Adicionalmente, la TRI es la base para los tests adaptativos computarizados (TAI), donde la prueba se ajusta al nivel de habilidad del individuo en tiempo real. El sistema selecciona ítems en función del nivel de habilidad estimado del examinado, lo que permite optimizar la evaluación, ya que se pueden presentar preguntas adecuadas para el

nivel del individuo, mejorando la precisión y reduciendo el número de preguntas necesarias (van der Linden y Glas, 2000; Olea y Ponsoda, 2013). Se pueden mencionar tres ejemplos de TAI realizados y aplicados en nuestro contexto: las pruebas de matemática y lengua realizadas por la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) de ANEP, la Prueba Nacional Adaptativa de Inglés desarrollada por Ceibal en Inglés y la prueba diagnóstica de matemática al ingreso de la universidad (Rodríguez et al., 2017). Todas ellas son aplicadas en la plataforma del Sistema de Evaluación de Aprendizajes (SEA) de la ANEP.

Aunque muchas pruebas se basan predominantemente en ítems dicotómicos, los modelos de respuesta politómica han demostrado ser especialmente útiles en diversos contextos, como el análisis de testlets (conjuntos de ítems agrupados que comparten un estímulo común), cuestionarios diseñados para evaluar habilidades no cognitivas y rúbricas de corrección. En la última década, ha cobrado relevancia el uso de modelos multidimensionales, los cuales permiten considerar que cada ítem puede estar influenciado por múltiples constructos en lugar de depender únicamente de un único rasgo latente (Reckase, 2009).

Como toda teoría la TRI se sustenta en algunos supuestos. Damos como ejemplo los supuestos para ítems unidimensionales, que son los más comunes actualmente.

1. Unidimensionalidad. Se asume que el test mide un solo rasgo o habilidad (dimensión). Esto significa que la variabilidad en las respuestas se debe principalmente a las diferencias en esa única habilidad entre los individuos.
2. Independencia Local. Se supone que las respuestas a cada ítem condicionadas al nivel de habilidad son independientes entre sí. Este supuesto asegurará que cada ítem contribuye de manera independiente a la estimación de la habilidad.
3. Invarianza. La TRI proporciona medidas invariantes de las estimaciones de los ítems, por lo tanto se supone que los parámetros de los ítems son invariantes de los sujetos. Esta es considerada su mayor contribución.

Una aproximación a la TRI para comprender su utilidad en la construcción de escalas se puede leer en Hidalgo-Montesinos y French (2016).

En la TRI existen diversos modelos que se aplican en función de las características de los ítems, los objetivos de la evaluación y la complejidad requerida para el análisis. Estos modelos incluyen:

1. Modelo de Rasch: se caracteriza por considerar únicamente el parámetro de dificultad del ítem como factor determinante en la probabilidad de responder correctamente. Este modelo asume que todos los ítems tienen la misma capacidad de discriminación y no considera la

posibilidad de aciertos al azar, por lo que es especialmente adecuado cuando los ítems presentan una estructura homogénea (Bond y Fox, 2013 y von Davier, 2016). La dificultad coincide con aquel valor de la habilidad que tiene probabilidad 0.5 de acertar el ítem. Este modelo ofrece una perspectiva única al proporcionar una escala de medida objetiva, en la cual tanto la habilidad del sujeto como la dificultad del ítem son expresadas en la misma métrica logarítmica, conocida como logit. Los logits permiten representar las diferencias entre habilidades y dificultades de manera constante a lo largo de la escala, facilitando interpretaciones más precisas y comparaciones directas entre participantes e ítems (Linacre, 2012).

2. Modelo de 2 Parámetros: incorpora tanto el parámetro de dificultad del ítem como el de discriminación, lo que aumenta su flexibilidad y capacidad de ajuste. Este modelo resulta particularmente útil en evaluaciones donde los ítems presentan diferentes niveles de eficacia para distinguir entre personas con distintas habilidades. El coeficiente de discriminación es proporcional a la tangente de la CCI, en el valor de la habilidad igual a la dificultad. En ese punto la probabilidad de acierto es 0.5. Esto significa que los ítems con un parámetro de discriminación alto son más efectivos para diferenciar entre participantes con habilidades cercanas al valor de dificultad del ítem. Este modelo es ideal para situaciones donde los ítems no son uniformes en términos de su capacidad discriminativa, como en evaluaciones de competencias amplias o habilidades específicas que involucran una variedad de contenidos o formatos (de Ayala, 2009).

3. Modelo de 3 Parámetros: incorpora un tercer parámetro que es el pseudoazar. Es adecuado para pruebas de opción múltiple, donde existe la posibilidad de que los examinados adivinen las respuestas. Este modelo es ampliamente utilizado en pruebas de opción múltiple con ítems bien diseñados, donde los distractores también contribuyen a la evaluación de la habilidad del participante (van der Linden, 2016).

4. Modelos para ítems Politémicos: estos modelos son especialmente relevantes en evaluaciones donde las respuestas contextualizan o complementan los resultados de pruebas cognitivas. Por ejemplo, los cuestionarios de contexto, las rúbricas utilizadas para calificar habilidades prácticas o creativas, los testlets, ampliamente utilizados en pruebas de comprensión lectora. Permiten un análisis más detallado y preciso de las categorías intermedias de respuesta. Entre sus ventajas se destaca que mejoran la validez de las mediciones al capturar matices en las respuestas y se pueden aplicar a una amplia variedad de dominios, desde evaluaciones cognitivas hasta medidas de constructos no cognitivos. El modelo respuesta graduada, que se utiliza principalmente en ítems con categorías ordenadas, como las escalas de Likert. Es particularmente útil para medir variables latentes continuas, como actitudes, opiniones o

niveles de competencia en diferentes dominios (Samejima, 2016). El modelo de crédito parcial, desarrollado como una extensión del modelo de Rasch, asume que cada categoría dentro de un ítem politómico tiene su propio nivel de dificultad. Es ideal para situaciones en las que las respuestas intermedias tienen significados específicos y diferenciados, como rúbricas de evaluación o escalas con niveles claros de desempeño (Masters, 2016). El modelo nominal está diseñado para ítems con categorías sin un orden inherente, como preguntas abiertas donde las respuestas reflejan diferentes interpretaciones o preferencias. Este modelo asigna parámetros específicos a cada categoría, lo que permite capturar la probabilidad de elegir cada opción en función de la habilidad del participante (Thissen y Cai, 2016). Otros modelos se pueden consultar en van der Linden (2016).

5. Modelos no paramétricos. Son un enfoque alternativo a los modelos paramétricos tradicionales, como el de 1, 2 o 3 parámetros. En lugar de asumir formas específicas para las curvas características del ítem (CCI), como las logísticas, los modelos no paramétricos se centran en estimar estas curvas directamente a partir de los datos, utilizando métodos estadísticos flexibles y sin imponer restricciones fuertes sobre su forma (Sijstma y Molenaar, 2016). Estos modelos tienen como característica la ausencia de supuestos estrictos, utilizan técnicas como el suavizamiento para estimar la CCI (Ramsay, 1991). Algunos ejemplos son el modelo monótono homogéneo, el de doble monotonidad y el basado en regresión no paramétrica con núcleos (Ramsay, 1991 y Xu y Douglas, 2006).

