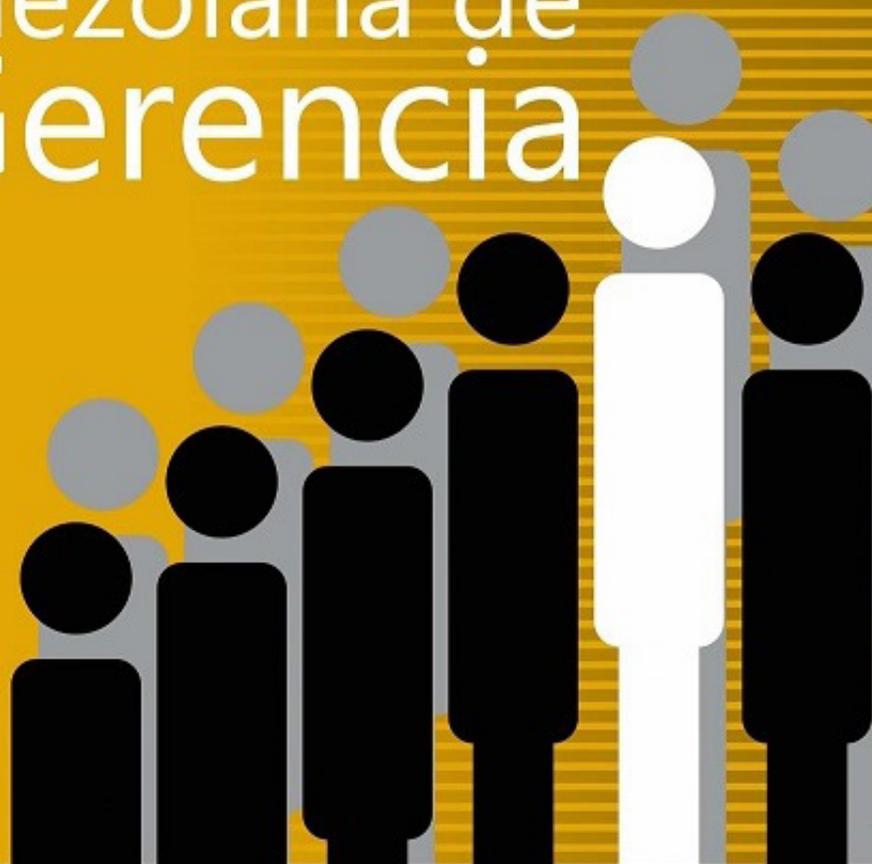




Año 25 No. 3
Número especial, 2020

Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES



Estrategias de aprendizaje adaptativo en Ciencias de la Educación y Sociales: Test adaptativos informatizados

Orjuela Roa, Cristian Harrison¹
Araque Duque, Giovanny Alejandro²
Lesmes, Óscar Mauricio³
Castañeda Polanco, Juan Gabriel⁴

Resumen

Los test adaptativos se han convertido en una realidad y necesidad, por tal motivo, el objetivo del estudio es caracterizar los test adaptativos informatizados aplicados en las áreas de las ciencias de la educación y sociales. La metodología utilizada consistió en una revisión sistemática, mediante un diseño de corte cualitativo, para este estudio, se seleccionaron artículos indexados en bases de datos, Scopus, Scielo, Proquest, Redalyc y Dialnet. Entre los principales hallazgos, se encuentran que se han realizado los test con población con limitaciones físicas y procesos de adquisición artística; respecto a las ciencias de la educación se ha fundamentado en dos vías, la primera en establecer la validez de los instrumentos, y la segunda, en la evaluación de los aprendizajes en población escolar. El estudio logra evidenciar la tendencia de validar los test de forma confiable, con muestras de comportamientos, los cuales presentan modelos de aplicación más eficientes que los tradicionales de papel y lápiz. Se concluye en la necesidad de

