

# Importancia de medir los enfoques y resultados de aprendizaje en un entorno de aprendizaje adaptativo

---

## Importance of measuring approaches and learning outcomes in an adaptive learning environment

Alejandro Villegas-Muro<sup>1</sup>  
Gerónimo Mendoza-Meraz<sup>2</sup>

### Resumen

Este artículo presenta la importancia de proponer un trabajo que mida los enfoques y resultados de aprendizaje en plataformas de aprendizaje adaptativo, donde se busca si las herramientas virtuales adaptativas ayudan a la generación de conocimiento y generan mejores resultados de aprendizaje en sus estudiantes, esto midiendo los enfoques de aprendizaje a través del CPE de Biggs, Kember y Leung (2001) posteriormente estructurar una intervención en una plataforma de esta naturaleza, y evaluar los resultados de aprendizaje usando la Taxonomía SOLO de Biggs y Collis (1982) para determinar si en realidad las plataformas de aprendizaje adaptativo, e learning y MOOC's generan mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes y emitir las recomendaciones pertinentes para obtener un mejor aprovechamiento de estas.

### Palabras Clave

Aprendizaje virtual, e-learning, educación digital, enfoques de aprendizaje, ambientes virtuales de aprendizaje.

---

<sup>1</sup> Alejandro Villegas-Muro. Estudiante del programa de Maestría en Innovación Educativa de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Chihuahua, México. Es licenciado en ciencias de la información y pasante de maestría. Correo electrónico: [avillegas973@gmail.com](mailto:avillegas973@gmail.com)  
ID: <https://orcid.org/0000-0001-6362-5137>

<sup>2</sup> Gerónimo Mendoza-Meraz. Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Chihuahua, México. Es maestro en ciencias por la Universidad de Kentucky y candidato a doctor en innovación educativa por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey Campus Chihuahua. Correo electrónico: [gmendoza@uach.mx](mailto:gmendoza@uach.mx)

### **Abstract**

This article presents the importance of proposing a work that allows the approaches and the results in the learning in platforms of adaptive learning, where the virtual tools help the generation of knowledge and the generation of better results in the learning in their students, this is Measuring the learning approaches through the CPE of Biggs, Kember and Leung (2001) include an evaluation in a platform of this nature, and the evaluation of the learning results using the Taxonomy SOLO of Biggs and Collis (1982) to determine if in fact the platforms of adaptive learning, learning and MOOC generate better learning results in the students and issue the pertinent recommendations to obtain a better use of these.

### **Keywords**

Virtual learning, e-learning, learning approaches, digital education, virtual learning environments.

Esta reseña bibliográfica tiene como objetivo proponer un trabajo que determine si las plataformas de aprendizaje adaptativo generan un mayor aprendizaje en los usuarios y si se pueden implementar en el contexto Mexicano circunscribiendo a la Universidad Autónoma de Chihuahua. Las plataformas de aprendizaje adaptativo presentan características como los altos precios, la mayoría esta presentada en idioma inglés y se han visto como una innovación a la educación, sin embargo, se desconoce si alguna de estas herramientas virtuales se ajusta al sistema de educación superior en México. Además los contenidos predeterminados de las plataformas de aprendizaje adaptativo son dirigidos a la educación básica, y la estructuración de contenidos tiene una tendencia a atender cuestiones superficiales, por lo tanto existe una adaptación para nivel básico y difícilmente una adaptación para nivel superior.

Así mismo un estudio de este tipo tiene relevancia al recuperar diferentes investigaciones que tengan problemáticas similares, pero no se ha encontrado aún estudios relacionados con la medición de los enfoques de aprendizaje, los resultados de aprendizaje y la interacción que tienen con el uso de las plataformas de aprendizaje adaptativo. Las conclusiones y discusiones de las investigaciones analizadas son para determinar cuestiones cuantitativas como el rendimiento académico, evitar deserción y conocer estilos de aprendizaje, pero no en conocer si estas herramientas digitales generan mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes es por esto mismo que surge la necesidad de una investigación donde se estudien los

enfoques y resultados de aprendizaje en entornos virtuales y ver si estas mismas adaptando los contenidos dependiendo del enfoque, presentan mejores resultados de aprendizaje y tienen un mayor aprovechamiento de las plataformas de esta naturaleza.