6. Modelos multidimensionales. Los modelos multidimensionales permiten analizar ítems que están influenciados por múltiples habilidades latentes o constructos en lugar de una única habilidad. En los modelos multidimensionales compensatorios la probabilidad de responder correctamente a un ítem utiliza como parte funcional del modelo una combinación lineal de las múltiples habilidades latentes, así cada habilidad contribuye a la respuesta del participante. A diferencia de los modelos unidimensionales, este enfoque reconoce que muchos ítems evalúan más de un rasgo o habilidad. Por ejemplo, un ítem de comprensión lectora podría requerir habilidades en vocabulario y razonamiento lógico. Existen varios tipos de modelos, en el modelo de ojiva normal clásico, la probabilidad de respuesta correcta se define mediante una función acumulativa normal, pero ahora incluye un término para cada dimensión relevante (Swaminathan y Rogers, 2016). El modelo 2PL multidimensional es una extensión del modelo logístico de dos parámetros (2PL) al contexto multidimensional. Permite modelar ítems que están influenciados por múltiples habilidades o factores latentes, proporcionando una representación más completa y precisa de la interacción entre los ítems y las competencias evaluadas (Reckase,

2016). El modelo no paramétrico multidimensional de Luzardo y Rodríguez (2015) permite estimar las curvas características de los ítems (CCI) y las habilidades de los individuos sin asumir formas funcionales específicas para las CCI proporcionando una mayor flexibilidad en comparación con los modelos paramétricos tradicionales. El modelo isótono propuesto por Luzardo (2019) busca estimar las CCI bajo el supuesto de monotonía, es decir, que la probabilidad de una respuesta correcta aumenta o se mantiene constante con el incremento de la habilidad del individuo. Se utiliza el modelo de Ramsay (1991) para obtener una estimación preliminar de la CCI mediante regresión no paramétrica con núcleos. A partir de la estimación inicial, se aplica un procedimiento de isotonicidad para ajustar la CCI, garantizando su carácter monótono.

Por último, nombraremos algunos aspectos del análisis, que exceden el alcance de este artículo, pero que es importante tenerlos presentes. En primer lugar, una vez elegido el tipo de modelo se deben estimar los parámetros. Este proceso se denomina calibración de los ítems. Existen métodos de estimación basados en máxima verosimilitud, métodos bayesianos, métodos montecarlo basados en cadenas de Markov y métodos no paramétricos. Una vez estimados los parámetros de las CCI debe determinarse el ajuste de los datos empíricos al modelo propuesto, donde existen una gran variedad de índices de ajuste. Cuando se tiene una prueba múltiple cuadernillo hay que tener en cuenta llevar los ítems a una misma escala (equiparación) pudiéndose aplicar calibración concurrente con ítems de anclaje o una equiparación basada en otra metodología. También debe estudiarse el posible sesgo o funcionamiento diferencial del ítem (DIF) para asegurarnos que no hay subpoblaciones perjudicadas por alguno de ellos. Puede observarse que el DIF es un caso particular de multidimensionalidad en el ítem. Es decir, se debe verificar si los ítems favorecen sistemáticamente a ciertos grupos, por ejemplo, si los resultados de un ítem están relacionados con variables como género, etnia o región de forma no esperada. Para analizar el funcionamiento diferencial de los ítems se pueden utilizar diversos métodos basados en la TCT o en la TRI (Mantel-Haenszel, el índice de estandarización, área bajo la curva, test de hipótesis sobre los parámetros). Otro aspecto a analizar es comprobar que la hipótesis de invarianza se cumple.

Por otra parte, también es necesario realizar el estudio de la calidad del banco de ítems. En EEE hay que comprobar que el banco de ítems tiene parámetros de dificultad en todo el rango de habilidades y que la información en los distintos sectores o subintervalos de la habilidad es alta, lo que garantiza precisión en la estimación. En particular si tenemos pruebas que clasifican a los alumnos es relevante que la información sea alta en el entorno de estos puntos de corte para una correcta clasificación.

Fiabilidad de los instrumentos

La fiabilidad se refiere al grado en que un instrumento mide de manera consistente y precisa lo que pretende medir. Es decir, un instrumento es fiable si produce resultados consistentes en diferentes aplicaciones bajo condiciones similares. Se define la fiabilidad de un test como la correlación entre la puntuación empírica y la puntuación verdadera. A partir de esta definición claramente tenemos que la fiabilidad toma valores entre 0 y 1 (Muñiz, 2018).

La fiabilidad indica la estabilidad, consistencia y reproducibilidad de los resultados obtenidos. En el contexto educativo, esto asegura que las puntuaciones reflejen principalmente las habilidades o conocimientos de los estudiantes y no se vean afectadas por errores de medición, como el ambiente, el estado emocional del evaluado o la ambigüedad de los ítems. Con la finalidad de estudiar la fiabilidad se utilizan los siguientes coeficientes:

- a. Test-retest (fiabilidad temporal o estabilidad). La fiabilidad test-retest es la estabilidad de la medida de una prueba en el tiempo, recurriendo para su análisis a la aplicación de la prueba a los mismos sujetos en dos momentos distintos, y evaluando el grado de concordancia entre ambas mediciones. Se calculará la correlación entre las puntuaciones en el test y el retest, considerándose aceptable mayor a 0.6. Para comprobar esto realizaremos un test de hipótesis unilateral sobre el coeficiente de correlación hallado.
- b. Coeficiente alfa de Cronbach (fiabilidad como consistencia interna). El coeficiente alfa de Cronbach, que es una cota inferior de la fiabilidad, si se tiene el principio de tau equivalencia a partir de medir la consistencia interna del test. Este coeficiente está afectado por el número de ítems, el número de opciones de respuesta y la varianza del test. La ventaja de su utilización se encuentra en que se puede calcular a partir de una sola aplicación del test, obteniéndose una cota inferior de la fiabilidad. Como criterio se puede tomar que el coeficiente alfa debe ser mayor a 0.7.
- c. Coeficiente omega de McDonald (Fiabilidad como consistencia interna). Actualmente se está utilizando cada vez más el coeficiente omega de McDonald (1999). Este coeficiente utiliza las cargas factoriales (Gerbing & Anderson, 1988) y esto hace más estables los cálculos y refleja verdaderamente el nivel de fiabilidad. Tampoco depende del número de ítems. Flora, D. B. (2020), Green, S. B., & Yang, Y. (2009) y Loken, E., & Gelman, A. (2017) describen la performance de omega y su formulación. Se considera aceptable este coeficiente si sus valores están entre 0.7 y 0.9.

Coeficiente de correlación intraclase (fiabilidad como reproducibilidad). Este coeficiente mide el grado de acuerdo o consistencia entre múltiples mediciones realizadas bajo condiciones similares, como en casos de pruebas repetidas o calificaciones realizadas por diferentes evaluadores. Varía entre 0 (sin reproducibilidad) y 1 (reproducibilidad perfecta), los valores más cercanos a 1 indican mayor fiabilidad. Existen diferentes tipos de ICC según el diseño del estudio: mediciones individuales, donde se evalúa la consistencia de una sola medición; promedio de mediciones, que valora la fiabilidad considerando el promedio de varias mediciones y modelo de efectos, que puede ser de efectos fijos, aleatorios o mixtos según la naturaleza de los datos (Correa-Rojas, 2021).

Validez de los instrumentos

La validez de un instrumento de evaluación se refiere al grado en que las evidencias y la teoría respaldan las interpretaciones de las puntuaciones obtenidas en dicho instrumento para el uso específico que se pretende (AERA et al., 2014). Es decir, un test es válido si mide efectivamente lo que afirma medir y si las inferencias derivadas de sus resultados son apropiadas y fundamentadas (Muñiz, 2018). Es un aspecto crucial en la investigación y en la evaluación de pruebas, ya que asegura que el instrumento realmente esté evaluando la variable teórica de interés y no otras características no deseadas. Por lo tanto, la validez refiere a recoger la evidencia empírica que garantice la existencia de un constructo en las condiciones exigibles a un modelo o teoría científica. El término “constructo” refiere al dominio de conocimientos y habilidades medido en una prueba educativa o psicológica. Es lo que se pretende medir y el marco conceptual dentro del cual se interpretan las puntuaciones de las pruebas (Sireci y Benítez, 2023).

