







Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia,
Tecnología e Innovación
ISSN:
ISSN: 1390-9150
revista.editor@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes
Ecuador

Evaluación de satisfacción con guía de enseñanza-aprendizaje de bioquímica con modelo tpack en universidad ecuatoriana

-  **Suárez González, Estefanía Nicole**
-  **Basantes Vaca, Carmen Viviana**
-  **Benavides Enríquez, Celso Vladimir**
-  **Parra Álvarez, Paulina Fernanda**

Evaluación de satisfacción con guía de enseñanza-aprendizaje de bioquímica con modelo tpack en universidad ecuatoriana
Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 10, núm. 4, pp. 425-437, 2023

Universidad Regional Autónoma de los Andes

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=564676370002>

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Artículos de Investigación

Evaluación de satisfacción con guía de enseñanza-aprendizaje de bioquímica con modelo tpack en universidad ecuatoriana

Satisfaction evaluation of the biochemistry teaching-learning guide with tpack model in an Ecuadorian university

Estefanía Nicole Suárez González

Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

estefania.gonzalez@unach.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0007-2102-6882>

Carmen Viviana Basantes Vaca

Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador


carmen.basantes@unach.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0002-3447-3370>

Celso Vladimir Benavides Enríquez

Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador


cbenavides@unach.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0001-5093-0140>

Paulina Fernanda Parra Álvarez

Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

pfparra@unach.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0002-1429-0454>

Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 10, núm. 4, pp. 425-437, 2023

Universidad Regional Autónoma de los Andes

Recepción: 16 Junio 2023

Revisado: 01 Agosto 2023

Aprobación: 03 Agosto 2023

Publicación: 01 Octubre 2023

Resumen: El modelo TPACK es un marco teórico que ayuda a los docentes a integrar la tecnología en su enseñanza al combinar el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido. El objetivo del estudio fue evaluar la satisfacción con una guía de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica con modelo TPACK en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador. Fue un estudio con diseño de validación de instrumento, que transitó por una primera fase, donde se creó una guía de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con modelo TPACK y se determinó su validez de contenido; y una segunda, en la que se validó a partir de sus métricas, determinándose su validez en 26 estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador, mediante un cuestionario. Se elaboró y validó una guía didáctica seleccionando los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido (Modelo TPACK) apropiados para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Bioquímica. El modelo propuesto es útil para enseñar y aprender Bioquímica puesto que integra recursos tecnológicos y pedagógicos que refuerzan los contenidos, aumentando la motivación y el compromiso de los estudiantes con su formación académica.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, aprendizaje, Bioquímica, modelo educativo, Modelo TPACK.

Abstract: The TPACK model is a theoretical framework that helps teachers integrate technology into their teaching by combining technological, pedagogical, and content knowledge. The objective of the study was to evaluate satisfaction with a teaching-learning guide for Biochemistry using the TPACK model at the National University of Chimborazo in Ecuador. It was a study with an instrument validation design, which went through a first phase, where a Biochemistry teaching-learning guide with TPACK model was created and its content validity was determined; and a second phase, in which it was validated based on its metrics,

determining its validity in 26 students of the Pedagogy Career of the National University of Chimborazo in Ecuador, by means of a questionnaire. A didactic guide was elaborated and validated by selecting the appropriate technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK Model) for the teaching-learning of the Biochemistry subject. The proposed model is useful for teaching and learning Biochemistry since it integrates technological and pedagogical resources that reinforce the contents, increasing the motivation and commitment of the students with their academic training.

Keywords: teaching-learning, learning, Biochemistry, educational model, TPACK Model.

INTRODUCCIÓN

Este estudio se encuadra en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje, que es el proceso educativo en el que el docente transmite conocimientos, habilidades y valores al estudiante, quien los utiliza para su propio desarrollo. De acuerdo con Abreu et al. (2018), este proceso es dinámico y es interactivo, involucrando tanto al docente como al estudiante, y se concibe como un espacio en el que el alumno es el protagonista y el profesor actúa como facilitador del aprendizaje. A través de la lectura, reflexión, intercambio de puntos de vista con sus compañeros y el profesor, los alumnos construyen su propio conocimiento. En este espacio, se busca que los alumnos disfruten del aprendizaje y se comprometan con él a lo largo de su vida.

Este estudio se desarrolla porque el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para comprender cómo se produce el aprendizaje en diferentes contextos educativos y cómo se pueden mejorar los procesos de enseñanza para lograr mejores resultados.

El propósito es la evaluación de la satisfacción con una guía de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica, lo cual es importante porque posibilita la retroalimentación del estudiante lo que es fundamental para mejorar continuamente el diseño y la entrega del contenido educativo. Además, al analizar los comentarios de los estudiantes, los docentes pueden realizar ajustes y mejoras que ayuden a optimizar la calidad del material educativo y su entrega.

En general, se selecciona como población de estudio a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador, en este estudio de enseñanza-aprendizaje, porque siendo profesor de ellos, los investigadores pueden ofrecer una perspectiva valiosa y relevante para mejorar la práctica educativa en Bioquímica. Además, sus experiencias, conocimientos avanzados y contexto local contribuyen a la calidad y aplicabilidad de los resultados que se obtengan.