Para conocer la propuesta se debe conocer que los antecedentes del aprendizaje adaptativo inician con la Enseñanza Programada de Skinner (1958) y el Sistema de Instrucción Personalizada (SIP) de Keller (1968). Por lo que Dorrego (2011) precisa que Skinner desarrolló tres máquinas para la Enseñanza Programada y fue de la “Máquina de Adaptación” de este mismo autor que se tomó como paradigma para el desarrollo del aprendizaje adaptativo ya que esta máquina era la más avanzada debido a sus componentes cibernéticos, posibilidad de dar retroalimentación y ver el desempeño académico del estudiante.

En otro contexto Keller (1968) desarrolló el SIP, gestada en la Universidad de Brasilia, que constaba en individualizar el aprendizaje del estudiante y tenía características similares a la Enseñanza Programada como: que el estudiante vaya a su propio paso, demostrar dominio del tema para pasar a otro contenido, lecturas y demostraciones como vehículos de motivación, el uso de monitores para una retroalimentación inmediata y control del desempeño académico (p. 83).

Estos dos modelos de enseñanza tienen características similares al aprendizaje adaptativo ya que buscan individualizar el aprendizaje, centrándose en cuestiones competitivas como es el caso del incentivo y motivación al estudiante, otro punto es el alejar al alumno del entorno estudiantil, desarrollar o cumplir con contenidos o cuestiones superficiales y de carácter conductual, además de que estas mismas debido su época y la innovación que representaban eran costosas y clasificadas de elitistas.

Las características de estos modelos hoy en día son apoyados por las TIC en las cuales las plataformas más utilizadas son las de carácter de e-learning, la cual se accede a través de internet o en la red de una escuela esto con análisis de datos en tiempo real y la presentación de estos mismos fueron motivos para que los maestros tomarán decisiones de optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y se definiera el aprendizaje adaptativo como una solución al bajo rendimiento académico y evitar la deserción. El aprendizaje adaptativo es definido por Salazar (2016) como “un método educativo basado en la modificación de los contenidos y formas de enseñanza de acuerdo con las necesidades particulares de cada estudiante” (p. 4).

Se aprecia que la definición del aprendizaje adaptativo embona con las características de la enseñanza programada haciendo énfasis a la máquina de adaptación de Skinner y el SIP de Keller, lo cual solamente es un método

clásico en un entorno nuevo, en donde la novedad es en la aplicación del Big Data, dejando de lado la figura de los “monitores” que según Speller (1978) se dio especialmente en el SIP y eran profesores que estaban al tanto del progreso del estudiante, pero lamentablemente esta figura se volvió un problema al tener que remunerar al “monitor” de forma económica o con créditos académicos (p. 467). Lo cual el análisis de datos en tiempo real suple la figura del monitor al recuperar la información que genera el estudiante en tiempo real y presentarlo en estadísticos para el profesor, además de que se ha hecho más accesible debido al surgimiento del e-learning y estudiantes de diferentes partes del mundo con acceso a internet y una cuenta en la página de plataforma pueda acceder a ella. Sin embargo, el tema de estudio es fundamental al percatarse que siguen siendo las mismas características superficiales y conductuales llevadas a un entorno virtual, y utilizando el cumplimiento de módulos, y logros como un sinónimo de “alto desempeño”, por esto mismo es necesario analizar si las plataformas de aprendizaje adaptativo generan mayor conocimiento, es decir, si los estudiantes obtienen mejores resultados de aprendizaje haciendo uso de sus enfoques de aprendizaje, para esto Biggs (2006) define enfoques de aprendizaje “como las dos formas que tienen los estudiantes de relacionarse con un ambiente de enseñanza y aprendizaje; pero no son características fijas de estos o de sus “personalidades académicas” (p. 36). Una vez definido esto el mismo autor hace la definición de los dos enfoques de aprendizaje el cual se divide en superficial y profundo, estos mismos investigados y definidos por Marton y Säljö, sin embargo el autor mencionado arriba define enfoque superficial como:

La intención de liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, aunque dando la sensación de satisfacer los requisitos. Se utilizan unas actividades de bajo nivel cognitivo, cuando hacen falta unas actividades de nivel superior para realizar la tarea de manera adecuada. (Biggs, 2006, p. 32).

Así mismo el autor anterior comenta que “El enfoque profundo se deriva de la necesidad sentida de abordar la tarea de forma adecuada y significativa, de manera que el estudiante trate de utilizar las actividades cognitivas más apropiadas para desarrollarla” (p. 35).