La literatura más reciente reporta cinco fuentes para recoger evidencias sobre la validez de los instrumentos de evaluación (Abad et al., 2011; Muñiz, 2018; Sireci y Benítez (2023). Estos son:

Evidencia basada en el contenido: evalúa hasta qué punto los ítems del instrumento representan adecuadamente el dominio del constructo que se pretende medir. Se puede obtener a través del juicio de expertos (Beck, 2020 y Reynolds y Moncaleano, 2021).

Evidencia basada en la estructura interna: analiza si la estructura del test, los factores o dimensiones, se corresponde con el constructo teórico subyacente. Esta evidencia se obtiene a través de análisis factorial exploratorio y confirmatorio (Ferrando et al., 2022).

Evidencia basada en la relación con otras variables: examina si las puntuaciones del instrumento se relacionan con otras medidas de manera

coherente con la teoría. Se obtiene analizando la validez convergente, es decir si hay correlación alta con instrumentos que miden el mismo constructo; la validez discriminante, si se prueba una correlación baja con instrumentos que miden constructos diferentes o la validez predictiva, que es la capacidad del instrumento para predecir criterios externos relevantes. Se utilizan varios métodos, entre ellos la correlación entre el test y el criterio, la regresión lineal y las curvas ROC (Muñiz, 2018 y Abad et al., 2011).

Evidencia basada en el proceso de respuesta: analiza si los procesos cognitivos, emocionales o conductuales involucrados en las respuestas al test son consistentes con la teoría subyacente. Se utilizan entrevistas cognitivas (Calvacanti et al., 2020) y observación directa de los participantes en el proceso de respuesta (Engelhardt y Goldhammer, 2019; Lee y Winke, 2018).

Evidencia basada en las consecuencias del uso del test: evalúa los efectos del uso del instrumento, tanto esperados como inesperados, en los contextos donde se aplica. Se puede analizar a través de técnicas cualitativas entrevistas cognitivas, grupos focales o entrevistas a los tomadores de decisiones, o a través de técnicas cuantitativas como evaluaciones de impacto adverso, uso de curvas de Pareto para ponderar el puntaje en las pruebas de selección (Dumas et al., 2022).

En la figura 3 se puede observar el proceso de diseño y validación que llevó a cabo el INEEd para los instrumentos utilizados en la evaluación del componente de oportunidades de aprendizaje de la evaluación de logros Aristas en su primera edición de 2017.

Proceso de diseño y validación de los instrumentos para la evaluación de oportunidades de aprendizaje



27

Cómo interpretar los resultados

El establecimiento de estándares de desempeño en pruebas cognitivas

Las pruebas cognitivas, particularmente aquellas alineadas al currículo, deben fundamentarse en metas y objetivos de aprendizaje claramente definidos, conocidos como estándares de contenido. Estos estándares son establecidos por las autoridades educativas competentes de cada país y describen lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer para alcanzar determinados niveles de competencia. Así, los estándares de contenido están intrínsecamente ligados a las competencias que se espera que los estudiantes desarrollen, y su formulación refleja dichas competencias.

Por otro lado, los estándares de desempeño se definen como descripciones del nivel de logro alcanzado por los estudiantes en diferentes categorías de desempeño (Cizek et al., 2004). Estos estándares son una herramienta clave para reportar el desempeño de grupos de estudiantes y proporcionar información valiosa sobre su progreso.

Finalmente, los niveles de desempeño consisten en la asignación de términos o frases específicas que describen cada categoría de desempeño, permitiendo una interpretación clara y uniforme de los resultados obtenidos. En la tabla 2 se muestra la clasificación de los niveles de desempeño en distintas pruebas.

Tabla 2

Niveles de desempeño en distintas pruebas

Prueba	Fuente	Niveles de desempeño
K-12 Achievement Testing Programs	National Assessment of Educational Progress (NAEP)	Básico, competente, Avanzado
Programme for International Student Assessment (PISA)	Programme for International Student Assessment	6 niveles de tipo numérico

Advanced Placement (AP) Examinations	College Board	No aprobado, posiblemente calificado, calificado, bien calificado, extremadamente bien calificado.
Achievement Test Ohio State	Departamento de Educación del Estado de Ohio	Limitado, Básico, Competente, Acelerado, Avanzado.
Colorado Student Assessment Program (CSAP)	Departamento de Educación del Estado de Colorado	Insatisfactorio, parcialmente competente, competente, avanzado.
Kentucky Core Content Test (KCCT)	Kentucky Core Content Test	Principiante, aprendiz, competente, distinguido
Examen para la Calidad y el Logro Educativo (EXCALE)	Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), México	Por debajo del nivel básico, Básico, Medio, Avanzado.
Pruebas Saber	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES)	Insuficiente, mínimo, satisfactorio, avanzado.
Pruebas ERCE	UNESCO, LLECE	Nivel I, Nivel II, Nivel III, Nivel IV.
Evaluación Nacional de Logros Educativos (Aristas)	Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd), Uruguay	Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3, Nivel 4, Nivel 5.

Fuente: *Adaptado de Jornet y González, 2009; Linn, 2003; ICFES, 2011; INEE, 2004; UNESCO-OREALC, 2016; INEE, 2021.*

Cada categoría incluye una descripción que provee información sobre los conocimientos, habilidades o atributos que se consideran integran el nivel de desempeño y que pueden variar en su especificidad (Cizek y Bunch,

2007). También estos descriptores son tomados como parte de la validez de contenido del instrumento (Hambleton, 2001).

Autores como Lewis y Green (1997) y Mills y Jaeger (1988) han planteado una serie de sugerencias para el desarrollo de las descripciones de estándares de desempeño. Pueden ser planteados con anterioridad al establecimiento de estándares de desempeño (punto de corte) o pueden ser elaborados por el mismo grupo que establezca los estándares de desempeño. Diferentes ejemplos de descripciones de estándares de desempeño pueden consultarse en Cizek y Bunch (2007); Jornet y González (2009) y Tourón (2009) y una construcción adaptada al currículo de Uruguay se puede leer en los informes del INEE (2018, 2021).

Métodos para el establecimiento de estándares de desempeño

Para clasificar a los estudiantes según su desempeño en los niveles previamente establecidos, se emplean diversos métodos. A continuación, describiremos los más utilizados, aunque también se siguen incorporando enfoques basados en desarrollos recientes.

Existen numerosas técnicas para determinar los estándares de desempeño o puntos de corte. Sin embargo, no existe un consenso entre los expertos acerca de la superioridad de un método sobre otro, y mucho menos sobre cuál podría considerarse el mejor (Linn, 2003). Esta diversidad refleja la complejidad inherente a la tarea de establecer criterios que sean técnicamente sólidos, prácticos y adaptables a diferentes contextos educativos.

Describiremos los más utilizados y los clasificaremos en tres grupos: métodos centrados en el test, métodos centrados en las personas y métodos de compromiso.

Métodos centrados en el test

Estos procedimientos para fijar el punto de corte o establecer el estándar de desempeño se basan en las valoraciones de los jueces sobre los ítems del test, por eso también se los puede denominar métodos valorativos.

El Método de Nedelsky: Este método propuesto por Nedelsky (1954) se puede utilizar cuando se cuenta con ítems múltiple opción, dado que los jueces deben analizar cada uno de los distractores y decidir cuáles consideran serían detectadas como erróneas por una persona con los conocimientos mínimos (Muñiz, 2000). En este método se asume que la persona que va a responder un ítem primero descarta las opciones incorrectas para luego elegir entre las que considera correctas.

El Método de Ebel: En este método los jueces clasifican los ítems según su dificultad primero y después por su relevancia. Ebel (1972) recomienda utilizar tres niveles de dificultad y cuatro niveles de relevancia. Luego de

clasificados los ítems se le solicita a los jueces que señalen la proporción de personas que responderían correctamente los ítems de la categoría contemplada (Múñiz, 2000).