Recibido. 20.12.19 Aceptado: 29.03.20

¹ Investigador, Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico - Ceinfes, Colombia coordinador. Email: herramientas@ceinfes.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1049-9119>

² Investigador Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico - Ceinfes, Colombia, coordinador. Email: bachillerato@miltonochoacolombia.com <https://orcid.org/0000-0001-8190-077X>

³ Investigador Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico - Ceinfes, Colombia, Email: oscar.lesmes@beplusgrouppla.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3304-6254>

⁴ Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, Email: jucastaneda@uniminuto.edu. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7632-7526>

tener en cuenta que estos test, requieren de unas condiciones particulares para su aplicación lo que limita su uso en muchos ambientes con limitaciones tecnológicas.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje; ciencias humanas; ciencias sociales; test adaptativos; informatización.

Adaptive learning strategies in Education and Social Sciences: Computerized adaptive tests

Abstract

Adaptive tests have become a reality and a necessity, for this reason, the objective of the study is to characterize the computerized adaptive tests applied in the areas of education and social sciences. The methodology used consisted of a systematic review, using a qualitative design, for this study, articles indexed in databases, Scopus, Scielo, Proquest, Redalyc and Dialnet were selected. Among the main findings, we find that tests have been carried out with a population with physical limitations and artistic acquisition processes; With regard to the sciences of education, it has been based on two routes, the first in establishing the validity of the instruments, and the second in the evaluation of learning in the school population. The study manages to demonstrate the tendency to validate the tests in a reliable way, with samples of behaviors, which present more efficient application models than traditional paper and pencil. It is concluded in the need to take into account that these tests require particular conditions for their application, which limits their use in many environments with technological limitations.

Key words: learning strategies; human Sciences; social Sciences; adaptive tests; computerization.

1. Introducción

Desde la década de los 60' se comienza hablar de los test adaptativos, como estrategias de aprendizaje apoyados en tecnología y la información. Si bien en su mayoría el aprendizaje adaptativo es implementado para identificar las diferencias y semejanzas entre los alumnos, que busca un constructo teórico y empírico en las Ciencias de la Educación y Sociales por ser el centro del debate el ser humano.

El interés mostrado hacia este tipo de estrategias multidisciplinar no sólo se enfoca en que es un método educativo que se apoya en las tecnologías, sino que se orienta para corresponder a las necesidades únicas de cada aprendizaje. Por ello puede ser asumido como una estrategia de aprendizaje que se apoya en la tecnología como herramientas de enseñanza interactiva y gestiona la asignación de recursos según las necesidades únicas de cada alumno, particularmente desde las Ciencias de la

Educación y Sociales.

Este tipo de estrategias de aprendizaje, se orienta hacia las particularidades evolutivas del ser humano y a las diferencias significativas de los ritmos de aprendizaje vinculados al contexto territorial que se encuentre. Múltiples autores dan cuenta de enfoques integrales de la como un medio para la identificación y sistematización de los aprendizajes. Con base a lo antes mencionado, el propósito de esta investigación fue caracterizar los test adaptativos informatizados aplicados en las áreas de las ciencias sociales y educativas como estrategias de aprendizaje en los alumnos.

La investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de tipo cualitativo, en torno a los test adaptativos informatizados (TAIs) aplicados en las áreas de las Ciencias de la Educación y Sociales. La muestra, estuvo conformada por 33 artículos publicados en revistas indexadas en las bases de datos: Dialnet, Redalyc, Proquest, Scopus y Scielo. Se excluyeron artículos que no se encuentren indexados en estas bases de datos o que no fueran pertinentes temáticamente.

El instrumento de recolección de información se orientó bajo una matriz tipo rejilla para recolectar la información de los artículos revisados en donde se toman como unidades de análisis la base de datos, año de publicación, país, área de conocimiento, principales hallazgos y referencias.