Una vez definido los enfoques de aprendizaje es de suma importancia saber que son los resultados de aprendizaje, para lo cual Biggs y Collis (1982) definen este proceso como “la demostración del estudiante después de una instrucción como el resultado de un proceso instruccional” (p. 10).

Para medir los resultados de aprendizaje y saber si eran los deseados los autores anteriores desarrollaron la Taxonomía SOLO la cual consta de

cinco niveles donde se clasifican los resultados de aprendizaje en nivel Preestructural, Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Ampliado. Y es definida como “como el instrumento disponible para evaluar la calidad retrospectiva de una forma objetiva y sistemática y también fácilmente entendible por el estudiante y maestro. Por esta razón, la Taxonomía debe ser usada como instruccional así como una herramienta evaluativa” (p. xi). A continuación se presenta la Tabla 1 para ver un desglose de cómo deben de ser los resultados.

Tabla 1.  
Tabla correspondiente a la Jerarquía de verbos que pueden utilizarse para formular objetivos curriculares en la Taxonomía SOLO.

Niveles de la Taxonomía SOLO			
Preestructural	Sin comprender	●	Fase Cuantitativa
Uniestructural	Realizar un procedimiento sencillo		
Multiestructural	Enumerar Describir Hacer listas Hacer algoritmos		Fase Cualitativa
Relacional	Comparar/Contrastar explicar causas Analizar Relacionar Aplicar		
Abstracta Ampliada	Teorizar Generalizar Formular Hipotetizar Reflexionar		

Tabla adaptada de: (Biggs, 2006, p. 71).

Una vez definido los conceptos principales es de suma importancia ver si se han hecho investigaciones similares en entornos virtuales de aprendizaje adaptativo que a continuación se presentan.

Dentro de las investigaciones previas Leris, y Sein-Echaluce, (2011), comentan que utilizaron la plataforma Moodle para personalizar el aprendizaje, utilizando los plugins como Activity Locking que hacen a esta plataforma adaptativa. Las conclusiones de este estudio fueron que producir objetos de aprendizaje es un proceso costoso y apuestan más por el conocimiento abierto como lo son las redes sociales, que permiten al estudiante elegir los contenidos o recursos más apropiados y tener un diseño más personalizado esto sustentado en la cooperación de grupos a través de

estas redes sociales donde el alumno toma consciencia de que es mejor aprender de acuerdo a esa necesidad o interés (p. 132).

En este sentido los autores comentan que el proceso de adaptación de los contenidos en plataformas virtuales es un proceso costoso y se deben utilizar otras herramientas que permitan obtener contenidos para sus alumnos, desde un punto de vista económico es una gran idea poder reducir los costos de una forma significativa, pero desde el lado del aprendizaje, puede ser perjudicial conseguir otros contenidos de otras fuentes, como los autores proponen las redes sociales o el conocimiento abierto. Aun así se debe de tener presente que en algunas materias como las de las áreas exactas este modelo de obtener contenidos de otras fuentes es funcional, pero en materias de las ciencias sociales los contextos son diferentes, por otra parte que el usuario disponga de los contenidos que el crea conveniente es una estrategia riesgosa al no estar sometido ante un estudio de enfoques de aprendizaje, ya que se deja a criterio del estudiante lo que crea conveniente que aprenda, cuando esta es una labor del profesor.

En otro estudio realizado por Chang, et.al. (2016), se analizaron los sistemas de gestión adaptativo, donde los estudiantes estuvieron sometidos a un pre y post test, utilizando el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman y donde los resultados presentados fueron la mejora de la eficacia del aprendizaje en comparación a la educación tradicional, debido a que el sistema de adaptación de contenidos es más eficaz para captar la atención de los estudiantes en el aprendizaje y lo hagan de la forma en que ellos prefieran, pero en la mayoría de estos sistemas son en forma de páginas web que son fáciles de entender pero no son atractivas (p. 1284).

Como es visto los sistemas de gestión de aprendizaje proveen a los estudiantes de contenidos que son páginas web y que en comparación con la educación tradicional aumenta el interés de los estudiantes, ya que se lleva un modelo constructivista y práctico en donde el estudiante puede hacer consulta de los contenidos que le generen interés, por otra parte el reto es crear contenidos más interesantes para que el estudiante no entre en la monotonía o acciones mecanizadas por los contenidos que pueden tornarse aburridos, es decir que la labor de los docentes es que los estudiantes se involucren en un aprendizaje activo. Por lo que en el nivel universitario el reto es mayor dadas las responsabilidades del docente y así mismo se puede hacer justificar porque la educación virtual sigue teniendo ese tradicionalismo y falta de innovación en las materias.

