



ARTÍCULO ORIGINAL

Modelo didáctico basado en la analítica académica para la evaluación formativa en estudiantes de ingeniería

Didactic model based on academic analytics for the formative assessment
of formative assessment in engineering students

Modelo didático baseado em análise acadêmica para avaliação formativa
em estudantes de engenharia



Mariana Chavarry Chankay
machavarryc@ucvvirtual.edu.pe

Luis Arturo Montenegro Camacho
mcamachola@ucvvirtual.edu.pe

Juan Pablo Moreno Muro
mmurojp@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaneque.v6i14.105>

Artículo recibido el 30 de noviembre 2022 / Arbitrado el 15 de diciembre 2022 / Publicado el 9 de enero 2023

RESUMO

La educación superior universitaria no responde a las expectativas de los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje en materia evaluativa; esto siempre ha sido un problema en el sistema educativo. Por ello, se ha considerado el diseño de un modelo didáctico basado en la analítica académica para contribuir con el reforzamiento de la evaluación formativa. Específicamente, el propósito fue proponer un modelo didáctico basado en la analítica académica para fortalecer la evaluación formativa en estudiantes de ingeniería. La investigación fue tipo básica y diseño no experimental, de enfoque cuantitativo; la muestra fue de 88 estudiantes y se aplicó como instrumento un cuestionario. Los resultados muestran que los estudiantes se encuentran en niveles deficientes de 51.2% respecto a la evaluación formativa; asimismo, el 42% en proceso y por último el 6.8% en niveles moderados. Se concluye que en esta problemática es necesario proponer un modelo didáctico basado en la analítica académica.

Palabras clave: Modelo didáctico; Analítica académica; Evaluación formativa; Estudiantes; Ingeniería

ABSTRACT

University higher education does not meet students' expectations in teaching and learning in terms of evaluation; this has always been a problem in the educational system. Therefore, the design of a didactic model based on academic analytics has been considered to contribute to the reinforcement of formative assessment. Specifically, the purpose was to propose a didactic model based on academic analytics to strengthen formative assessment in engineering students. The research was basic type and non-experimental design, with a quantitative approach; the sample consisted of 88 students and a questionnaire was applied as an instrument. The results show that the students are in deficient levels of 51.2% with respect to formative evaluation; likewise, 42% are in process and finally 6.8% are in moderate levels. It is concluded that in this problem it is necessary to propose a didactic model based on academic analytics.

Key words: Didactic model; Academic analytics; Formative assessment; Students; Engineering

RESUMEN

O ensino superior universitário não atende às expectativas dos estudantes em termos de avaliação do ensino e aprendizagem; isto sempre foi um problema no sistema educacional. Portanto, o desenho de um modelo didático baseado na análise acadêmica foi considerado como contribuindo para o reforço da avaliação formativa. Especificamente, o objetivo era propor um modelo didático baseado na análise acadêmica para reforçar a avaliação formativa nos estudantes de engenharia. A pesquisa foi de concepção básica e não experimental, com uma abordagem quantitativa; a amostra consistiu de 88 estudantes e um questionário foi aplicado como um instrumento. Os resultados mostram que 51,2% dos estudantes estão em níveis deficientes com relação à avaliação formativa; 42% estão em processo e 6,8% estão em níveis moderados. Conclui-se que, neste problema, é necessário propor um modelo didático baseado em análises acadêmicas.

Palavras-chave: Modelo didático; Analítica acadêmica; Avaliação formativa; Estudantes; Engenharia

INTRODUCCIÓN

Anivel mundial en el sistema educativo superior, la evaluación es apreciada como uno de los fundamentos más importantes de la formación universitaria, pues permite determinar si el estudiante alcanza el aprendizaje esperado. Sin embargo, uno de los mayores problemas en el sistema educativo, sea a nivel superior como de nivel básico, es que están orientados al fracaso y un enfoque centrado en errores. Por lo tanto, está centrado en las deficiencias de los alumnos sin importar sus capacidades y sus dotes. Por ello, la evaluación se tiene que tomar desde otra óptica que permita estimular y aprender el reconocimiento de lo que haya aprendido; donde el sistema de calificaciones muchas veces cierra las oportunidades de los estudiantes (Torrico y Zubieta, 2007).

