



MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas del aprendizaje de Física para estudiantes de Bioquímica y Farmacia

MOOC to develop metacognitive skills of Physics learning for Biochemistry and Pharmacy students

MOOC para desenvolver habilidades metacognitivas de aprendizagem de Física para estudantes de Bioquímica e Farmácia

Henry Xavier Ponce-Solórzano ^I

henry.ponces@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2029-8601>

Correspondencia: henry.ponces@ug.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de junio de 2022 * **Aceptado:** 12 de julio de 2022 * **Publicado:** 29 de agosto de 2022

I. Doctorando en Educación, Universidad César Vallejo, Piura, Perú.

Resumen

El presente trabajo, denominado MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas del aprendizaje de Física para estudiantes de Bioquímica y Farmacia de una Universidad en Guayaquil, 2021, se planteó como objetivo el determinar la relación que existe entre el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la mejora del aprendizaje de Física para los estudiantes, fue de tipo aplicada, de diseño correlacional, tomó en cuenta el enfoque cuantitativo, dentro de la población a 160 estudiantes universitarios y 113 para la muestra, dentro de las técnicas para recabar los datos se tomó en cuenta la encuesta y el análisis documental, siendo los instrumentos el cuestionario y la ficha de análisis, los resultados indicaron que el 0,9% de los estudiantes contaba nivel bajo para el desarrollo de las habilidades metacognitivas, el 40,7% tenían un nivel medio, el 58,4% nivel alto, mientras que para el desarrollo de la Física, el 11,5% alcanzó nivel bajo, el 85,8% nivel medio y el 2,7% nivel alto, finalmente se concluyó que el MOOC de habilidades metacognitivas se relaciona con la mejora del aprendizaje de la Física, se encontró correlación positiva muy alta, el valor del Rho de Spearman fue de 0,997, siendo significativa con un Sig. (bilateral) de valor 0,000 en el nivel 0,01 (bilateral) con valor de Alfa del 1%, que permitió aprobar la hipótesis general y rechazar la hipótesis nula.

Palabras clave: habilidad; metacognitiva; MOOC; aprendizaje; Física.

Abstract

This article called MOOC to develop metacognitive skills of Physics learning for students of Biochemistry and Pharmacy of a University in Guayaquil, 2021, had the objective of determining the relationship that exists between the MOOC to develop metacognitive skills with the improvement of Physics learning for the students, it was of the applied type, of correlational design, it took into account the quantitative approach, within the population 160 university students and 113 for the sample, within the techniques to collect the data the survey and the documentary analysis, the instruments being the questionnaire and the analysis sheet, the results indicated that 0.9% of the students had a low level for the development of metacognitive skills, 40.7% had a medium level, 58.4% high level, while for the development of Physics, 11.5% reached low level, 85.8% medium level and 2.7% high level, finally s It was concluded that the

MOOC of metacognitive skills is related to the improvement of Physics learning, a very high positive correlation was found, the value of Spearman's Rho was 0.997, being significant with a Sig. (bilateral) value of 0.000 in the level 0.01 (bilateral) with an Alpha value of 1%, which allowed us to approve the general hypothesis and reject the null hypothesis.

Keywords: ability; metacognitive; MOOC; learning; Physics.

Resumo

O presente trabalho, chamado MOOC para desenvolver habilidades metacognitivas de aprendizagem de Física para estudantes de Bioquímica e Farmácia de uma Universidade em Guayaquil, 2021, teve o objetivo de determinar a relação que existe entre o MOOC para desenvolver habilidades metacognitivas com a melhoria da aprendizagem. Física para os alunos, era do tipo aplicado, de desenho correlacional, levava em conta a abordagem quantitativa, dentro da população 160 universitários e 113 para a amostra, dentro das técnicas para coletar os dados a pesquisa foi levada em consideração e Na análise documental, sendo os instrumentos o questionário e a ficha de análise, os resultados indicaram que 0,9% dos alunos apresentaram nível baixo para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, 40,7% nível médio, os 58,4% nível alto, enquanto para os desenvolvimento da Física, 11,5% atingiram nível baixo, 85,8% nível médio e 2,7% nível alto , finalmente concluiu-se que o MOOC de habilidades metacognitivas está relacionado com a melhora do aprendizado de Física, foi encontrada uma correlação positiva muito alta, o valor do Rho de Spearman foi de 0,997, sendo significativo com um valor Sig. (bilateral) de 0,000 no nível 0,01 (bilateral) com valor Alfa de 1%, o que nos permitiu aprovar a hipótese geral e rejeitar a hipótese nula.