En este mismo sentido, una investigación hecha por Gómez y Huesca (S/A) con la finalidad de adaptar los contenidos de los alumnos a través de

entornos virtuales tomando en cuenta su estilo de aprendizaje, para hacer más eficaz su aprendizaje. El trabajo consistió en elaborar un sistema de aprendizaje donde se enviaba al alumno a un cuestionario VARK y al completarlo, le permite al usuario navegar a través de los contenidos, ya que realizando el cuestionario mencionado, el sistema recomienda los contenidos apropiados al estilo de aprendizaje del estudiante, en esta investigación se concluyó que el cuestionario ya antes mencionado dicta las reglas para adaptar los contenidos que más le llamen la atención a los estudiantes y que se ajusten a sus estilos de aprendizaje (p. 4).

El siguiente estudio Paredes (2008), también hizo análisis de los estilos de aprendizaje en el cual prueba que tienen un efecto positivo en los sistemas de aprendizaje adaptativo tomando una muestra de estudiantes donde se concluyó que los estudiantes son conscientes de sus preferencias acerca de la forma que aprenden, esto debido a que conocen su estilo de aprendizaje en los cuales predominan el activo/reflexivo y sensorial/intuitivo. (p. 105-109).

Otra de las investigaciones relacionada a los estilos de aprendizaje adaptativo es el que realizaron Peña, et.al, (2002), donde se utilizó un sistema inteligente para proporcionar a los estudiantes herramientas de navegación, materiales didácticos adaptativos, basado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes y se concluyó que el estilo de aprendizaje es importante para hacer la adaptación y ofrecer unidades de docentes personalizados teniendo en cuenta la forma de enseñanza, la forma de presentación de materiales y estrategia de navegación apropiada (p. 28).

Como se puede apreciar los estilos de aprendizaje tienen injerencia para medir aspectos cuantitativos del aprendizaje, es decir, cuestiones de rendimiento, numérico, calificaciones, lamentablemente estos números son traducidos en aprendizaje, es por esto que se vuelve a insistir que estas estrategias podrían ser más eficaces si se analizaran los enfoques y resultados de aprendizaje de los participantes, ya que como se ha hecho mención los estilos de aprendizaje son cuestiones de personalidad de los estudiantes, característica que no se puede cambiar, sin embargo los enfoques de aprendizaje a través de una intervención y recomendaciones pertinentes pueden obtener mejores resultados de aprendizaje.

Por otra parte una investigación realizada por Velez (2009), de la Universidad de Girona, consistió en hacer más efectivos los entornos virtuales adaptativos utilizando el Modelo de Usuario Integral, que permite proveer al estudiante de una adaptación de contenidos y que haya una heterogeneidad entre los usuarios, contenidos e interacciones. Por lo que se concluye que "La adaptación favorece el desarrollo de procesos de

aprendizaje más efectivos y eficientes. Los estudiantes del curso que tuvieron una unidad de aprendizaje adaptativa obtuvieron un promedio más alto que los estudiantes del escenario sin adaptación.” (p. 144).

Se infiere que los entornos virtuales adaptativos generan un mayor rendimiento académico entre alumnos que carecen de esta, pero aún se desconoce la parte cualitativa del experimento que es el aprendizaje de la adaptación de los contenidos y cuáles fueron los resultados de aprendizaje, todo fue evaluado a través de la plataforma y no acorde a una Taxonomía para ver si existe un verdadero aprendizaje de los contenidos en los alumnos.