Estos tres métodos son los pioneros, y por tanto, clásicos, pero se han desarrollado otros que mejoran las desventajas que estos presentan.

El Método de Angoff: Fue propuesto por Angoff (1971) y se puede aplicar a todo tipo de ítems. En el procedimiento clásico se le solicita a los jueces que digan cuál es la probabilidad que una persona con los mínimos conocimientos exigibles pueda responder al ítem. Este método ha sido el más utilizado y el que ha tenido más adaptaciones.

El método del consenso directo: Fue introducido en 2004 por Sireci, Hambleton y Pitoniak como forma de mejorar las desventajas que presentan los métodos como el de Angoff y Nedelsky reduciendo el tiempo requerido por los participantes para evaluar cada ítem. Se presenta como la más importante función del método la incorporación de estrategias que permiten a los participantes expresar directamente sus opiniones acerca de la ubicación preferida del punto de corte (Cizek y Bunch, 2007).

El Método del Marcador (Bookmark): Es un conjunto de actividades designadas para establecer el punto de corte en base a la evaluación de un conjunto de ítems por parte de los participantes (Mitzel et al., 2001). Es denominado método del marcador porque los participantes expresan sus juicios colocando marcas en un librito especialmente diseñado que contiene un conjunto de ítems colocados en orden de dificultad, es decir, del más fácil al más difícil.

Este método se ha vuelto muy popular porque presenta varias ventajas: puede ser usado para evaluaciones complejas o de formato mixto, facilita la tarea a los participantes y también a quienes tienen que implementar el procedimiento, presenta ventajas desde el punto de vista psicométrico porque se basa en la teoría de respuesta al ítem (Cizek y Bunch, 2007). Por estas razones es el método por excelencia utilizado en las EEE.

El método de correspondencia con el ítem descriptor: Este método surge del trabajo conjunto de varias organizaciones desarrolladoras de pruebas (Maryland State Department of Education, Center Testing Board, Mc Graw Hill y American Institutes for Research) durante los años 1991 a 1999. El método requiere que los jueces estén familiarizados con las descripciones de los niveles de desempeño en las que los examinados serán clasificados. Los participantes hacen coincidir el ítem con los niveles de desempeño utilizando el formulario del test. Este método tiene mucho en común con otros procedimientos, como por ejemplo, el uso de un librito como en el método Bookmark, se centra el juicio de los participantes en las áreas de incertidumbre de las clasificaciones como el método del grupo límite y el

procedimiento analítico utilizado para identificar el punto de corte es similar a muchos de los métodos holísticos (Cizek y Bunch, 2007).

El método de García, Abad, Olea y Aguado: Consta de cinco pasos: primero, construcción de un banco de ítems basado en los estándares; segundo, calibración del banco de ítems y estimación de las curvas características de los ítems (CCI); tercero, cálculo de las CCI promedio para cada familia de ítems (para todos los ítems que se encuentran en el mismo nivel de desempeño); cuarto, cálculo de las CCI promedio conjuntas para cada familia de ítems; quinto, cálculo del punto de corte (García, et al., 2013). Este enfoque reduce la influencia de la dificultad empírica en los puntos de corte al diseñar y calibrar los ítems previamente según los estándares de desempeño. Además, supera limitaciones de métodos como Bookmark o el uso de ítems descriptores, en los cuales los puntos de corte dependen más del juicio de expertos y de las propiedades empíricas del test (North y Jones, 2009).

El método Cloud Delphi ponderado: Este nuevo enfoque integra el método de García et al. (2013) con el Cloud Delphi buscando mejorar la precisión y validez en la clasificación del desempeño estudiantil. Se basa en el modelo de nube normal que relaciona conceptos cualitativos con datos cuantitativos mediante probabilidad y lógica difusa. Se basa en tres parámetros: esperanza (Ex), entropía (En) e hiperentropía (He), que representan el valor central, la incertidumbre y la variabilidad del concepto respectivamente. Los jueces identifican intervalos en la escala de desempeño donde un sujeto tendría una probabilidad dada de responder correctamente a un ítem. Estos intervalos se modelan como nubes normales, cuyos parámetros (Ex, En, He) reflejan las estimaciones de los jueces. Se estabilizan las respuestas iterativamente para calcular los puntos de corte con mayor precisión. El desarrollo completo del procedimiento puede leerse en Rodríguez y Luzardo (2019). El método se aplicó en una prueba diagnóstica al ingreso a la universidad que evalúa lectura y matemáticas (Rodríguez, 2017) y también se utilizó como método complementario al Bookmark en las pruebas nacionales de logro (Aristas) desarrolladas por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd, 2018).

Métodos centrados en las personas

Estos métodos se centran en el juicio de los expertos sobre las competencias de los estudiantes.

Los Métodos de los grupos contrastantes y del grupo límite: Grupo contraste fue propuesto por Berk (1976) y es necesario que los jueces conozcan a las personas destinatarias del test y su desempeño en el dominio. Se les solicita a los jueces que clasifiquen a las personas en dos grupos: aquellos que dominan el criterio y los que no lo hacen. Luego se

trata de elegir el punto de corte que separe con la mayor precisión posible los que dominan de los que no lo dominan (Muniz, 2000). El método de grupo límite fue presentado por Zieky y Livingston (1977) donde se solicita a los jueces que identifiquen entre los destinatarios del test a aquellas personas que están en el límite para superar los ítems. Cuando se identifica a este grupo de personas se les aplica el test. El punto de corte será la media o mediana de las puntuaciones de este grupo de personas (Muñiz, 2000).

Los Métodos Holísticos: Estos métodos conforman una familia de procedimientos que tienen como función principal la evaluación de un conjunto de trabajos de los examinados por uno o más jueces que dan un único veredicto sobre cada trabajo. Estos juicios toman la forma de puntuación, la que puede ser dicotómica u ordinal. Estas puntuaciones son combinadas de varias formas para producir uno o más puntos de cortes (Cizek y Bunch, 2007). Son considerados métodos holísticos los métodos de los grupos contrastantes y del grupo límite descritos anteriormente, el método de captura política del juicio (Judgmental Policy Capturing) (Jaeger, 1995), el método del perfil dominante (Dominant Profile) (Plake, Hambleton y Jaeger, 1997), el método del juicio analítico (Analytical Judgmental) (Plake y Hambleton, 2001) y el método del cuerpo del trabajo (Body of Work) (Kingston, Kahl, Sweeney y Bay, 2001).