Palavras-chave: habilidade; metacognitivo; MOOC; aprendizagem; Física.

Introducción

Actualmente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC, por sus siglas en inglés) tienen un rol protagónico en muchos espacios en nuestra vida; ya sea social, cultural, económica, política, pero especialmente tienen un rol preponderante en la educación. Producto de esto, las universidades buscan renovarse para enfrentar los desafíos que enfrenta la sociedad. Como resultado, el uso de las TIC se ha utilizado en el contexto académico para eliminar brechas espaciotemporales en el aprendizaje y la comunicación. El sistema educativo debe dar respuesta a

las competencias que requiere la oferta laboral actual, las cuales van más allá de las competencias técnicas; hoy en día, las habilidades de este siglo son superiores y requieren de un análisis, interacción y el intercambio de pensamiento crítico, reflexivo y colaborativo. A menudo, la educación se ha centrado en enseñar conocimientos o desarrollar determinadas habilidades prácticas, pero esto no ha sido suficiente, por lo que es necesario diseñar técnicas de desarrollo del pensamiento. La práctica docente ha demostrado que la mejora de habilidades metacognitivas mediante herramientas virtuales ayuda significativamente a los estudiantes en su fase de aprendizaje (Sánchez, 2017).

Las TIC ayudan a crear un sistema de trabajo más eficiente y efectivo por todas las bondades que nos ofrecen; sin embargo, pese a todos los beneficios, se puede apreciar que el uso correcto de las TIC en la educación ha avanzado a paso lento. Se debe tener presente que se está formando a los hoy llamados ‘nativos digitales’, quienes ven al Internet como un medio fundamental para adquirir nuevos conocimientos; por lo que la tecnología se ha vuelto un catalizador para facilitar el acceso a la información. La Física como una de las ciencias básicas para la carrera universitaria contribuyen con los contenidos científicos como tecnológicos que aportan al perfil del egresado o futuro profesional, sin embargo, el aprendizaje de la física cuenta con algunas limitantes que Martin et al. (2018) explican diciendo que los contenidos propuestos en la Física son necesarios cuando se trata de la resolución de problemas en toda profesión, se trata de una disciplina que brinda soporte al entendimiento del método científico que para los estudiantes universitarios se les complica comprenderlo a pesar que se constituye en fundamental para el resto de disciplinas. El problema del aprendizaje de la física en estudiantes universitarios se evidencia en todos los contextos inclusive en el internacional tal como se explica en los resultados del artículo científico elaborado por Diestra (2018) en Perú donde el 67,0% de los estudiantes universitarios demostraron que en cuanto a la capacidad de los contenidos conceptuales se encontraban en el nivel de proceso y el otro 33,0% apenas en el nivel inicio en cuanto a las capacidades procedimentales, fue 33,0% de los estudiantes universitarios los que se ubicaron en el nivel de proceso mientras que el 67,0% todavía se encontraban en el nivel inicio, finalmente para la capacidad comunicacional fue el 47,0% de los estudiantes universitarios los que llegaron al nivel de proceso y el otro 53,0% todavía seguía en el nivel de inicio.

En cuanto al contexto nacional los resultados no tan alentadores respecto a las capacidades de la física como ciencia en los estudiantes universitarios se evidencia en la investigación de Tusa

(2017) quien al evaluar a estudiantes universitarios de la Universidad Nacional de Loja en Ecuador encontró que el 100% de ellos demostraron un nivel deficiente cuyo máximo calificativo fue de 06 para las destrezas en la asignatura de física por lo que se tuvo que reforzar dichos aprendizajes y evaluar a posterior encontrando que el 31,8% de los estudiantes se ubicaron con un nivel bueno, otro 31,8% ya se encontraba en el nivel regular, siendo el 22,7% de los estudiantes con el nivel muy bueno, por otro lado el 9,1% alcanzó el nivel sobresaliente y finalmente el 4,5% apenas alcanzó el nivel de aprendizaje deficiente.