2. Test adaptativos informatizados (TAIs): como estrategia de aprendizaje

En los años 60 Frederick Lord generó un amplio programa de

investigación sobre los test adaptativos informatizados (TAIs), basándose en la teoría de respuesta al ítem (TRI) (Muñiz y Hambleton, 1992; Olea y Ponsoda, 2002). Los primeros test adaptativos desarrollados a partir de los años 80, corresponden a una versión del Armed Services Vocational Aptitude Battery (ASVAB, por sus siglas en inglés), desarrollado conjunto entre la Universidad de Minnesota y el ejército de los Estados Unidos (Olea y Ponsoda, 2002), otro test de este tipo fue la batería MICROPAT, un programa computacional para la selección de pilotos y controladores aéreos desarrollado en Europa (Muñiz y Hambleton, 1992). Anterior a estos desarrollos, las evaluaciones se realizaban principalmente bajo formatos de papel y lápiz, sin embargo, a finales de 1980, con la rápida diseminación de computadores personales en la educación, los formatos de evaluación se adecuaron a las computadoras (López, Sanmartín y Méndez 2013; Olea y Ponsoda, 2002), generando avances importantes en contextos aplicados de evaluación psicológica y educativa (Matamoros, et al., 2007). Actualmente, exámenes convencionales cuentan con versiones adaptativas, entre los que se destacan: Test of English as a Foreign Language (TOEFL), Graduate Management Admissions Tests (GMAT), Graduate Record Exam (GRE), entre otros (Olea y Ponsoda, 2002).

Para caracterizar los TAIs aplicados en las áreas de las Ciencias de la Educación y Sociales, es necesario reconocer que cuentan con un carácter científico y con amplia validez estadística (Lolito, 2015), lo que permite una alta confiabilidad a la hora de medir algunas características psicológicas de los estudiantes. Así mismo, estos test se definen como un procedimiento

que evalúa la presencia de un factor, los cuales se encuentran conformados por un conjunto de ítems (preguntas, estímulos o tareas) que se puntúan de forma estandarizada y se utilizan para evaluar diferencias individuales como: aptitudes, habilidades, entre otras (Comisión internacional de test, 2014).

En la actualidad, estas pruebas se usan como una herramienta para identificar el nivel de conocimiento y habilidad (Ruiz, 2009), y según Marrugo, Bolaños y Vega (2010), permiten identificar la importancia, la aplicación y el desarrollo de pruebas eficientes asistidas por computador. Sirven como instrumento eficaz y como indicadores para estimar el nivel de los evaluados.

Los TAIs, son el siguiente nivel de las pruebas realizadas por computador (López et al, 2013), no siguen un patrón fijo y el evaluado no se adapta al instrumento, sino que, por el contrario, el instrumento se adapta a él, se amoldan a sus necesidades, dando respuesta a las especificaciones de la prueba. Su principal fundamento es la TRI (López, et al., 2013), tomando como base la relación entre los valores que miden los ítems y la probabilidad de acertar estos, lo cual se denomina función de curva característica del ítem (CCI) (Muñiz, 2010; Weiss, 2004).

Una problemática actual, tiene que ver con la pérdida de fiabilidad de la evaluación, en especial cuando se sobreestima el rendimiento del evaluado, esto agrega una complejidad a la labor evaluativa, en especial cuando no se detecta con claridad y precisión las debilidades, lo que genera un uso artificioso del proceso de evaluación, que invisibiliza los déficits en la calidad de los procesos formativos (Rodríguez, Muñoz y Castillo, 2014). Desde esta perspectiva, los TAIs aplicados desde

las diferentes áreas relacionadas, se convierten en una herramienta útil para evidenciar el nivel de los evaluados y discernir respecto a qué requieren para adquirir los conocimientos y habilidades propuestas, además de trazar los cambios necesarios para mejorar los procesos (Rodríguez et al, 2014).