En esta línea de ideas, Martínez et al. (2019) refiere que la evaluación no solo son números rígidos; sino que esto implica varios factores y observaciones que están implícitos en los resultados de los aprendizajes a través de las evaluaciones que realizan los docentes. Por lo tanto, los maestros no están en las suficientes condiciones de aplicar una evaluación formativa que los conlleve a mejorar los aprendizajes de los estudiantes; por ello, este problema conlleva a las prácticas de evaluaciones deficientes (Martínez, et al. 2019). Por otro lado, Villarroel (2017) planteó varias objeciones al sistema de calificaciones tales como: énfasis en las calificaciones sobre el aprendizaje, reducción de la calidad de la enseñanza, reducción de la motivación para aprender, hace que la medición sea irrelevante, socava los sentimientos de bajo valor y crea obstáculos para los maestros, promueve el individualismo y la competencia, y promueve un comportamiento poco ético. Para este autor, el sistema de calificaciones no tiene valor educativo ni humano.

En ese sentido, si no se toma en cuenta en el proceso evaluativo ni el docente ni el alumno, se genera al interior de la escuela una serie de conflictos entre ambas partes que llegan hasta la dirección. La ambigüedad en los procesos de evaluación ha generado frustración, coraje, lágrimas de muchos alumnos que no son evaluados como se había acordado, alumnos que estallan en cólera al conocer el resultado de su calificación de la que desde luego no están de acuerdo; eso se debe a la simple y sencilla razón de procedimientos ambiguos y falta de claridad, seriedad, falta de negociación y consenso en la conformación de la evaluación (Verástegui, et al. (2021).

En consecuencia, durante el proceso evaluativo se presentan múltiples problemáticas por falta de comunicación, tanto del docente como del alumno, alumnos que no acreditan la signatura por faltas o por calificación; los factores son muchos, pero los más comunes son faltas por alguna enfermedad, trabajo, problemas familiares o adicciones. Sin embargo, al no haber comunicación entre los actores, conlleva a la reprobación del estudiante. Por eso es tan difícil dar una respuesta definitiva a una pregunta tan arraigada y persistente. En general, los expertos coinciden en que los docentes no tardan mucho en adoptar nuevos métodos de evaluación. Esto puede ser tan simple como preguntar a los estudiantes qué pensaron sobre la prueba y cómo cambiarían sus respuestas si tuvieran más tiempo (Casanova, 2013).

Hoy en día, hay un gran interés en los enfoques innovadores de las aulas para hacer que el aprendizaje de los estudiantes sea más activo, dinámico, interesante, curioso, etc. Pero cuando se trata de calificar, se sigue haciendo como antes. Por esta razón, incluso si utiliza métodos innovadores para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, es necesaria una buena evaluación para comprender el progreso de cada estudiante y poder entrenarlos individualmente en función de sus debilidades y fortalezas (De Peralta y Marín, 2020).

Otro aspecto del problema es la confusión de evaluación con medición, aunque son conceptos estrechamente relacionados, no son sinónimos. La medición implica asignar una calificación, un valor cuantitativo o cualitativo a una actividad específica, teniendo en cuenta tanto el éxito como el fracaso de la implementación. Por otra parte, evaluación significa que se evalúa la calificación obtenida. De esta manera, con la medición, las personas solo se colocan en una escala y con la evaluación se puede usar la retroalimentación para guiar al estudiante a través del proceso de aprendizaje y decirle qué ha hecho bien y qué necesita mejorar (De Peralta y Marín, 2020).