El problema en los estudiantes de la especialidad de Bioquímica y Farmacia de una Universidad en Guayaquil, no se encuentra ajeno debido a que los resultados en función del nivel de aprendizaje de las destrezas de la física radican en los inconvenientes para cuando tienen que explicar los temas contando con evidencia y además con sustento científico referidos a relaciones de tipo cualitativas como cuantitativas sobre la estructura microscópica sobre cierto material y su reactividad con otros materiales de la misma manera con los campos y ondas; por otro lado sobre la información de tipo genética, asimismo de las funciones de células y sistemas entendidas como homeostasis. Tomando en cuenta el problema general se formularon las preguntas específicas: ¿Cómo se relaciona el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la comprensión y uso de conocimientos para la mejora del aprendizaje de Física de los estudiantes?; ¿De qué manera se relaciona el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la evaluación de implicancias del saber y del quehacer para la mejora del aprendizaje de Física de los estudiantes?

Metodología

Tal y como se indica en el reglamento del CONCYTEC (2018), una investigación aplicada está enfocada en precisar el nivel de conocimiento científico, así como la forma mediante el cual se incluye a los protocolos, metodologías y tecnologías, por los que se pretende satisfacer una necesidad general o específica y plenamente reconocida. El enfoque de este estudio es cuantitativo, donde se recolectarán y analizarán los datos para medirlos en un determinado contexto a fin de verificar las hipótesis utilizando a la estadística como eje principal de acción. Hernández et al. (2016) aseguran que los estudios con enfoques cuantitativos están conformados por un conjunto de procedimientos, los cuales deben ser ordenados, sistematizados y secuenciales y tienen como finalidad ser probados; esto le da un cierto grado de rigurosidad al trabajo. Por su alcance, este es un estudio de tipo transversal y descriptivo pues la información fue recolectada

en un período de tiempo predeterminado y dentro de una población definida con el fin de observar y medir las variables, centrándose en el cuadrante cuatro de la matriz de Pasteur, conocido también como el Cuadrante de Edison.

La investigación descriptiva es uno de los procedimientos más utilizados; aquí se examina, narra, indica e identifica los hechos, características y situaciones en las que está incluido el objeto de estudio, a través del cual se proponen los productos, prototipos, modelos, instrucciones, etc. (Bernal, 2010). El diseño de la investigación utilizado en este trabajo es de naturaleza no experimental. Según Hernández et al. (2016), la investigación no empírica intenta determinar las características de un sujeto propuesto a través de un análisis integral, en el que el investigador no puede manipular deliberadamente las variables, por tanto, se trata de un estudio que intenta no presentar variaciones de intensidad sobre la variable independiente, evitando ver consecuencias sobre el resto de variables que componen el estudio.

Para Torres (2015), las habilidades metacognitivas surgen cuando los estudiantes toman conciencia al momento de seleccionar recursos para usar o priorizar un objetivo según la necesidad académica. Después de seleccionar dichos recursos, los alumnos organizan y evalúan su planificación considerando su elección de recursos y estrategias, teniendo en cuenta sus tareas específicas. Finalmente ejecutan la tarea, manteniendo una constante monitorización y autoevaluación. En la definición operacional de las habilidades metacognitivas, Torres (2015) indica que estas son las acciones, ya sean físicas o mentales, que un individuo hace con la finalidad de planear metas y evidenciar las fases de su aprendizaje. Esto envuelve las habilidades perceptivas, introspectivas, de control y de autorregulación; todas ellas son abordadas en el presente trabajo. Es importante resaltar que las dimensiones serán seccionadas en indicadores obteniendo un instrumento con 27 ítems, valorados en escala de Likert de 5 puntos (1 = nunca, 2 = casi nunca, 3 = a veces, 4 = casi siempre, 5 = siempre).