Como lo menciona Herrera et al., (2015), el uso de estas pruebas por computador busca apoyar la toma de decisiones, por ello, la importancia de que estas herramientas sean válidas y generen confianza al momento de ser presentadas e interpretadas. Para López, Vea y Velamazán (2015), el uso de las TIC en los procesos de formación, destaca un valor de importancia, en tanto apoyan la formación de calidad.

Por lo tanto, esta revisión sistemática está centrada en caracterizar los TAIs aplicados en las áreas de las Ciencias de la Educación y Sociales, como una forma de reconocer el aporte y las posibilidades que genera este tipo de pruebas en el ámbito de la formación de los estudiantes, siendo una estrategia de mejora bajo elementos de autenticidad del proceso que busca garantizar adecuados elementos para la toma de decisiones.

3. Test Adaptativos Informatizados: Áreas de conocimiento para su aplicación

Se precisan en esta sección, las áreas de conocimiento en las cuales se han aplicado los test adaptativos informatizados

3.1. Ciencias de la Educación

Revuelta y Ponsoda (1998),

describen los pasos para transformar un test tradicional (o también llamado de papel y lápiz) en un test adaptativo tipo TAI en la generación automática de ítems. En su artículo señalan tres secciones principales, en la primera describen la estimación de un modelo psicométrico a partir del test tradicional, en la segunda plantean la creación de un banco de ítems aplicando mecanismos generativos, y en la tercera se compara la precisión del test tradicional con el test adaptativo.

Por su parte, López (2008), desarrolló un test adaptativo informatizado (TAI) para conocer el nivel de conocimiento de los evaluados frente a una determinada materia, hacen una propuesta sobre la selección de los ítems de una manera inteligente, a través de programas informáticos, con el fin de reducir el tiempo y el número de ítems, entre otros elementos. Propone que se debería adaptar y complementar el test con los resultados de un proceso de investigación más robusto.

Toledo et al, (2013), lograron contextualizar algunas de las pruebas adaptativas de mayor aplicación en la actualidad, y destacan: Test of English as a Foreign Language (TOEFL), el Graduate Record Exam (GRE) o el Armed Services Vocational Aptitude Battery (ASVAB). También, lograron validar un modelo de evaluación adaptativa mediante razonamiento probabilista, haciendo uso de redes bayesianas, bajo el supuesto de la teoría de decisión bayesiana (TDB).

La construcción de un banco de ítems de analogías verbales (bi-av) por parte de Lozzia et al, (2015), permitió el desarrollo de un test adaptativo informatizado, basándose en la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI). La muestra estuvo conformada por tres grupos

547, 552 y 849 de estudiantes de educación superior. Los participantes respondieron de forma adecuada el instrumento sin tiempo límite. Se obtuvo un bi-av compuesto por 64 ítems unidimensionales con un nivel de acierto por azar cercano al esperado, este test permitió evaluar la medición de la habilidad para reconocer y discriminar relaciones en la muestra evaluada.

Algunos aspectos teóricos y metodológicos sobre los Test Adaptativos Computarizados Multidimensionales (MCAT), son abordados con fines educativos por Goncalves y Aluísio (2015), los autores, precisan ventajas y desventajas de su aplicación en estos ambientes educativos, concretando como parte de su revisión que los MCAT son apropiados para pruebas computarizadas de habilidades múltiples y de conocimientos, ya que manejan menos elementos, siendo más precisas y cortas que los test tradicionales.

En otro orden de ideas, Restrepo, Barbosa y Arenas (2016), apoyados en herramientas computarizadas, diseñaron y aplicaron una prueba adaptativa computarizada para la asignatura de Estática, a una muestra de 118 estudiantes de los programas de Ingeniería Civil y Mecánica, en la Universidad EAFIT de Colombia. El estudio se motivó por el bajo rendimiento en la asignatura, cuyo índice de reprobación de estudiantes matriculados era de 48.8% y la deserción se encontraba alrededor del 30% en los registros oficiales. Se implementó una extensión para pruebas adaptativas haciendo uso de plataforma virtual, lograron medir la habilidad de los estudiantes en los temas requeridos para el curso y comprobaron que esta prueba determinó la habilidad de los estudiantes, aplicando un menor número de preguntas y llevando al

examinado hasta el umbral de su capacidad y desempeño, a diferencia de otras pruebas convencionales de preguntas fijas. La prueba permitió establecer acciones que permitieron mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico.