De lo expuesto, De Peralta y Marín (2020) apunta a la evaluación o calificación de los alumnos mediante la medición de los resultados. El propósito de la evaluación es reflexionar sobre los resultados para mejorarlos. Por lo tanto, las calificaciones no deben usarse para evaluar a un estudiante, sino que deben tomarse en cuenta muchos otros factores que afectan el proceso de aprendizaje, como las habilidades, el estado emocional y la actitud de cada estudiante. Uso de la evaluación como amenaza o castigo ¿Se evalúa para castigar o mejorar el aprendizaje? Si piensa en esta pregunta, debería tener una respuesta clara de por qué se calificó. Por lo tanto, se debe utilizar métodos y herramientas de evaluación cuando sea necesario y con el objetivo de apoyar este proceso.

En resumen, la evaluación es un proceso complejo que no solo permite a los estudiantes obtener calificaciones, sino que también comprende y evalúa su desempeño para posicionarlos y guiarlos en el proceso de aprendizaje. Como docente, tiene a su disposición una gran cantidad de técnicas y herramientas para evaluar y proporcionar la información que necesita para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (De Peralta y Marín, 2020). Por lo tanto, el sistema de calificación está diseñado no solo para aprobar, sino también para brindar comentarios regulares y frecuentes a los estudiantes que ven como oportunidades de aprendizaje.

Este es especialmente el caso cuando la evaluación se integra regularmente en la tarea de aprendizaje, que es la única oportunidad de proporcionar retroalimentación frecuente. Cuando la retroalimentación no solo informa sobre los éxitos y los fracasos, sino en última instancia sobre las razones del éxito y el fracaso y cómo superarlos. Cuando es necesario calificar algo, los estudiantes no lo olvidan, incluso cuando la atmósfera estimulante del aula se enfoca en el aprendizaje, cuando la calificación es consistente con la forma en que se realiza el trabajo, los criterios de calificación son claros y conocidos, y cuando la calificación se enfoca en el progreso en lugar de hacerlo medios individuales de prueba (Bizarro, et al. 2019).

Así pues, la evaluación es el proceso mediante el cual se obtiene información, se toman decisiones y medidas en función del rendimiento académico. La aplicación de métodos tradicionales, basados en la evaluación de diferentes contenidos según asignaturas en distintos niveles educativos, busca medidas de valor cuantitativo; es decir, resultados numéricos, donde el alumno evaluado no tiene margen de mejora (Casanova, 2011). Para la autoevaluación, la evaluación conjunta y la evaluación heterogénea se pone un gran énfasis en los sistemas de evaluación sumativa (Sánchez, 2019). En términos de evaluación, los desafíos se vieron más afectados por el desarrollo de procesos de formación totalmente virtuales debido a la pandemia de COVID-19 (Toledo, 2020).

Según la UNESCO (2021) informó que la evaluación formativa, durante la pandemia, tomó un enorme interés, considerándose como una herramienta adecuada para recolectar información valiosa y detallada sobre los procedimientos de aprendizaje en un escenario de aprendizaje a distancia, resultado obtenido al entrevistar a 21 docentes de 12 países miembros del Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación. En este mismo estudio se

informa que entre los años 2020 y 2021, diversos países incorporaron formas de evaluación formativa para tomar decisiones acerca de la certificación o promoción de estudiantes.

Entonces, la evaluación no debe ser vista por el estudiante como un proceso para medirlo, juzgarlo o incluso sancionarlo; sino como una oportunidad de mejora de su aprendizaje, donde el docente identifica sus fortalezas y dificultades para luego poder subsanarlos y así evitar estudiantes desaprobados (Cheyne, 2020). Particularmente, en la educación superior, la evaluación en Perú y los países que son parte la comunidad andina como Bolivia, Colombia y Ecuador, sigue siendo tratada de manera tradicional, memorística, cognitiva, individualista, medida por cantidades, obtenida por compromisos administrativos, no valorada por el estudiante, aplicando instrumentos para asignar una calificación sin tomar en cuenta el proceso de retroalimentación para la mejora del aprendizaje del estudiante (Bizarro et al. 2019; Verástegui et al., 2021).