Vázquez y Méndez (2017) definen a la Física como el área base entre todas las ciencias porque aporta al crecimiento científico y tecnológico siendo imprescindibles en el desarrollo económico y social que hace uso de la matemática y química. El aprendizaje de la Física se operacionaliza mediante la aplicación de un cuestionario a los estudiantes de la Universidad para hallar el nivel de aprendizaje. Se consideraron dos dimensiones: la primera referida a comprender y usa conocimientos con sus indicadores: explica la propiedad de conservación de la materia y la energía, explica los flujos magnéticos variables, explica la relación entre trabajo mecánico,

energía y potencia, explica el comportamiento de las ondas mecánicas y electromagnéticas, explica la fuerza total que actúa sobre un cuerpo y evalúa las implicancias del saber y del quehacer.

Población y Muestra

La población entendida como el total de los sujetos considerados para la ejecución del estudio que cuentan con características y necesidades similares estuvo compuesta por 160 estudiantes pertenecientes a la carrera de Bioquímica y Farmacia de una universidad en Guayaquil. Siendo el nivel de confianza del 95% y con un error muestral del 5%, la muestra quedó constituida por 113 estudiantes de la carrera. La técnica empleada para recabar los datos necesarios de las variables y dimensiones fueron seleccionadas tomando en cuenta las características de la muestra y los datos requeridos, es decir de los estudiantes de la Universidad, por ello es que se consideró para la primera variable de las habilidades metacognitivas la encuesta y para medir el nivel de aprendizaje de la Física se tomó en cuenta el análisis documental. En cuanto a los instrumentos igual se dedujeron de las técnicas empleadas por ello se recurrió a un cuestionario para la variable de las habilidades metacognitivas y a una ficha de análisis documental para la variable del aprendizaje de la Física tomando en cuenta las dimensiones e indicadores, debiendo precisar que los ítems elaborados a manera de pregunta consideraron respuestas con alternativas múltiples tipo escala de Likert.

Resultados y Discusión

Figura 1: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Habilidades metacognitivas	,380	113	,000	,656	113	,000
Aprendizaje de Física	,480	113	,000	,490	113	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Como la muestra es de 113 estudiantes siendo mayor que 50, se toma en cuenta los valores de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, donde tanto para la variable de las habilidades metacognitivas como para el aprendizaje de la Física el Sig. Encontrado fue de 0,000 valor que se encuentra por debajo de 0,05 lo que indica que los datos no siguen una distribución normal por consiguiente se recomienda usar una prueba no paramétrica que para la tesis correlacional sería la prueba del Rho de Spearman.

Para determinar la relación que existe entre el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 2: Relación entre las habilidades metacognitivas y el aprendizaje de la Física

			Aprendizaje de la Física			Total
			Bajo	Medio	Alto	
Habilidades metacognitivas	Bajo	Recuento	1	0	0	1
		%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Medio	Recuento	12	34	0	46
		%	10,6%	30,1%	0,0%	40,7%
	Alto	Recuento	0	63	3	66
		%	0,0%	55,8%	2,7%	58,4%
Total	Recuento	13	97	3	113	
	%	11,5%	85,8%	2,7%	100,0%	

Interpretación: La tabla y figura muestran los resultados de la relación que existen entre el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Física, donde fue 1 estudiante que representa el 0,9% quien expresó un nivel bajo para el desarrollo de las habilidades metacognitivas, siendo 46 estudiantes que vienen hacer el 40,7% los que indicaron un nivel medio y otros 66 estudiantes que equivalen al 58,4% expresaron un nivel alto para el desarrollo de dichas habilidades, mientras que para el nivel de aprendizaje de la Física, fueron 13 estudiantes que representan el 11,5% los que evidenciaron un nivel bajo, otros 97 estudiantes que equivalen al 85,8% lograron un nivel medio y solo 3 estudiantes, es decir el 2,7% alcanzaron un nivel alto, por lo tanto, cuanto más se desarrollen las habilidades metacognitivas, mejor será el aprendizaje de la Física.