Para el área de conocimiento asociada a las ciencias de la educación se evidencia que los test TAIs se encuentran enfocados desde una línea Psicométrica-Educómetra, lo que permite avanzar en un modelo de evaluación adaptativa más pertinente para medir la calidad de los aprendizajes en ambientes escolares. Es fundamental, la importancia que se debe tener sobre el rendimiento de los estudiantes y la adquisición de competencias con pruebas psicométricas (Perale, 2016).

Es importante conocer la realidad educativa, para generar cambios con el objetivo de conseguir el éxito escolar (Salvador y Cayón, 2016), sin embargo, se debe garantizar validez y confiabilidad de los instrumentos, como ocurre en otras pruebas psicométrica, donde la validación para efectos de medición de la percepción de clases frente a la formación integral de estudiantes universitarios (PCFI) es esencial (Daza et al, 2019).

Así mismo, estos hallazgos permiten evidenciar la necesidad de identificar los instrumentos adaptativos que se aplican en el país, como es el caso de otras áreas. Al respecto, Castañeda, Camargo y Londoño (2019), identificaron instrumentos de medición validados para Colombia en torno a regulación emocional, percepción de sí mismo, evaluación de creencias y esquemas y soporte social y familiar, con una muestra de 87 instrumentos.

3.2. Ciencias Sociales

Las estrategias del proceso de aprendizaje de las Ciencias Sociales, son deficientes desde varias décadas atrás están en crisis, los métodos carecen de actualización. Actualmente, se avanza hacia la consolidación de teorías del conocimiento en el cual la tecnología y la información juegan un papel fundamental. En esta investigación los TAIs, tratan de organizar la información para transformarla en conocimiento potencial para los alumnos, en este sentido las estrategias didácticas y metodológicas son importante para el aprendizaje significativo,

Herrera, Barajas y Jiménez (2015), discuten la importancia de validar un test adaptativo informatizado para evaluar población con limitaciones visuales o de baja visión, como una alternativa para esta población, los autores, plantean que se debe contar con infraestructura apropiada para superar algunas dificultades, como lo son los bancos de preguntas bien calibrados, el desarrollo y uso de TAIs para la evaluación de población con limitación visual. Asumen que esta herramienta constituye una estrategia que permitiría superar algunas de las limitaciones que presentan las evaluaciones de lápiz y papel y ayuda de lectores.

Resultan importante las propiedades psicométricas de un TAI para medir el ajuste emocional de las personas (García, Rubio, Hontangas, y Hernández, 2005). Los autores a partir de estudio realizado en la Universidad Autónoma de Madrid con una muestra conformada por 858 estudiantes de Psicología, encontraron pocos trabajos sobre las características de un TAI, basado en la TRI para la medición de una variable de personalidad como lo

es el ajuste emocional, precisando la eficiencia del TAI para evaluar el ajuste emocional, proporcionando una medición válida y precisa. Teniendo en cuenta los hallazgos de la revisión (Herrera et al, 2015 y García et al, 2005), y el alcance de la misma, se pudo identificar que existe una limitada evidencia frente al uso de los TAIs en esta área de conocimiento. Sin embargo, se resalta su potencial para evaluar poblaciones con necesidades especiales.