Esta evaluación tradicional no permite potenciar las capacidades del estudiante para beneficiar su rendimiento académico (Tarazona, 2011). En la actualidad la gran cantidad de los procedimientos evaluativos van asociados a una calificación, sin tomar en cuenta una retroalimentación previa para la mejora de los aprendizajes. Todo esto impide un avance en la evaluación (Cañadas, 2020). En específico, las instituciones de educación superior en la región de Lambayeque en Perú, no son ajenas a la coyuntura actual donde los directivos y docentes observan en escenarios presenciales y virtuales resultados de evaluaciones producto de calificaciones de exámenes o tareas académicas al culminar las actividades de enseñanza, sin otorgar la oportunidad para que los estudiantes analicen sus fortalezas y dificultades en su aprendizaje. Ante esta realidad los docentes buscan nuevas formas de evaluar, haciendo uso de estrategias apoyadas de instrumentos no solo para obtener un calificativo, sino también que apoyen a la mejora de los aprendizajes adquiridos, siendo necesario establecer soluciones para fortalecer la evaluación formativa en los estudiantes de Ingeniería.

Desde este escenario, el objetivo fue proponer un modelo didáctico basado en la analítica académica para fortalecer la evaluación formativa en estudiantes de ingeniería. La justificación teórica del presente estudio radicó en que se estableció el modelo didáctico basado en analítica académica para fortalecer la evaluación

formativa, que se elaboró según un proceso epistemológico al indagar y recopilar teorías de diferentes autores acerca de evaluación formativa como el enfoque socioformativo de Tobón (2017), el pensamiento complejo de Edgar Morin (Tobón y Luna-Nemecio, 2021; Silva e Iturra, 2021), la teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotsky (1978) citado por Vergara et al. (2019) y la analítica académica (Iten et al., 2008) que formaron parte del fundamento pedagógico, fundamento filosófico, fundamento epistemológico y fundamento tecnológico de lo que se propuso.

En relación a la justificación práctica, se evidenció la utilidad de la evaluación formativa como herramienta pedagógica para fortalecer este proceso en estudiantes universitarios en ingeniería, teniendo como fin ser un documento de consulta para directivos y docentes que visualizarán la aplicabilidad de la evaluación formativa dentro de un contexto de educación en línea con el fin de adoptar medidas, reflexionar y generar cambios en su accionar. Finalmente, para la justificación metodológica, se sometió a los instrumentos a una validez de contenido a través de juicio de expertos y a la validez de criterio y de constructo para evaluar la relevancia, la pertinencia y la claridad de las dimensiones donde se demostró la confiabilidad del instrumento.

MÉTODO

Se realizó una investigación básica, de nivel descriptivo propositivo, con diseño no experimental y corte transversal; es decir, con un enfoque cuantitativo. Cuantitativo porque se relacionó o asoció las variables cuantificadas. La población estuvo conformada por los estudiantes del séptimo ciclo de ingeniería, en la cual se aplicó un muestreo probalístico, obteniendo una muestra de 88 estudiantes. Se utilizó la técnica de la encuesta con el cuestionario como instrumento de recolección de datos; fue validado por juicio de expertos y se calculó la confiabilidad a través del Alfa de Cronbach, con un resultado de 0,91.

Asimismo, se tomó en cuenta las dimensiones del constructo a medir. Para el análisis de datos, se utilizó la estadística descriptiva para analizar la información de la variable dependiente: evaluación formativa en estudiantes de ingeniería; sobre los resultados obtenidos de aplicar el cuestionario, se utilizó tablas y gráficos de frecuencia que permitieron analizar e interpretar datos. En el proceso, se hizo uso de programas estadísticos como hojas de cálculo y el software SPSS.

RESULTADOS

Luego de la recolección de los datos, en estudiantes de ingeniería, se pudo evidenciar diferentes aristas del proceso de evaluación que se da lugar en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución. Entre los que se puede mencionar la autoevaluación, coevaluación y procedimientos generales al momento de evaluar; lo anterior, considerado como dimensiones del objeto en estudio.

Tabla 1. Nivel en la dimensión sobre el proceso de autoevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería.