Para identificar la relación entre el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la comprensión y uso de conocimientos para la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 3: Relación entre las habilidades metacognitivas y la comprensión y uso de conocimientos

			Comprensión y uso de conocimientos			Total
			Bajo	Medio	Alto	
Habilidades metacognitivas	Bajo	Recuento	1	0	0	1
		%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Medio	Recuento	28	18	0	46
		%	24,8%	15,9%	0,0%	40,7%
	Alto	Recuento	6	42	18	66
		%	5,3%	37,2%	15,9%	58,4%
Total	Recuento	35	60	18	113	
	%	31,0%	53,1%	15,9%	100,0%	

Interpretación: La tabla y figura nos indica la existencia de relación entre las habilidades metacognitivas con la comprensión y uso de conocimientos en el área de la Física, de donde se aprecia que uno de los estudiantes, es decir el 0,9% manifestó un nivel bajo en cuanto al desarrollo de habilidades metacognitivas por parte de los estudiantes, otros 46 que representan el 40,7% precisaron un nivel medio y 66 estudiantes que vienen hacer el 58,4% indicaron un nivel alto en cuanto al desarrollo de las habilidades metacognitivas, por otro lado, respecto al nivel de la comprensión y uso de conocimientos en el área de la Física, fueron 35 estudiantes que representan el 31,0% los que obtuvieron un nivel bajo, 60 estudiantes que equivalen al 53,1% lograron un nivel medio y 18 estudiantes que vienen hacer el 15,9% alcanzaron un nivel alto.

Para precisar la relación entre el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la evaluación de implicancias del saber y del quehacer para la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 4: Relación entre las habilidades metacognitivas y la evaluación de implicancias del saber y del quehacer

			Evaluación de implicancias del			Total
			Bajo	Medio	Alto	
Habilidades metacognitivas	Bajo	Recuento	1	0	0	1
		%	0,9%	0,0%	0,0%	0,9%
	Medio	Recuento	12	34	0	46
		%	10,6%	30,1%	0,0%	40,7%
	Alto	Recuento	8	50	8	66
		%	7,1%	44,2%	7,1%	58,4%
Total	Recuento	21	84	8	113	
	%	18,6%	74,3%	7,1%	100,0%	

Interpretación: La tabla y figura expresa en sus datos la relación de la variable habilidades metacognitivas con la evaluación de las implicancias del saber y del quehacer en el área de la Física, donde fue 1 estudiante que equivale al 0,9% el que expresara un nivel bajo respecto al desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes, además fueron 46 estudiantes que vienen hacer el 40,7% los que indicaron un nivel medio y 66 estudiantes, es decir el 58,4% manifestaron un nivel alto para el desarrollo de las habilidades metacognitivas, mientras que para el nivel de la evaluación de implicancias del saber y del quehacer en el área de la Física, fueron 21 estudiantes que representan el 18,6% los que se ubicaron con un nivel bajo, 84 estudiantes que hacen el 74,3% alcanzaron un nivel medio y 8 estudiantes que equivalen al 7,1% apenas lograron el nivel alto.

De la hipótesis general: El MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas se relaciona con la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 5: Correlación entre las habilidades metacognitivas y el nivel de aprendizaje de la Física

Habilidades metacognitivas	Aprendizaje de la Física
----------------------------	--------------------------

		Coefficiente de correlación	de 1,000	,997**
	Habilidades metacognitivas	Sig. (bilateral)	.	,000
Rho de Spearman		N	113	113
		Coefficiente de correlación	de ,997**	1,000
	Aprendizaje de Física	Sig. (bilateral)	,000	.
		N	113	113

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: La tabla muestra el nivel de correlación que existe entre las variables de las habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la Física, de donde al aplicar el coeficiente de Rho de Spearman se obtuvo un valor de 0,997, el mismo que se encontraba muy cerca de la unidad y que indica la existencia de una correlación positiva muy alta, además se encontró un Sig. (bilateral) de valor 0,000 que expresa una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) cuando el valor de Alfa corresponde al 1%, que permitió proceder con la aprobación de la hipótesis general y por consiguiente con el rechazo de la hipótesis nula.