4. Aprendizaje adaptativo: estrategia para los modelos de inteligencia emocional

En el ejercicio de la revisión sistemática de documentos, se obtuvo como hallazgo frente al modelo adaptativo en educación, el aprendizaje adaptativo, el cual busca adaptar en el proceso de aprendizaje, no solo los momentos de la evaluación, sino también los contenidos y conocimientos necesarios para facilitar los procesos de aprendizaje, soportándose en modelos de inteligencia artificial para optimizar los tiempos de aprendizaje.

Respecto al aprendizaje adaptativo Leris, Muniesa, y Gimeno (2015), basados en herramientas *e-learning*, demostraron que, además de ser útil para el aprendizaje, estos sistemas adaptativos mejoran la enseñanza académica y facilitan su aplicación en las clases reales. Así, trabajos como el Ramos (2009), establece que el aprendizaje virtual adaptativo, favorece el desarrollo de procesos de aprendizaje más efectivos y eficientes.

Al respecto, García et al, (2013), realizaron un estudio para evidenciar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, haciendo uso de un test

que valoró las actitudes y la motivación que manifiestan los evaluados respecto a las matemáticas. En este trabajo, el test se conformó por 22 ítems, distribuidos en cuatro componentes: afectivo, comportamental, cognoscitivo y amplificación. Contó con tres alternativas de respuesta: de acuerdo, sin opinión, en desacuerdo; el cual fue adaptado por Martínez (2006) de la escala original de Gairín (1987). La muestra estuvo conformada por 437 estudiantes, a los que se les realizó un análisis de un antes y un después del proceso de aprendizaje, evidenciando una mejorando de manera satisfactoria en el rendimiento de los estudiantes, por lo que resaltaron la importancia de elaborar materiales específicos que se ajusten a los contenidos básicos y a las características de los estudiantes, siguiendo directrices adaptativas.

En esta investigación fue evidente, la intervención adaptativa por producir mejoras estadísticamente significativas en las líneas esperadas en cuanto al rendimiento y la exigencia que supone la búsqueda y profundización en el diseño e implementación de materiales variados que promuevan la mejora de resultados educativos.

El aprendizaje adaptativo, desde la perspectiva de docentes universitarios, es fundamental. Leris, Muniesa y Gimeno (2015), en este contexto, en investigación realizada, observaron un grado de interés en dotar el sistema de gestión de aprendizaje online (LMS) en particular a Moodle con características adaptativas, con la participación de 57 alumnos universitarios de las carreras de ingeniería y arquitectura, identificaron que el aprendizaje adaptativo, basados en Moodle son útiles, mejorando el proceso y los resultados del aprendizaje de los alumnos y que son fácilmente

aplicables en las clases. Afirman, no solo la sostenibilidad de su estudio, sino también su idoneidad para ser transferidos a cualquier contexto formativo.

Por su parte González, Vázquez y Olmos (2018), estudiaron un grupo de 41 estudiantes de educación superior, respecto a los resultados indicaron que el uso de los objetos de aprendizaje adaptativos son herramientas adecuadas para promover la autogestión en los estudiantes de nivel superior, en especial a los que se les dificulta aprender. El uso de un sistema informático de gestión de aprendizaje de tipo adaptativo, permite que los estudiantes mejoren el proceso de autoaprendizaje, de tal manera que el estudiante pueda aprender de forma autónoma.

En general, este tipo de aprendizaje permite atender la necesidad de formación en poblaciones educativas heterogéneas, ya que permite adecuar los procesos a los ritmos e intereses de los estudiantes, lo cual convierte las estrategias de aprendizaje en un método clave.

5. Reflexiones finales

Al caracterizar la aplicación de los TAI desde las ciencias sociales y de la educación, se evidenció que son instrumentos diseñados en su mayoría desde el modelo de respuesta TRI, no solo para medir un rasgo, sino para aumentar y potencializar el desempeño de los evaluados. Las test son indispensables para realizar procesos de evaluación válidos y confiables a la hora de medir alguna característica o comportamiento, tanto en las interacciones sociales como en los procesos educativos.