### **Conclusiones**

Como se ha visto a través de este artículo diversas investigaciones tienen como objeto de estudio la medición de los estilos de aprendizaje para brindar una adaptación de contenidos acorde a estos y así mejorar el rendimiento académico, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente los estilos de aprendizaje son algo inherente al estudiante, algo psicológico y por lo tanto no se pueden cambiar. En otro sentido investigaciones donde se hizo aprendizaje adaptativo solamente midieron cuestiones de carácter cuantitativo, que en su mayoría era el rendimiento académico, lo cual deja en duda si hubo algún aprendizaje significativo para el estudiante, así mismo las conclusiones y discusiones de las investigaciones previas no hacen mención de enfoques de aprendizaje o resultados de aprendizaje, por lo que los resultados de las investigaciones giran entorno a la plataforma en la cual se sube el contenido a adaptar y miden el aprendizaje a través de calificaciones, pero no profundizan en como el alumno hace las cosas y si sus resultado van acorde a los contenidos vistos en clase y sobre todo si son los esperado por el profesor, por esto mismo surge la necesidad de realizar una investigación donde se aplique un pre-test de enfoques de aprendizaje o Cuestionario de Procesos de Estudio de Biggs, Kember y Leung (2001), para posteriormente aplicar una intervención en una plataforma virtual de aprendizaje y para personalizar los contenidos y crear adaptación y posteriormente clasificar los resultados de esa plataforma con la Taxonomía SOLO de Biggs y Collis (1982) que se utiliza para medir el aprendizaje de los estudiantes, y finalmente el post-test de este mismo autor para entender si se cambió un enfoque superficial de los estudiantes a uno profundo. Para llevar a cabo este estudio se delimitará a la comunidad estudiantil U.A.CH. partiendo de la siguiente pregunta de investigación y sus respectivos supuestos:

¿Las plataformas de aprendizaje adaptativo generan mejores resultados de aprendizaje y cambian los enfoques de aprendizaje en la comunidad estudiantil de la U.A.CH. cuando se hace uso de estas?

1.- Las estrategias de aprendizaje adaptativo favorecen el logro de los objetivos de aprendizaje de creación de mapas conceptuales.

2.- Los resultados de aprendizaje de los estudiantes de la U.A.CH. son pertinentes a las demandas de una plataforma de aprendizaje adaptativo.

Que posteriormente dichos supuestos tendrán que comprobarse alcanzando los siguientes objetivos.

1.- Determinar los resultados de aprendizaje de los estudiantes que se generan con la plataforma de aprendizaje adaptativo y que estrategias se asocian a dicha plataforma.

2.- Conocer el efecto de interacción entre los enfoques de aprendizaje y la estrategia de aprendizaje adaptativo en relación a los resultados de aprendizaje.

Posteriormente se harán recomendaciones pertinentes para obtener mejor provecho de estas herramientas digitales.

## Referencias

- Biggs, J, (2006), *Calidad del aprendizaje universitario*, Narcea, España, pp. 1-294.
- Biggs, J, y Collis, K (1982), *Evaluating the quality of learning; The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*, Academic Press, Estados Unidos.
- Biggs, J, Kember, D, y Leung, D. (2001) *The Revised Two Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F*. *British Journal of Educational Psychology*. 71, 133-149.
- Chang, Y, Chen, Y, Chen, N, Lu, Y, y Fang, R, (2016) *Yet another adaptive learning management system based on Felder and Silverman's Learning Styles and Mashup*, *Revista Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (12)5, pp. 1273-1285.
- Dorrego, M. (2011), *Características de la instrucción programada como técnica de enseñanza*, *Revista de Pedagogía* 32(91), pp.75-97.
- Gómez, L y Huesca, G, (S/A), *ARCAEA: Arquitectura de rutas y contenidos adaptativos a los estilos de aprendizaje*.
- Keller, F, S. (1968), *Good-Bye Teacher...*, *Journal of applied Behavior analysis*, 1, pp.79-89.

- Leris M y Sein-Echaluce M, (2011), La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje, *Revista Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura* (187)3, pp.123-134.
- Paredes, P, (2008), Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativos.
- Peña, C, Marzo, J, De la Rosa, J y Fabregat, R, (2002), Un Sistema de Tutoría Inteligente Adaptativo Considerando Estilos de Aprendizaje, VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa 2, pp.1-12.
- Salazar, J, (2016), Big data, *Revista Digital Universitaria*, (17)1 pp.1-16
- Skinner, B, F. (2003), *The Technology of Teaching*, B.F. Skinner Foundation, Estados Unidos, pp. 1-255
- Speller, P. (1978). El sistema de instrucción personalizada (SIP): perspectivas en América Latina, *Revista Latinoamericana de Psicología* 3(10), pp. 463-472.
- Veléz, J, (2009), Entorno de aprendizaje virtual adaptativo soportado por un modelo de usuario integral.

### **Agradecimientos.**

Agradecemos al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).