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	45	51.2%
Moderado	37	42.0%
Eficiente	6	6.8%
Total	88	100%

En la Tabla 1, se observan los resultados de la dimensión sobre el proceso de autoevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería. Al respecto, los estudiantes se encuentran en niveles deficientes con el 51.2%; asimismo, el 42% de los estudiantes manifiesta que dicho proceso está en niveles moderados y solo el 6.8% indica que dichos procesos son eficientes. Se puede inferir que el docente solo evalúa resultados de carácter continuo, que no permiten conocer paso a paso dificultades y las fortalezas de cada estudiante buscando que el docente acomode sus metodológicas, actividades, recursos didácticos y estrategias para facilitar los aprendizajes, el desarrollo de las competencias y prevenir un alto porcentaje de desaprobados.

Tabla 2. Nivel en la dimensión sobre el proceso de coevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería.

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	40	45.4%
Moderado	32	36.4%
Eficiente	16	18.2%
Total	88	100%

En la Tabla 2, se encuentran contenidos de la información recolectada al aplicar la encuesta para evaluar la dimensión sobre el proceso de coevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería. Se hallaron niveles deficientes con el 45.4%; igualmente, el 36.4% de los estudiantes manifiesta que dicho proceso está en niveles moderados y solo el 18.2% indica que dichos procesos son eficientes. Por lo tanto, si se mejoran los procesos en la evaluación formativa, se mejoran los resultados obtenidos en la evaluación sumativa al preparar al estudiante en función a cómo el docente lo va evaluar.

Tabla 3. Nivel en la dimensión sobre el proceso de heteroevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería.

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	28	31.8%
Moderado	47	53.4%
Eficiente	13	14.8%
Total	88	100%

En la Tabla 3, se reflejan los resultados al indagar en los procesos de heteroevaluación del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería. En específico, se observan niveles deficientes con el 31.8%; aunado a ello, el 53.4% de los estudiantes manifiesta que dicho proceso está en niveles moderados y solo el 14.8% indica que dichos procesos son eficientes. Estos resultados, son indicativos que los estudiantes consideran que hace falta alcanzar el auténtico aprendizaje; los docentes al no aplicarlos, no logran los avances del auténtico aprendizajes en los estudiantes.

Tabla 4. Nivel del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería.

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	54	61.4%
Moderado	27	30.6%
Eficiente	7	8%
Total	88	100%

En los resultados de la Tabla 4, se determina el procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería. Se observan niveles deficientes con el 61.4%; asimismo, el 30.6% de los estudiantes manifiesta que dicho proceso está en niveles moderados y solo el 8% indica que dichos procesos son eficientes. Entonces, los procedimientos de evaluación de los estudiantes no están alcanzando el logro de aprendizajes esperados. Por lo tanto, de acuerdo a este referente se deben tomar decisiones en aplicar una propuesta y tomar acciones para mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Tabla 5. Validez y confiabilidad del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería

	Alfa de Cronbach	N de elementos		
	,953	18		
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AU1	15,45	74,576	,473	,954
AU2	15,00	70,632	,699	,951
AU3	14,75	70,618	,782	,949
AU4	14,80	70,905	,709	,951
AU5	14,95	70,366	,747	,950
AU6	15,10	69,989	,813	,949
CO7	14,55	70,471	,843	,948
CO8	14,60	70,674	,748	,950
CO9	14,90	71,779	,748	,950
CO10	14,65	70,555	,704	,951
CO11	15,00	69,684	,783	,949
CO12	15,10	71,463	,781	,950
HE13	14,85	70,345	,820	,949
HE14	14,40	70,568	,674	,951
HE15	14,85	70,871	,902	,948
HE16	15,10	72,832	,638	,952
HE17	14,75	72,303	,491	,955
HE18	14,95	72,366	,567	,953

Nota: Aplicación de la muestra piloto.

En la Tabla 5, se observa que el valor del coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach del instrumento supera el valor recomendable ($\alpha > 0.70$), esto indica que dicho instrumento es confiable. Por otro lado, también se observa que las correlaciones de Pearson ítem total son mayores a 0.30; indicando que el instrumento también es válido. En la Tabla 6 mediante el análisis de varianza y la prueba F se verifica que, el instrumento sobre procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería es válido.