Métodos de compromiso

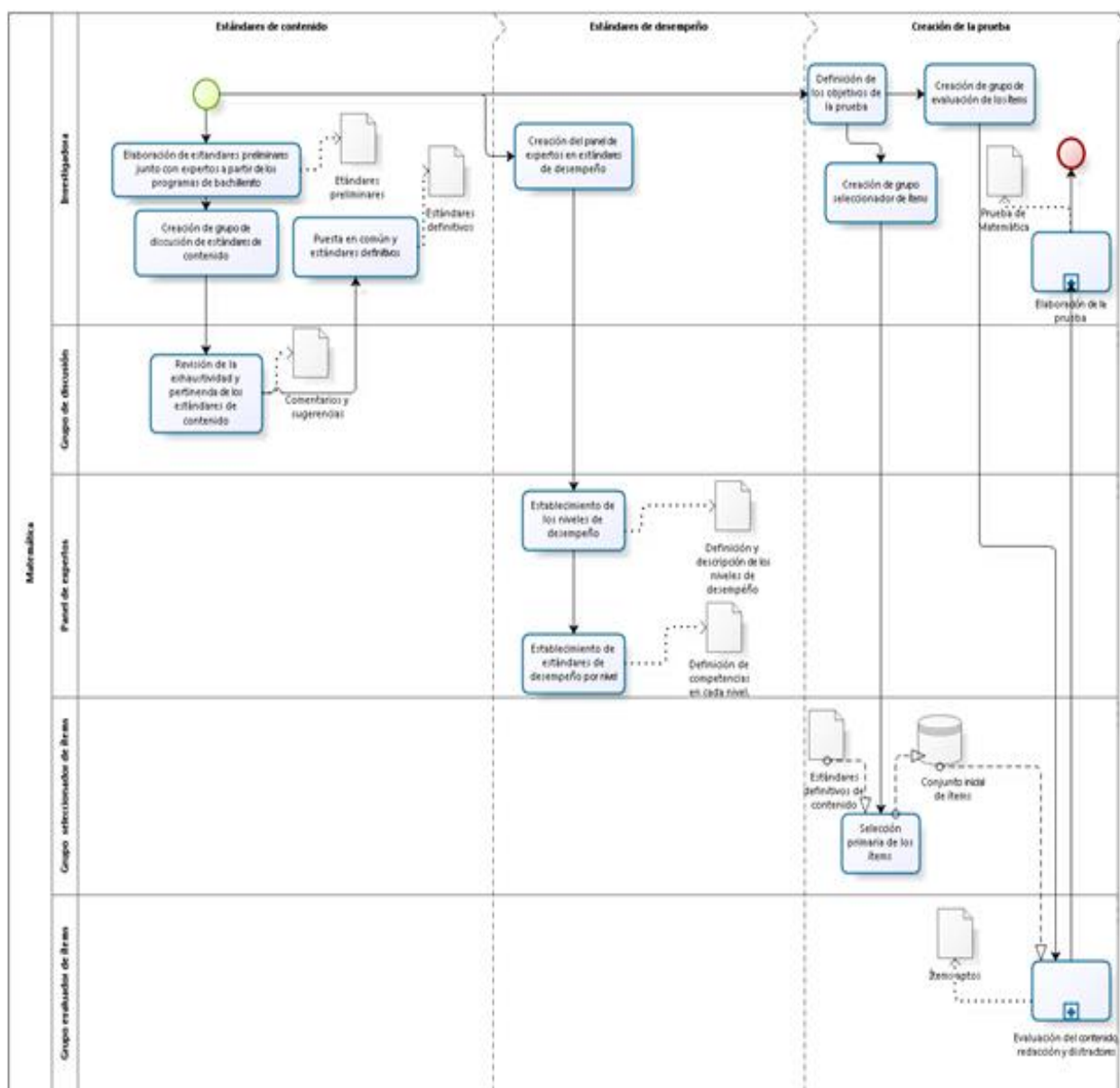
El Método de Hofstee: Este método constituye un compromiso entre las respuestas proporcionadas por los jueces a cuatro preguntas (punto de corte que consideran satisfactorio, punto de corte que consideran insatisfactorio, porcentaje máximo admisible que fallan en la prueba, porcentaje mínimo admisible que fallan en la prueba) y la distribución empírica de las puntuaciones de los sujetos en el test (Muñiz, 1998).

El método de Beuk: En este método los jueces deben responder a dos preguntas cuyas respuestas se utilizarán para establecer el punto de corte de compromiso. La primera pregunta aporta datos de carácter absoluto (porcentaje mínimo de ítems de la prueba que deben responder correctamente las personas para superarla) y la segunda, relativos (porcentaje de personas que superarán la prueba). Estas estimaciones de los jueces se contrastan con los datos empíricos llegando a un compromiso entre las tres fuentes de datos para establecer el punto de corte (Muñiz, 1998).

En la figura 4 se ejemplifica el proceso de establecimiento de estándares de contenido para la creación de una prueba diagnóstica en matemática y el posterior establecimiento de estándares de desempeño.

Figura 4

Proceso de establecimiento de estándares y creación de pruebas diagnósticas de matemática.



Fuente: Rodríguez (2017).

La escala de habilidades, varía entre -4 y 4, debido a que se estandarizan los resultados con los métodos de estimación. Esto lo hace poco amigable para presentar los resultados a los involucrados en la prueba o para la toma de decisiones educativas. Por lo tanto, suele realizarse una

transformación lineal de la escala a estos efectos.

En general, los resultados tienen dos tipos de destinatarios: aquellos que reciben su puntuación individual y aquellos que reciben resultados agregados para la toma de decisiones. Cuando se generan resultados agregados, es recomendable no utilizar el valor individual sino generar series de valores plausibles y con ellos realizar los análisis estadísticos correspondientes (Marsman, 2014).

Para interpretar las puntuaciones en pruebas no cognitivas, como cuestionarios o escalas que evalúan habilidades socioemocionales, violencia escolar o competencia docente, es posible emplear diversos sistemas de referencia. Entre estos métodos destacan los baremos, que consisten en tablas diseñadas para interpretar los resultados de una prueba al compararlos con un grupo normativo. La selección adecuada de las características de este grupo normativo resulta crucial (Abad et al., 2011). Además, se emplean índices como medidas resumidas o derivadas que proporcionan información específica, particularmente en relación con constructos complejos. En la actualidad, es común recurrir a la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) para construir estos índices.

Desafíos futuros

La evaluación educativa ha experimentado transformaciones significativas en las últimas décadas, incorporando enfoques que buscan una comprensión más profunda y precisa del aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, aún quedan muchos desafíos a abordar en el futuro, que trataremos de enumerar brevemente en los siguientes párrafos.

La utilización de nuevas aproximaciones metodológicas que permitan mejorar la medición es un reto constante. La incorporación de modelos cognitivos, que se centran en desglosar y analizar los procesos mentales que los estudiantes emplean al resolver tareas específicas, es posible diseñar ítems que no solo midan el resultado final, sino que también proporcionen información sobre las estrategias y habilidades cognitivas utilizadas (de La Torre y Minchen, 2014). Este enfoque permite identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso de aprendizaje, facilitando intervenciones educativas más efectivas (García et al., 2014).

El estudio de los tiempos de respuesta ofrece una dimensión adicional en la evaluación, proporcionando indicios sobre la fluidez y la automatización de los conocimientos. Por ejemplo, respuestas rápidas y correctas pueden indicar un dominio sólido del contenido, mientras que tiempos prolongados podrían reflejar dudas o falta de comprensión (Ríos y Guo, 2020). Estos análisis permiten también estudiar y detectar el falseamiento. Se considera falseamiento a cualquier tipo de fraude con la obtención de mejorar la puntuación en una prueba. Es una preocupación especialmente en evaluaciones virtuales donde se considera que el

estudiante tiene mayor facilidad para obtener ayuda ilícita (Rodríguez y Luzardo, 2020). Para estudiar este problema se utilizan diferentes estadísticos. Un estudio donde se prueba el desempeño de estos estadísticos en datos simulados se puede leer en Sanz et al., (2020).

Otro reto es avanzar hacia evaluaciones más justas y que reflejen con mayor precisión las habilidades de los estudiantes en diferentes contextos. Las medidas de funcionamiento diferencial de los ítem (DIF) permiten identificar ítems que funcionan de manera diferente para distintos grupos de estudiantes, más allá de sus habilidades. Según Cuellar et al. (2021), el análisis de DIF es una herramienta valiosa para explicar las diferencias observadas entre sistemas educativos. Al detectar ítems que favorecen o perjudican a ciertos grupos, es posible ajustar las evaluaciones para que sean más equitativas.