De la hipótesis: El MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas se relaciona con la comprensión y uso de conocimientos para la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 6: Correlación entre las habilidades metacognitivas y la comprensión y uso de conocimientos

	Habilidades metacognitivas	Comprensión y uso de conocimientos
	Coefficiente de correlación	de 1,000
	Habilidades demetacognitivas	Sig. (bilateral)
Rho de Spearman	N	113
	Comprensión y uso de conocimientos	Coefficiente de correlación
		de ,670**
		1,000

conocimientos	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	113	113

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: En la tabla se observa la correlación que existe entre la variable referida a las habilidades metacognitivas con la comprensión y uso de los conocimientos en el aprendizaje de la Física, donde al aplicar el coeficiente de Rho de Spearman se encontró un valor de 0,670, el mismo que indica la existencia de una correlación positiva moderada, asimismo, el valor del Sig. (bilateral) encontrado fue de 0,000 que indicó la existencia de una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) para cuando el valor de Alfa asume el 1%, en consecuencia, se procedió a aprobar la hipótesis alternativa y desde luego con el rechazo de la hipótesis nula.

De la hipótesis: El MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas se relaciona con la evaluación de implicancias del saber y del quehacer para la mejora del nivel de aprendizaje de la Física de los estudiantes.

Figura 7: Correlación entre las habilidades metacognitivas y la evaluación de implicancias del saber y del quehacer

		Habilidades metacognitivas		Evaluación de implicancias del saber y del quehacer	
Rho de Spearman	de	Coefficiente de correlación	de 1,000	,679**	
		Sig. (bilateral)	.	,000	
		N	113	113	
	Evaluación de implicancias del saber y del quehacer	Coefficiente de correlación	de ,679**	1,000	
		Sig. (bilateral)	,000	.	
		N	113	113	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: La tabla nos indica la existencia de correlación entre la variable que corresponde a las habilidades metacognitivas y la dimensión de la evaluación de las implicancias del saber y del

quehacer en el aprendizaje de la Física, donde se encontró un valor de 0,679 al aplicar el coeficiente de Rho de Spearman, valor que indica la existencia de una correlación positiva moderada, debiendo indicar además que el Sig. (Bilateral) encontrado cuyo valor de 0,000 expresaba la existencia de una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) tomando en cuenta el valor de Alfa del 1%, por consiguiente, se aprobó la hipótesis alternativa y por consiguiente con el rechazo de la hipótesis nula.

Discusión

En cuanto al desarrollo de las habilidades metacognitivas con las que cuentan los estudiantes durante la aplicación de los instrumentos se identificaron algunos hallazgos sobre todo en cuanto a la planificación; dentro de ellas, cuando los estudiantes tienen que dar inicio a una nueva experiencia en el proceso de aprendizaje y tienen que reflexionar sobre sus conocimientos respecto a los contenidos propuestos en el área de la Física, además cabe indicar que a algunos de los estudiantes no les motiva algún interés o preocupación por conocer sobre aquellos contenidos considerados en el área de la Física, otros resultados están referidos a inconvenientes para asumir o empoderarse de los objetivos que se plantean como ruta de cumplimiento en la clase de Física, esto ya al momento de iniciar el proceso de aprendizaje; de igual manera para cuando se trata de identificar el nivel de complejidad de los ejercicios o contenidos propuestos, en ese aspecto, no elaboran un plan que considere las estrategias más pertinentes o al menos la información que les brinde el soporte necesario, el mismo que deben utilizar en el proceso de aprendizaje y finalmente inconvenientes en cuanto a estimar el tiempo pertinente para el desarrollo de las actividades, asignaciones o tareas, es decir planificar su tiempo para terminar los trabajos de aula antes del término del mismo.