Tabla 6. Verificación de la validez del procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería.

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		83,986	19	4,420		
Intra sujetos	Entre elementos	20,425	17	1,201	5,795	,000
	Residuo	66,964	323	,207		
	Total	87,389	340	,257		
Total		171,375	359	,477		

Nota: Aplicación de la muestra piloto.

DISCUSIÓN

Se considera a la evaluación formativa como una actividad cognitiva que va a permitir al estudiante desarrollarse intelectualmente, afectivamente, moralmente y socialmente; pero esto no se ha logrado aún, según los resultados que se han obtenido. Por lo tanto, se tiene en cuenta la teoría de analítica de la información o de datos, teoría que busca obtener información relevante para la adecuada toma de decisiones conservando y mejorando la competitividad de los aprendizajes de los estudiantes. De lo expuesto, Moreno et al. (2019) realizó una investigación comparativa donde estableció que los estudiantes de la universidad del Estado de México realizan acciones de actividades de interacción en pares cumpliendo un rol de evaluadores, demostrando que sus aprendizajes no son lo suficientemente buenos. En el estudio se aplicó el análisis discursivo informado y la etnometodología, en la cual concluye que se debe proponer un modelo didáctico basado en la analítica académica para fortalecer la

evaluación formativa y que permita mejorar el desempeño profesional por medio de interacción discursiva que se desarrolló en el proceso.

Asimismo, se tiene el estudio de Broadbent et al. (2021) donde se observa que los aprendizajes de los estudiantes no están en nivel adecuado para desarrollar capacidades y competencias matemáticas en el campo de la ingeniería. Por lo tanto, la evaluación de los aprendizajes se desarrolla desde el enfoque formativo. Los autores concluyeron que el modelo didáctico basado en la analítica académica influye en la evaluación formativa de los aprendizajes de los estudiantes, donde los docentes tienen en cuenta que la evaluación es un proceso de práctica sistemática que ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus aprendizajes.

Por otra parte, Msoa et al. (2021) en su estudio establecieron que los estudiantes no responden a los aprendizajes, encontrándose en un nivel bajo, en la cual se tiene que utilizar una propuesta metodológica basada en los aprendizajes como la medición, recopilación, análisis y presentación de los datos sobre los estudiantes. Concluyeron que es requerida una propuesta metodológica con el uso de un marco de evaluación formativo que tenga efecto significativo en la enseñanza y el aprendizaje clínico, y así mejorar en el examen clínico objetivo y estructurado al final de un período de aprendizaje formativo.

El estudio de García (2016) está basado en la analítica académica, ya que se encuentra involucrada no solo con las instituciones educativas, sino con el proceso pedagógico para dar seguimiento y medir el logro de los objetivos institucionales; que a través de sus variables se puede describir y/o predecir comportamientos. En conclusión, de acuerdo a esta teoría propuesta de modelo didáctico garantiza el fortalecimiento de la evaluación formativa. Otro aspecto que se ha considerado son las dimensiones de estudio como la heteroevaluación y la coevaluación como parte de la evaluación formativa, siendo esta una actividad cognitiva que va a permitir al estudiante desarrollarse intelectualmente, afectivamente, moralmente y socialmente; haciendo énfasis en las fortalezas de los estudiantes lugar de sus errores o debilidades, propiciando vivir el proceso de aprendizaje como una oportunidad de perfeccionamiento; documentando el avance del estudiante y del grupo de trabajo por medio de actividades dinámicas participativas, compartidas y continuas, generando evaluación por diferentes entes.