La personalización de la evaluación implica adaptar las pruebas y métodos de evaluación a las necesidades, intereses y contextos individuales de los estudiantes. Russell (2011) destaca la importancia de este enfoque para mejorar la relevancia y efectividad de las evaluaciones. El desarrollo de test adaptativos informatizados contribuye en este sentido, diseñando sistemas que ajusten los ítems según el nivel de habilidad del estudiante, proporcionando una evaluación más precisa y motivadora. Otro aspecto es desarrollar pruebas que respeten las múltiples formas en las que los estudiantes procesan y demuestran el conocimiento.

La inclusión, la accesibilidad, la equidad cultural y lingüística es un gran tema a desarrollar y profundizar en las EEE. Aún queda mucho por delante para garantizar que las evaluaciones sean inclusivas para estudiantes con discapacidades, necesidades especiales y contextos socioeconómicos desfavorables. Si bien el diseño de pruebas adaptadas culturalmente a las distintas poblaciones y que minimicen el sesgo lingüístico o contextual, ha sido un tema de investigación en los últimos años (Hambleton y Zenisky, 2011; Muñiz et al., 2013), la concreción de este punto en las distintas EEE internacionales sigue siendo tema de controversia.

Un desafío de tipo tecnológico es la incorporación de herramientas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático para personalizar la evaluación y aumentar su precisión o el desarrollo de entornos virtuales interactivos para medir habilidades complejas de manera más realista. Por otro lado, los temas de ciberseguridad y protección de datos personales y la privacidad de los evaluados están en relación con el uso de estas herramientas tecnológicas.

Por último, es necesario hacer un uso correcto y un uso ético de los resultados. En este sentido, es importante hacer accesibles los procesos de diseño y análisis de pruebas para aumentar la confianza en los destinatarios. La capacitación de los docentes y todos los implicados en nuevas metodologías de evaluación y en la interpretación de resultados para mejorar la práctica educativa es un tema sumamente relevante

Asegurar que las evaluaciones informen políticas que mejoren la calidad educativa Backhoff (2018).

Abordar estos retos es esencial para desarrollar sistemas de evaluación que reflejen con precisión el aprendizaje y contribuyan a la mejora de la educación.

Discusión y conclusiones

La revisión realizada en este artículo subraya el valor estratégico de las EEE como herramientas para la mejora de la calidad educativa, pero también evidencia los desafíos que implica su diseño, implementación y uso. A pesar de su relevancia, el impacto real de estas evaluaciones sigue dependiendo de su adecuada interpretación y aplicación en la toma de decisiones educativas, así como del nivel de formación de sus principales destinatarios.

Un tema recurrente es la subutilización de los resultados de las EEE en contextos educativos como el latinoamericano, donde su uso se ha restringido en muchos casos a propósitos de rendición de cuentas o clasificación de estudiantes, dejando de lado su potencial para guiar políticas públicas informadas. La literatura ha señalado consistentemente que los resultados de las EEE pueden y deben ser un insumo clave para diseñar intervenciones educativas que reduzcan las brechas de aprendizaje y promuevan la equidad.

En este sentido, el artículo busca contribuir a la formación de los destinatarios de las EEE, especialmente los docentes, en la interpretación y aprovechamiento de sus resultados. Esto es particularmente relevante en un contexto donde las decisiones educativas frecuentemente recaen en actores que carecen de formación técnica específica en evaluación. Sin dicha formación, los resultados corren el riesgo de ser mal interpretados o de no ser utilizados en absoluto, perpetuando las desigualdades educativas y limitando el alcance de las políticas basadas en evidencia.

Otro aspecto destacado es el potencial que ofrecen las EEE para la investigación educativa. Las bases de datos generadas por estas evaluaciones han permitido el desarrollo de estudios que trascienden el ámbito nacional, posibilitando comparaciones internacionales y el análisis de factores asociados al aprendizaje (Heyneman y Lee, 2014). Este potencial investigativo es aún incipiente en América Latina, donde se requiere una mayor capacitación y acceso a estas bases de datos para impulsar estudios que orienten la mejora de los sistemas educativos.

Finalmente, el artículo enfatiza que el diseño de las EEE debe responder a principios éticos y metodológicos rigurosos. Esto incluye garantizar que las evaluaciones sean inclusivas, culturalmente pertinentes y técnicamente robustas. Además, se hace un llamado a repensar las EEE no como fines en sí mismas, sino como instrumentos para fomentar una

cultura de evaluación al servicio de la mejora educativa. Esto implica superar la dicotomía entre técnicos y docentes, promoviendo un enfoque colaborativo que integre las voces de todos los actores involucrados en el proceso educativo.

En conclusión, la discusión aquí planteada no solo resalta los avances en el desarrollo de las EEE, sino también los desafíos pendientes para asegurar que cumplan su misión transformadora. Es fundamental avanzar hacia un modelo donde los resultados de las EEE sean plenamente aprovechados para diseñar políticas educativas equitativas y eficaces, donde los destinatarios estén capacitados para interpretar y aplicar los hallazgos, y donde las bases de datos generadas sigan siendo un pilar para la investigación educativa global.

Agradecimientos

Esta publicación se desarrolló en el marco del Programa Grupos I+D del "Núcleo de Investigación, Medición y Evaluación Educativa" (NIMEE) financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) (22620220100067UD).

Referencias bibliográficas

- Agencia de Calidad de la Educación (2014). Informe Técnico SIMCE 2012. Agencia de Calidad de la Educación.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (Eds.) (2014). Standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association.
- Backhoff, E. (2018). Evaluación estandarizada de logro educativo: contribuciones y retos. *Revista Digital Universitaria*, 19(6), 1-15. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a3>
- Beck, K. (2020). Ensuring content validity of psychological and educational tests--the role of experts. *Frontline Learning Research*, 8(6), 1-37. <https://doi.org/10.14786/flr.v8i6.517>
- Brennan, R. L. (2001). Some problems, pitfalls, and paradoxes in educational measurement. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 20(4), 6-18. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2001.tb00071.x>
- Bond, T. G. y Fox, C. M. (2013). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Psychology Press.

- Carlson, J. E., y von Davier, M. (2013). *Item Response Theory*. ETS Research Report Series, 2013(2), i-69. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2013.tb02335.x>
- Correa-Rojas, J. (2021). Coeficiente de Correlación Intraclass: Aplicaciones para estimar la estabilidad temporal de un instrumento de medida. *Ciencias Psicológicas*, 15(2), 1-12. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i2.2318>
- Crocker, L. y Algina, J. (2008). *Introduction to classical and modern test theory*. CENGAGE Learning.
- de Ayala, R. J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. Guilford Press.
- de La Torre, J. y Minchen, N. (2014). Cognitively diagnostic assessments and the cognitive diagnosis model framework. *Psicología Educativa*, 20(2), 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.11.003>
- Dumas, D., Dong, Y. y McNeish, D. (2022). How fair is my test: A ratio statistic to help represent consequential validity. *European Journal of Psychological Assessment*, 0(0), 1-25. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000724>
- Cuellar, E., Partchev, I., Zwitser, R., Bechger, T. (2021). Making sense out of measurement non-invariance: how to explore differences among educational systems in international large-scale assessments. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 33, 9-25. <https://doi.org/10.1007/s11092-021-09355-x>
- Engelhardt, L., y Goldhammer, F. (2019). Validating test score interpretations using time information. *Frontiers in Psychology*, 10, 1131. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01131>
- Emery, C., Rodríguez, P., Figueroa, V. (2018). Diseño y validación de instrumentos para la evaluación de oportunidades de aprendizaje. Comunicación presentada en el *Congreso Latinoamericano de Medición y Evaluación Educativa*, Montevideo, Uruguay.
- Falcão, F., Pereira, D. M., Gonçalves, N., De Champlain, A., Costa, P. y Pêgo, J. M. (2023). A suggestive approach for assessing item quality, usability and validity of Automatic Item Generation. *Advances in Health Sciences Education*, 28(5), 1441-1465.