Gracias a la implementación de las TIC, especialmente en el escenario

educativo, se posibilita la aplicación de los TAI, ya que, ayudan a fortalecer componentes de la evaluación escolar y el aprendizaje. Por tanto, los TAI se convierten en una alternativa a los test tradicionales de papel y lápiz, en la medida en que, además de ser más eficientes, permitir que el instrumento se adapta al evaluado y no lo contrario, visibilizando aquellas características o rasgos que requieren ser mejorados en el proceso.

Cuando se habla de TAI, es necesario aclarar que no se refiere al hecho de adaptar test tradicionales a diferentes poblaciones, sino a la forma como un algoritmo asistido por computador permite que los ítems se adapten a las condiciones del evaluado, es decir, es un concepto metodológico.

La aplicación de los TAI, particularmente desde las áreas de las ciencias sociales y de la educación, requieren de una mayor investigación y divulgación, ya que, no son muchas los reportes que se registran, lo que permite inferir que es un concepto poco conocido desde estos ámbitos, pero con un gran potencial, no solo para evaluar los aprendizajes regulares, sino también para medir lagunas características de poblaciones con necesidades particulares o comportamientos sociales y culturales. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los TAI, requieren de unas condiciones particulares, como lo son computadores, algoritmos de aplicación, el conocimiento técnico y disciplinar para implementarlo, entre otros; lo que limita su aplicación y uso en muchos ambientes con limitaciones tecnológicas.

Referencias Bibliográficas

Castañeda, J. Camargo, J. y Londoño, M.

- (2019). Análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de instrumentos psicológicos validados en Colombia. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, 38-46.
- Comisión Internacional de Tests. (2014). El Uso de los Tests y otros Instrumentos de Evaluación en Investigación. International Test Commission. Consejo general de la psicología en España. https://www.intestcom.org/files/statement_using_tests_for_research_spanish.
- Daza, J., Castañeda, J., Torres, C., Segovia, C. Y Cortes, E. (2019). Diseño y análisis psicométrico de una prueba para medir la percepción de clases frente a la formación integral de estudiantes universitarios «PCFI». *Revista espacios*, 40(2). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p18>.
- Gairín, J. (1987). Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática. Promociones y publicaciones universitarias. *Universidad autonoma de Barcelona* <http://edo.uab.cat/es/content/las-actitudes-en-educaci%C3%B3n-un-estudio-sobre-educaci%C3%B3n-matem%C3%A1tica>
- García-García, M., Biencinto-López, C., Carpintero-Molina, E., Núñez-del-Río, M. y Arteaga-Martínez, B. (2013). Rendimiento en matemáticas y actitud hacia la materia en centros inclusivos: estudio en la comunidad de Madrid. *Revista de Investigación Educativa*, 31(1), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2833/283326290007>
- González, M. O., Vázquez, J. & Olmos, J. (2018). Promoción de la autogestión a través de objetos de aprendizaje adaptativos en alumnos de educación superior. *EduTec* *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (63), 15-28. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1037>
- Goncalves, P. y Aluisio, M. (2015). Teste Adaptativo Computadorizado Multidimensional com propósitos educacionais: princípios e métodos. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. 23(87). <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362015000100016>
- Herrera, A., Barajas, R. & Jiménez, G. (2015). Validez en test adaptativos informatizados: alternativa para evaluar población con limitaciones visuales. *Avaliação Psicológica*, 14(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3350/335043971002>
- Lolito, F. (2015). Test psicológicos y entrevistas: usos y aplicaciones claves en el proceso de selección e integración de personas a las empresas. RAN - *Revista Academia & Negocios*, Vol. 1, No. 2, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2777527>
- López, D., Veá, F. y Velamazán, Á. (2015). Aprendizaje adaptativo en moodle: tres casos práctico. *Education in the Knowledge Society*, 16(4). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5355/>
- López, J. (2008). Propuesta de desarrollo de test informatizado adaptándolo a las respuestas del usuario. *Revista de Medios y Educación*, 31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2549914>
- Lozzia, G., Abal, F., Blum, G., Aguerri, M., Galibert, M. y Attorresi, H. (2015). Construcción de un banco de ítems de analogías verbales como base para un test adaptativo informatizado. *Revista Mexicana de Psicología*, 32(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2430/243045364004>