Adicionalmente, el estudio de Mollo-Flores y Medina-Zuta (2020) sobre evaluación formativa encontró aspectos relevantes de la evaluación formativa; entre ellos: la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación en un nivel bajo desde el contexto de la educación no presencial. Concluyeron que se observa

la necesidad de docentes reflexivos y flexibles a los cambios, que promuevan la evaluación formativa como propuesta pedagógica que conlleve a la reflexión de los aprendizajes a los estudiantes. Se suma el estudio de Granberg et al. (2021) quienes concluyeron que del modelo didáctico basado en la analítica innovadora fortalece los aprendizajes de los estudiantes a través de la evaluación formativa. Por ello, es importante plantear un método que facilite a la revisión y mejora del trabajo estudiantil, brindando la oportunidad de que tomen conciencia de sus logros, avances y dificultades para lograr estos procesos en la evaluación formativa.

Por su parte, Duong (2020) llega a la conclusión que los estudiantes se encuentran en nivel bajo en los modos de evaluación (Autoevaluación, Coevaluación y heteroevaluación). De allí que, la evaluación formativa cumple ese rol importante en la motivación y participación del aprendizaje en estudiantes de programas de formación docente, por medio de un análisis comparativo, favoreciendo el desarrollo e l desarrollo de conocimientos y habilidades. Asimismo, Huisman et al. (2019) señala que la retroalimentación es aplicada en la escritura académica en los tres modos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; al respecto, realizaron Meta-Análisis para evaluar el impacto de la retroalimentación formativa entre pares para el seguimiento de la escritura académica en los estudiantes de educación superior, llegando a la conclusión que los estudiantes se encuentran en un nivel deficiente en las tareas de escritura académica.

CONCLUSIONES

En general, se concluye que la propuesta del modelo didáctico basado en la analítica académica contribuye a fortalecer la evaluación formativa en estudiantes de ingeniería. Asimismo, se pudo observar los diferentes modos de procedimiento de evaluación de los aprendizajes en los estudiantes de ingeniería; teniendo en cuenta que la evaluación es mucho más comprensiva y amplia que la medición, ya que esta permite una evaluación formativa donde el estudiante puede reflexionar acerca de su propio aprendizaje.

También, a través de la identificación de los fundamentos teóricos basados en el modelo didáctico de analítica académica se fortalece la evaluación formativa en estudiantes de ingeniería. Esto permite que cada modificación de conducta que se produzca en los alumnos, en los profesores, o en las experiencias de aprendizaje en general, aporte elementos de diagnóstico que sirvan de guía para replantear los

objetivos o para una nueva selección y organización de las actividades o de los mismos instrumentos de evaluación. Finalmente, de acuerdo a los resultados es importante diseñar el modelo didáctico fundamentado en la analítica académica para optimizar el proceso de evaluación formativa.

Aspectos Éticos – Legales. Los autores declaran haber respetado las normas éticas salvaguardando lo establecido en el ejercicio profesional.

Conflicto de Intereses. En la presente investigación los autores declaran no haber incurrido en ningún conflicto que desglose cualquier interés personal al realizar el presente artículo.

REFERENCIAS

- Bizarro, W., S, y Quispe A. (2019). Evaluación formativa en el marco del enfoque por competencias. *Revista Innova Educación*, 1(3), 374-390. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.r001>
- Broadbent, J., Sharman, S., Panadero E., y Fuller-Tyszkiewicz M. (2021). ¿How does self-regulated learning influence formative assessment and summative grade? Comparing online and blended learners. *The Internet and Higher Education*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100805>
- Cañadas L. (2020). Evaluación formativa en el contexto universitario: oportunidades y propuestas de actuación Universidad Autónoma de Madrid. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*. 14(2), 45-60. <https://doi.org/10.19083/ridu.2020.1214>
- Casanova, M. A. (2011). Evaluación para la inclusión educativa. *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 4(1), 78-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3690285>
- Casanova Rodríguez María A. (2013). La evaluación del centro: una estrategia para su mejora. <http://evaluacioninstitucion.blogspot.com/2013/02/la-evaluacion-del-centro-una-estrategia.html>
- Cheyne A. (2020). La evaluación en tiempos de Covid-19. <https://n9.cl/ke8cd>
- De Peralta, M. S., y Marín, J. (2020). Tendencias de la evaluación y sus perspectivas en la educación superior. *Saberes Apudep*, 3(2), 1-20. https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes_apudep/article/view/1421/1177
- Duong, A. (2020). Learning strategies to improve formative assessment practices in teacher education : A comparative study of Australia and Vietnam [The University Of Sydney]. In *They University of sydney*. <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/23102>
- García Tinisaray, D.K. (2016). Construcción de un modelo para determinar el rendimiento académico de los estudiantes basado en learning analytics (análisis del aprendizaje), mediante el uso de técnicas multivariantes. [Tesis doctoral]. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/40436>
- Granberg,C., Palm, T., y Palmberg, B.(2021). A case study of a formative assessment practice and the effects on students' self-regulated learning. *Studies in Educational Evaluation*, 68,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100955>
- Huisman, B.,Saab, N.,Van Den Broek, P. y Van Driel, J. (2019). The impact of formative peer feedback on higher education students' academic writing: a Meta-Analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(6), 863-880. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1545896>
- Iten, L., Arnold, K., y Pistilli, M. (2008). Mining real-time data to improve student success in a gateway course. Eleventh Annual TLT Conference, Purdue University. <https://>