- Fernández, T. y Midaglia, C. (2005). El uso de los informes generados por los sistemas de evaluación de aprendizaje en la educación primaria. Los casos de México y Uruguay. En S. Cueto (Ed.), *Uso e impacto de la información educativa en América Latina*, PREAL.
- Fernández Alonso, R. y Muñiz Fernández, J. (2011). Diseño de cuadernillos para la evaluación de las competencias básicas. *Aula abierta*, 39 (2), 3-34.
- Ferrando, P. J., Lorenzo Seva, U., Hernández Dorado, A. y Muñiz, J. (2022). Decalogue for the factor analysis of test items. *Psicothema*, 34(1), 7-17. <https://doi.org/10.7334/psicothema2021.456>
- García, P. E., Abad, F. J., Olea, J. y Aguado, D. (2013). A new IRT-based standard setting method: Application to eCat-Listening. *Psicothema*, 25(2), 238-244. <https://doi.org/10.7334/psicothema2012.252>
- García, P. E., Olea, J., & De la Torre, J. (2014). Application of cognitive diagnosis models to competency-based situational judgment tests. *Psicothema*, 372-377. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.322>
- Gierl, M. J. y Haladyna, T. M. (Eds.). (2013). Automatic item generation: Theory and practice. Routledge.
- Götz, F. M., Maertens, R., Loomba, S., y van der Linden, S. (2023). Let the algorithm speak: How to use neural networks for automatic item generation in psychological scale development. *Psychological Methods*. <https://doi.org/10.1037/met0000540>
- Guo, H., Rios, J. A., Haberman, S., Liu, O. L., Wang, J. y Paek, I. (2016). A new procedure for detection of students' rapid guessing responses using response time. *Applied Measurement in Education*, 29(3), 173-183.
- Haladyna, T. M. y Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
- Hambleton, R.K., y Zenisky, A.L. (2011). Translating and adapting tests for cross-cultural assessments. En D. Matsumoto y F.J.R. van de Vijver (Eds.). *Cross-cultural research methods in psychology*, (pp. 46-70). Cambridge University Press.
- Heyneman, S. y Lee, B. (2014). The impact of international studies of academic achievement on policy and research. En L. Rutkowski, M.

von Davier y D. Rutkowski (Eds.), *Handbook of international large-scale assessment. Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis* (pp.37-72). CRC Press.

Hidalgo-Montesinos, M. D., & French, B. F. (2016). Una introducción didáctica a la Teoría de Respuesta al Ítem para comprender la construcción de escalas. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 3(2), 13-21.

ICFES(2011). *Informe técnico de las pruebas Saber 5to y 9no 2009*.

INEE (2019). *Manual técnico del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes PLANEA 2015. Educación media superior*. México.

INEE (2004). *Hacia un nuevo paradigma para la Evaluación Educativa. La perspectiva del INEE*. México.

INEEd (2020). *Aristas 2018. Informe de resultados de tercero de educación media*.

INEEd (2021). *Aristas 2020. Primer informe de resultados de tercero y sexto de educación primaria*.
www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Aristas2020/Aristas-2020-Primer-informe-de-resultados-de-tercero-y-sexto-de-educacion-primaria.pdf

INEEd (2018a). *Aristas. Marco general de la evaluación*. Montevideo.

INEEd (2017). *Aristas. Marco de lectura en tercero y sexto de primaria*.

INEEd (2018b), *Aristas. Marco de oportunidades de aprendizaje en tercero de educación media*.

INEEd (2018c). *Marco de Oportunidades de Aprendizaje en tercero y sexto de educación primaria*.

INEEd (2018d). *Aristas. Marco de las oportunidades de aprendizaje en tercero de educación media*.

INEEd (2018e) *Aristas. Marco de contexto familiar y entorno escolar en tercero y sexto de educación primaria*.

INEP (2005). *Avaliação da Educação Básica: em busca da qualidade e equidades no Brasil*. Brasília.

INEP (2014) Saeb 2023: *detalhamento da população e resultados : nota técnica Nº 18/2023/CGMEB/DAEB*.

- Jackson Stenner, A., Smith III, M., Burdick, D.S. (2022). Toward a Theory of Construct Definition. En W. P. Fisher y P. J. Massengill (Eds.), *Explanatory Models, Unit Standards, and Personalized Learning in Educational Measurement*, (pp.43-55), Springer.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (2010). *The Program Evaluation Standards*. Sage.
- Jornet Meliá, J. M. (2017). Evaluación estandarizada. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa (RIEE)*, 10 (1), 5-8. <https://revistas.uam.es/riee/issue/view/671/373>
- Lee, S., & Winke, P. (2018). Young learners' response processes when taking computerized tasks for speaking assessment. *Language Testing*, 35(2), 239-269. <https://doi.org/10.1177/0265532217704009>
- Linacre, J. M. (2012). *Winsteps Rasch Measurement Computer Program User's Guide*. Winsteps.com.
- Luzardo, M., y Rodríguez, P. (2015). A nonparametric estimator of a monotone item characteristic curve. En L. A. van der Ark, D. Bolt, W. C. Wang, A. Douglas, and S. M. Chow (Eds.), *Quantitative Psychology* (pp. 99–108), Springer. doi: 10.1007/978-3-319-19977-1_8
- Luzardo, M. (2019). Item Selection Algorithms in Computerized Adaptive Test Comparison Using Items Modeled with Nonparametric Isotonic Model. En M. Wiberg, S. Culpepper, R. Janssen, J. González, D. Molenaar (Eds.), *Quantitative Psychology* (pp. 95-105). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01310-3_6
- Mahias Finger, P., & Polloni Erazo, M. P. (2019). *Cuadernillo técnico de evaluación educativa Desarrollo de instrumentos de evaluación: pruebas*. Centro de Medición MIDE UC. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Marsman, M. (2014). *Plausible values in statistical inference*. Tesis Doctoral. University of Twente. [10.3990/1.9789036537445](https://doi.org/10.3990/1.9789036537445)
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S, y Foy, P. (2015) Assessment Design for PIRLS, PIRLS Literacy, and ePIRLS in 2016. En Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (Eds.). *PIRLS 2016 Assessment Framework* (2nd ed.). Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://timssandpirls.bc.edu/pirls2016/framework.html>

- Martínez Rizo, F. (2011) *La evaluación del profesorado*. Documento presentado en las VII Jornadas de Cooperación Educativa Iberoamericanas sobre Evaluación. México.
- Masters, G.N. (2016). Partial Credit Models. En van der Linden, W.J. (Ed.) *Handbook of modern item response theory* . Volume One: Models. CRC Press.
- MINEDU (2024). Reporte técnico de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizajes de Estudiantes 2023 (ENLA). Perú.
- Muñiz, J. (2003). *Teoría clásica de los tests*. Pirámide.
- Muñiz, J. (2018). Introducción a la Psicometría: Teoría Clásica y TRI. Madrid: Pirámide.
- Muñiz, J., Elosua, P., & Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: segunda edición. *Psicothema*, 25(2), 151-157. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.24>
- National Assessment of Educational Progress (NAEP)(2023). Technical Documentation: Student Test Form and Booklet Block Design. https://nces.ed.gov/nationsreportcard/tdw/instruments/cog_block_design.aspx
- NAGB (National Assessment Governing Board) (2003) *Background Information Framework for the National Assessment of Educational Progress*, Washington, D.C.
- NAGB (National Assessment Governing Board), (2022). Mathematics Assessment Framework for the 2022 to 2024 National Assessment of Educational Progress. <https://www.nagb.gov/content/dam/nagb/en/documents/publications/frameworks/mathematics/2022-24-nagb-math-framework-508.pdf>
- Olea, J., y Ponsoda, V. (2013). *Tests adaptativos informatizados*. Editorial UNED.
- Olson, M. (1973) *Evaluating Performance in the Public Sector*. En: Moss, M. (ed.) *The Measurement of Economic and Social Performance*. USA. National Bureau of Economic Research.
- Popham, W. J. (1999). Where Large Scale Educational Assessment Is Heading and Why It Shouldn't. *Educational Measurement: Issues*