- Marrugo, P., Bolaños, M. y Vega, E. (2010). Evaluaciones adaptativas: Experiencias en ambientes virtuales de aprendizaje para valoración del conocimiento. http://www.cava-conference.info/cava/cava2010/memorias/doc/cava2010_submission_51
- Martínez, A. (2006). La educación adaptativa: una propuesta para la mejora del rendimiento en matemáticas de los alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. https://www.researchgate.net/publication/39160784_La_educacion_adaptativa_una_propuesta_para_la_mejora_del_rendimiento_en_matematicas_de_los_alumnos_de_ensenanza_secundaria_obligatoria
- Matamoros, F., Jiménez, R., Tamayo, A. y García, L. (2007). Test adaptativos informatizados. *Avances en Medición*, 5, <http://www.humanas.unal.edu.co/files/cms/104127439949f8a644274bf>
- Muñiz, J. (2010). Las teorías de los test: teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del Psicólogo*, 31(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=778/77812441006>
- Muñiz, J. Y Hambleton, R. (1992). Medio siglo de Teoría de Respuesta a los Ítems. *Anuario de psicología*, 52. <http://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/viewFile/9299/11924>
- Olea, J. y Ponsoda, V. (2002). Test adaptativos informatizados. Universidad nacional de educación a distancia. https://www.researchgate.net/publication/265040034_TEST_ADAPTATIVOS_INFORMATIZADOS
- Perales, R. (2016). Desempeño de los más capaces para la matemática en la prueba de rendimiento becoma: correlación de los resultados con el test psicométrico badyg-e3. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 27(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3382/338246883004>
- Ramos, J. (2009). Entorno de aprendizaje virtual adaptativo soportado por un modelo de usuario integral. *Universitat de Girona*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=20915>
- Restrepo, J., Barbosa, J. y Arenas, J. (2016). Aplicación de una prueba adaptativa computarizada en la asignatura Estática. Conference: The Fourteen LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Engineering Innovations for Global Sustainability". 10.18687/LACCEI2016.1.1.280
- Revuelta, J. y Ponsoda, V. (1998). Un test adaptativo informatizado de análisis lógico basado en la generación automática de ítems. *Psicothema*, 10(3). <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=199>
- Rodríguez, M. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. Teoría de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2010/201021055002>
- Rodríguez, C., Muñoz, M. y Castillo, V. (2014). Test informatizados y su contribución a la acción evaluativa en educación RED. *Revista de Educación a Distancia*, 43, 136-152. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54732569001>
- Ruiz, M. (2009). Los tests adaptativos informatizados y su utilidad en el contexto clínico. *Conexionismo*. http://www.conexionismo.com/leer_articulo.php?ref=los_tests_adaptativos_informatizados_y_su_utilidad_en_el_contexto_clinico-

2picnex0

Salvador y Cayón, (2016). Barreras y Ayudas Percibidas por los Estudiantes en la Transición entre la Educación Primaria y Secundaria. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551/55143412003>

Toledo, G., Mezura, C., Cruz, N. y Benítez, E. (2013). Modelo de evaluación adaptativa y personalizada

mediante razonamiento probabilista. Universidad Veracruzana. <https://docplayer.es/16128419-Modelo-de-evaluacion-adaptativa-y-personalizada-mediante-razonamiento-probabilista.html>

Weiss, D. (2004). Computerized Adaptive Testing for Effective and Efficient Measurement in Counseling and Education. *Universidad de Minnesota*. <http://iacat.org/sites/default/files/biblio/we04070.pdf>