Por otra parte se encontraron investigaciones respecto a las habilidades metacognitivas que se utilizan para llevar a cabo el proceso de la supervisión, en ello se evidenció que no se encontraban en la capacidad de identificar la utilidad que representaban los desempeños o contenidos de la Física y su aplicación para la resolución de situaciones que se presentan en la vida diaria, así como para identificar y tomar en cuenta los aspectos más relevantes desarrollados al momento de la clase; otra dificultad evidente es la referida a la reflexión que el estudiante realiza cuando recurre al análisis de las estrategias más relevantes que se utilizan con la finalidad de resolver los inconvenientes encontrados al momento de estudiar el área de la Física, por otro

lado se encontraron problemas respecto al desarrollo de los problemas que consideraban contenidos de la Física vistas como complejas, y cuando se presentaba ello, se identificó que los estudiantes se inclinaban por abandonar la solución de los problemas, cabe resaltar que una de las complicaciones relevantes que presentaban los estudiantes fue al momento de tener que identificar las causas que les limitaban el aprendizaje de las capacidades de la Física y finalmente no se observaba propuestas para superar las barreras identificadas al momento del desarrollo de los problemas.

Por otro lado, para identificar la relación entre el MOOC para desarrollar habilidades metacognitivas con la comprensión y uso de conocimientos para la mejora del aprendizaje de Física de los estudiantes se halló una investigación el cual pretendía examinar la relación entre la orientación y la meta de logro por medio de la motivación, metacognición y estructura de aprendizaje, en el que se recopilaban múltiples canales de datos de 58 estudiantes al resolver problemas en un entorno de aprendizaje basado en juegos.

El estudio descrito pretendía proponer un modelo unificado que integre la metacognición y el interés por aprender a estudiar intención de seguir aprendiendo a través de MOOC. Los investigadores recopilaron datos de 126 encuestados y los incluyeron en un análisis factorial de confirmación. Además, las relaciones se probaron utilizando modelos de ecuaciones estructurales y los resultados mostraron que la metacognición se asoció positivamente con tres niveles de interés por el aprendizaje (el gusto, disfrutar y comprometerse). Los tres niveles de interés por aprender se correlacionaron positivamente con la intención de continuar usando cursos masivos en línea. Los hallazgos, para los investigadores, sugieren que mejorar la metacognición de los estudiantes puede ayudar a aumentar el interés en el aprendizaje en línea y la continuidad del aprendizaje con los MOOC, mejorando los beneficios del aprendizaje en línea.

Conclusiones

El MOOC elaborado en función de las habilidades metacognitivas se relaciona con la mejora del aprendizaje de la Física por cuanto el 40,7% de los estudiantes alcanzaron nivel medio para las habilidades y el 85,8% alcanzó de la misma manera un nivel medio para el aprendizaje de la Física, lo que indica que cuanto más se trabaje con estrategias metacognitivas, el aprendizaje de la Física tendrá un mejor nivel, además se encontró una correlación positiva muy alta debido a

que el valor del Rho de Spearman fue de 0,997, siendo significativa con un Sig. (bilateral) de valor 0,000 en el nivel 0,01 (bilateral) con valor de Alfa del 1%, que permitió aprobar la hipótesis general y rechazar la hipótesis nula.

El MOOC elaborado a base de habilidades metacognitivas se relaciona con la comprensión y uso de conocimientos para la mejora del aprendizaje de la Física debido a que el 40,7% de estudiantes lograron un nivel medio y de la misma manera el 53,1% de estudiantes alcanzaron un nivel medio para la comprensión y uso de conocimientos en el área de la Física, además de contar con una correlación positiva moderada siendo el valor del coeficiente de Rho de Spearman de 0,670 con un valor del Sig. (Bilateral) de 0,000 que indica una correlación significativa cuando Alfa es igual al 1%, y que conllevó aprobar la hipótesis alternativa y rechazar de la hipótesis nula.