- and Practice*, 18(3), 13-17. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1999.tb00268.x>
- Ramsay, J. O. (1991). Kernel smoothing approaches to nonparametric item characteristic curve estimation. *Psychometrika*, 56(4), 611-630. <https://doi.org/10.1007/BF02294487>
- Raykov, T. (2007). Reliability if deleted, not 'alpha if deleted': Evaluation of scale reliability following component deletion. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 60(2), 201-216. <https://doi.org/10.1348/000711006X115954>
- Reckase, M. D. (2009). *Multidimensional Item Response Theory*. Springer.
- Reckase, M. D. (2016). Multidimensional logistic models. En W. J. van der Linden (Ed.), *Handbook of Item Response Theory: Models* (pp. 189-210). CRC Press.
- Reynolds, K. A. & Moncaleano, S. (2021). Digital module 26: Content alignment in standards-based educational assessment. *Educational Measurement: Issues & Practice*, 40(3), 127-128. <https://doi.org/10.1111/emip.12405>
- Rijmen, F., Jeon, M., von Davier, M., & Rabe-Hesketh, S. (2013). A general psychometric approach for educational survey assessments: Flexible statistical models and efficient estimation methods. En L. Rutkowski, M. von Davier, & D. Rutkowski (Eds.), *Handbook of international large-scale assessment data analysis* (pp. 45-62). Chapman & Hall.
- Rodríguez, P. y Luzardo, M. (2019). A Modification of the IRT-Based Standard Setting Method. En M. Wiberg, S. Culpepper, R. Janssen, J. González y D. Molenaar (Eds.), *Quantitative Psychology* (pp. 65-74), Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01310-3_6
- Rodríguez Morales, P. (2017). Creación, Desarrollo y Resultados de la Aplicación de Pruebas de Evaluación basadas en Estándares para Diagnosticar Competencias en Matemática y Lectura al Ingreso a la Universidad. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(1), 89-107. <https://doi.org/10.15366/riee2017.10.1.005>
- Rodríguez, P., Pérez, G., Luzardo, M. (2017). Desarrollo y aplicación del primer test adaptativo informatizado (TAI) de Matemática para orientar trayectorias en la Universidad. En N. Peré (Comp.) *La*

Universidad Se Investiga (pp.1041-1048). Jornadas de Investigación en Educación Superior. Montevideo: CSE-ANEP.

Rodríguez Morales, P. y Luzardo Verde, M. (2020). Cómo asegurar evaluaciones válidas y detectar falseamiento en pruebas a distancia síncronas. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 14(2), e1240. <https://doi.org/10.19083/ridu.2020.1240>

Russell, M. (2011). Personalizing assessment. In T. Gray & H. Silver-Paculla (Eds), *Breakthrough teaching and learning* (pp. 111–126). New York, NY: Springer.

Rutkowski, D., Rutkowski, L. y von Davier, M. (2014). A brief introduction to modern international large scale assessment. En L. Rutkowski, M. von Davier y D. Rutkowski (Eds.), *Handbook of international large-scale assessment. Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis* (pp.3-10). CRC Press.

Samejima, F. (2016). Graded Response Models. En van der Linden, W.J. (Ed.) *Handbook of modern item response theory* . Volume One: Models. CRC Press.

Sanz, S., Luzardo, M., García, C., y Abad, F. J. (2020). Detecting cheating methods on unproctored Internet tests. *Psicothema*. Vol. 32, No. 4, 549-558. doi: 10.7334/psicothema2020.86

Sijstma, K. y Molenaar, I. W. (2016). Mokken models. En van der Linden, W.J. (Ed.) *Handbook of modern item response theory* . Volume One: Models. CRC Press.

SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) (2010) *Resultados Nacionales SIMCE 2009*. Santiago de Chile.

Sireci, S., y Benítez, I. (2023). Evidence for test validation: a guide for practitioners. *Psicothema*, 35(3), 217-226. <https://dx.doi.org/10.7334/psicothema2022.477>

Soca, J.M. (2018) Prólogo. *Tendencias de Investigación e Innovación en Evaluación Educativa*, CONACyT – INEE.

Soland, J. (2018a). Are achievement gap estimates biased by differential student test effort? Putting an important policy metric to the test. *Teachers College Record*, 120(12).

- Soland, J. (2018b). The achievement gap or the engagement gap? Investigating the sensitivity of gaps estimates to test motivation. *Applied Measurement in Education*, 31(4), 312–323. <https://doi.org/10.1080/08957347.2018.1484357>
- Soland, J., & Kuhfeld, M. (2019). Do students rapidly guess repeatedly over time? A longitudinal analysis of student test disengagement, background, and attitudes. *Educational Assessment*, 24(4), 327–342. <https://doi.org/10.1080/10627197.2019.1664153>
- Soland, J., Jensen, N., Keys, T. D., Bi, S. Z., & Wolk, E. (2019). Are test and academic disengagement related? Implications for measurement and practice. *Educational Assessment*, 24(2), 1–16. <https://doi.org/10.1080/10627197.2019.1575087>
- Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (2016). Normal-ogive multidimensional models. En W. J. van der Linden (Ed.), *Handbook of Item Response Theory: Models* (pp. 167–188). CRC Press.
- Teig, N. y Steinmann, I. (2023). Leveraging large-scale assessments for effective and equitable school practices: the case of the nordic countries. *Large-scale Assessments in Education*, 11-21. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00172-w>
- Thissen, D. y Cai, L. (2016). Nominal Categories Models. En van der Linden, W.J. (Ed.) *Handbook of modern item response theory* . Volume One: Models. CRC Press.
- UNESCO-OREALC. (2016). *Reporte Técnico. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, TERCE*.
- van der Linden, W. J., y Glas, C. A. (Eds.). (2000). *Computerized adaptive testing: Theory and practice*. Kluwer Academic.
- van der Linden, W. J. (Ed.). (2018). *Handbook of item response theory. Volume One: Models*. CRC Press.
- van der Linden, W. J. (2016). Unidimensional Logistic Response Models. En van der Linden, W.J. (Ed.) *Handbook of modern item response theory*. Volume One: Models, (pp. 19-30). CRC Press.
- von Davier, M. (2016). Rasch Models. En W. J. Van der Linden (Ed.) *Handbook of item response theory. Volume One: Models*, pp.31-45. CRC Press.
- Xu, X., y Douglas, J. (2006). Computerized adaptive testing under nonparametric IRT models. *Psychometrika*, 71, 121-137. <https://doi.org/10.1007/s11336-005-1464-6>
- Wagemaker, H. (2014). International large-scale assessments: from research to policy. En L. Rutkowski, M. von Davier y D. Rutkowski (Eds.), *Handbook of international large-scale assessment*.

- Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis* (pp.11-36). CRC Press.
- Wise, S. L., y Ma, L. (2012). Setting response time thresholds for a CAT item pool: The normative threshold method. En *Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education*, Vancouver, Canada. [https:// nwea. org/ content/ uploads/ 2012/ 04/ Setting-Response- Time- Thresholds- for-a- CAT- Item- Pool. pdf](https://nwea.org/content/uploads/2012/04/Setting-Response-Time-Thresholds-for-a-CAT-Item-Pool.pdf).
- Wry, E., y Mullis, I. V. S. (2023). Developing the PIRLS 2021 achievement instruments. In M. von Davier, I. V. S. Mullis, B. Fishbein, & P. Foy (Eds.), *Methods and Procedures: PIRLS 2021 Technical Report* (pp. 1.1-1.24). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2101.kb7549>