- journals.sagepub.com/doi/abs/10.1002/abc.20025
- Martínez-Mínguez, L., Moya, L., Nieva, C., y Cañabate, D. (2019). Percepciones de Estudiantes y Docentes: Evaluación Formativa en Proyectos de Aprendizaje Tutorados. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(1), 59-84, e-ISSN: 1989-0397. <http://dx.doi.org/10.15366/riee2019.12.1.004>
- Msoa, A., Bruce, J., y Crouch R. (2021). Effect of a formative assessment intervention on nursing skills laboratory learning in a resource-constrained country, *Nurse Education Today*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104677>.
- Moreno, J., Candela, A., y Bañuelos, P. (2019). Evaluaciones Formativas en el Aula: Análisis Discursivo de la Actividad de Retroalimentación en la Práctica Supervisada de Psicólogos Educativos en Formación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(1), 121-137, e-ISSN: 1989-0397. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.1.007>
- Mollo-Flores, M., y Medina-Zuta, P. (2020). La evaluación formativa: hacia una propuesta pedagógica integral en tiempos de pandemia. *Maestro y Sociedad*, 17(4), 635-651. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5235/4751>
- Sánchez M. (2019). Taxonomía Socioformativa: Un Referente para la Didáctica y la Evaluación. *Forum International Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(1), 100-115. doi: [dx.doi.org/10.35766/jf19119](https://doi.org/10.35766/jf19119)
- Silva, C., y Iturra, C. (2021). A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 39. doi:10.1016/j.tsc.2021.100794
- Tarazona J. (2011). *Influencia de la evaluación formativa en el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] <https://n9.cl/iarl3>
- Tobón, S., y Luna-Nemecio, J. (2020). Complex thinking and sustainable social development: Validity and reliability of the complex-21 scale. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/12/6591>
- Toledo, D., García, D., Cabrera L., y Erazo, J. (2020). Evaluación formativa en la educación virtual: una experiencia en el bachillerato intensivo. *Episteme Koinonia*, 3(1), 205-230. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i1.1000>
- Torrico, J., y Zubieta, C. (2007). La evaluación en el proceso de aprendizaje. *Perspectivas*, (19), 15-30. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942453003.pdf>
- UNESCO. (2021). Evaluación formativa: Una oportunidad para transformar la educación en tiempos de pandemia. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378045>
- Vergara, L. K., López, J. L., Castellon, D. J., Vásquez, C. A. y Becker, E. A. (2019). Dynamic Assessment Approach in Language Teaching: A Review. *Zona Próxima*, 30, 82-99. <https://doi.org/10.14482/zp.30.371.3>
- Verástegui, R. et al. (2021). La evaluación formativa en educación superior de los países de la comunidad andina. *EducaUMCH*, (18), 137 -155. <https://doi.org/10.35756/educaumch>.
- Villaroel, J. (2017) Las calificaciones como obstáculo para el desarrollo del pensamiento. En: *Revista Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*. N° 12. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala, pp. 141-152.