El MOOC conteniendo habilidades metacognitivas se relaciona con la evaluación de las implicancias del saber y del quehacer para la mejora de la Física tal como se evidencia con el resultado del 40,7% de estudiantes que lograron un nivel medio para el desarrollo de estrategias y otro 74,3% de estudiantes que también se ubicaron en el nivel medio para el saber y el quehacer para la mejora de la Física, resultados que se sustentan con la correlación positiva moderada encontrada al aplicar el Rho de Spearman cuyo valor fue de 0,679 además de ser significativo al encontrar el Sig. (bilateral) de 0,000 en el nivel 0,01 (bilateral) cuando Alfa es 1%, que permitió aprobar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

Referencias

1. Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Tercera Edición. Pearson Education. ISBN 978-958-699-128-5.
2. CONCYTEC (2018). Lineamientos para la ejecución de proyectos de ciencia, tecnología e innovación tecnológica financiados con recursos públicos provenientes del canon en universidades públicas. <http://resoluciones.concytec.gob.pe/subidos/sintesis/RP-214-2018-CONCYTEC-P.pdf>
3. Diestra, A. (2018). Metodologías de enseñanza y aprendizaje significativo de la física general en los alumnos de ingeniería civil, “Universidad Alas Peruanas” de Tingo María, 2016.
<http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/998/ALEXANDER%20DIESTRA%20RODR%c3%8dGUEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2016). Metodología de la Investigación, Sexta edición, México. http://docs.wixstatic.com/ugd/986864_5bcd4bbbf3d84e8184d6e10eecea8fa3.pdf
5. Kesim, M., & Altinpulluk, H. (2015). A theoretical analysis of MOOC types from a perspective of learning theories. *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 186, 15-19.
6. Kop, R., Fournier, H. & Mak, S. (2011). A Pedagogy of Abundance or a Pedagogy to Support Human Beings? Participant Support on Massive Open Online Courses. *International Review of Research in Open and Distance Learning, Special Issue – Emergent Learning, Connections, Design for Learning*, 12, 7, 74-93.
7. Li, X., y Huang, Z. (2017). “An inverted classroom approach to educate matlab in chemical process control.” *Education for Chemical Engineers*, 19, 1–12. <https://doi.org/doi: 10.1016/j.ece.2016.08.001>
8. Lieberman, D., Dubson, M., Johnsen, E., Olsen, J. and Finkelstein, N. (2016). Physics I MOOC – Educational Outcomes. American Association of Physics Teachers. doi:10.1119/perc.2014.pr.036
9. Loizzo, J. and Ertmer, P. A. (2016). MOOCocracy: the learning culture of massive open online courses. *Educational Technology Research and Development*, 64, 6 (2016), 1013-1032. Doi : 10.1007/s11423-016-9444-7
10. Martín, J. C., Mena, J. L., y Valcárcel, N. (2018). Formación de habilidades experimentales de la Física en estudiantes de Agronomía. MENDIVE. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n2/1815-7696-men-16-02-204.pdf>
11. Sánchez, M. (2017). Propuesta de Intervención: Estrategias Metacognitivas en el aprendizaje de Física y Química en 2º curso de E.S.O. Tesis de Maestría. Universidad Internacional de La Rioja.
12. Torres, L. (2015). Estrategias metacognitivas de gestión del aprendizaje a través de los PLE (Entornos Personales de Aprendizaje) de aprendientes de ELE. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/399453/LTR_TESIS.pdf
13. Tusa, M. L. (2017). Aplicación del modelo pedagógico transdisciplinar para el aprendizaje de mecánica de sólidos en los estudiantes del semestre I de la carrera de Físico Matemáticas - Universidad Nacional de Loja, 2016. Universidad Nacional Mayor

de San Marcos.
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5993/Tusa_tm.pdf?sequence=3&isAllowed=y

14. Van den Broeck, Lynn & De Laet, Tinne & Lacante, Marlies & Pinxten, Maarten & Soom, Carolien & Langie, Greet. (2019). The effectiveness of a MOOC in basic mathematics and time management training for transfer students in engineering. *European Journal of Engineering Education*. 45. 1-16. 10.1080/03043797.2019.1641692.
15. Vázquez, E., y Méndez, R. (2017). Aprendizaje de ciencias básicas en ingeniería: Utilización de matemáticas y física en química. *Ingeniería*.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46753192007>

© 2022 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).