La investigación en la línea de enseñanza-aprendizaje se justifica por su potencial para mejorar la práctica educativa, impactar en el rendimiento y logro académico, desarrollar profesionalmente a los docentes, fomentar la innovación y adaptación, y contribuir al conocimiento académico en el campo de la educación. Estos estudios tienen un impacto significativo en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y en última instancia, en el desarrollo y éxito de los estudiantes.

Sin lugar a duda, el sistema educativo ecuatoriano pretende ofrecer las herramientas necesarias para el fortalecimiento de las capacidades, habilidades y destrezas que den como resultado un excelente profesional en beneficio y que contribuya a la sociedad. Por ello, es imprescindible la formación del profesorado universitario en tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), lo que mejoraría, sin duda alguna, los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido, por sus siglas en inglés) es un marco teórico que describe la intersección y la interacción entre el conocimiento tecnológico, el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contenido en el contexto educativo. Fue propuesto por primera vez por Mishra y Koehler (2006). Reconoce que la enseñanza efectiva y significativa requiere una combinación de conocimiento en tres áreas clave:

- Conocimiento Tecnológico (TK): se refiere al conocimiento sobre cómo utilizar herramientas y tecnologías específicas en el proceso educativo. Esto incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de las tecnologías, así como de las estrategias pedagógicas que se pueden utilizar para aprovecharlas al máximo en el contexto de enseñanza.

- Conocimiento Pedagógico (PK): hace referencia al conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje en general. Implica comprender los enfoques pedagógicos, las estrategias de enseñanza, la gestión del aula, la evaluación y el diseño de currículos, entre otros aspectos relacionados con la práctica docente.

- Conocimiento del Contenido (CK): se refiere al conocimiento del contenido específico que se enseña. En el contexto del modelo TPACK, se enfoca en el conocimiento profundo y significativo de los conceptos, teorías y prácticas relacionadas con un campo disciplinario específico.

De acuerdo con Elmaadaway y Abouelenein (2022), se reconoce que el TPACK es un marco esencial para comprender cómo los profesores utilizan la tecnología en el proceso de enseñanza. Por otro lado, Nguyen et al. (2022) señalan que existe una falta de exploración en el análisis de las conversaciones de diseño de aprendizaje de los maestros en formación en relación con el marco de TPACK, lo cual es crucial para comprender sus prácticas de diseño de aprendizaje.

Estas afirmaciones coinciden con los planteamientos de Kadioğlu Akbulut et al. (2023), quienes sugieren que se necesita más investigación sobre la utilización y transformación de las herramientas TIC, como un socio cognitivo para la enseñanza de las ciencias de manera efectiva y eficiente, en diversas dimensiones del TPACK.

Según el modelo TPACK, para que un profesor esté capacitado en la integración de las TIC en el aula, no sólo debe tener dominio del ámbito curricular, sino que debe ser capaz de entender cómo se interrelacionan estos contenidos con los saberes pedagógicos y tecnológicos, en concordancia con lo descrito por Cabero et al (2017). Según Sumba et al. (2020), con TPACK el docente juega un rol importante, comprende y desarrolla propuestas pedagógicas que entrelazadas con los recursos y herramientas tecnológicas logran mejorar el proceso educativo generando saberes significativos, alineados a la tecnología, la pedagogía y los contenidos.

Complementando este escenario, el reciente contexto de pandemia por motivos de la COVID-19, considerada como un cisne negro, según Vega y Sánchez (2021), obliga al profesorado en general a adoptar estrategias pedagógicas mediadas por el uso de la tecnología;

sin embargo, estas no resuelven nada por sí solas, por lo que es preciso que los docentes y estudiantes asuman un rol diferente al de operarios de una máquina, de forma tal que enfrenten su uso de manera racional, orientado al análisis la comprensión y la interpretación de los fenómenos de manera integral y conjunta. Sólo de esta forma se podrán superar actitudes inertes y mecanicistas manifestadas en el desarrollo de los contenidos en el área de las ciencias.

Con base en lo anterior, se formula el problema de investigación siguiente ¿Cómo contribuye el modelo TPACK al proceso de enseñanza aprendizaje en Bioquímica de los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo?

En este contexto, el objetivo del estudio es evaluar la satisfacción con una guía de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica con modelo TPACK en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador.

MÉTODOS

La investigación fue de campo y se desarrolló en la carrera de las Ciencias Experimentales Química y Biología en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador, con los estudiantes de séptimo semestre en la asignatura de Bioquímica. El estudio correspondió al nivel descriptivo y fue de tipo observacional, prospectivo, descriptivo y transversal.

La población de estudio estuvo conformada por 26 estudiantes, de los cuales 15 fueron hombre (57.69 %) y 11 mujeres (42.31%). No fue necesario calcular una muestra, dado que se trató de una población pequeña que tuvo como criterio de inclusión ser estudiantes de séptimo semestre en la asignatura de Bioquímica de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador. El criterio de exclusión fue no dar el consentimiento informado para participar en el estudio.

Se aplicó una encuesta a los estudiantes de séptimo semestre sobre la aplicación del modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica, con la finalidad de recopilar la información necesaria para validar la investigación.

Se utilizó un cuestionario de 10 preguntas con ayuda de Microsoft Forms. Las preguntas estaban estructuradas de forma tal que pudiesen medir la efectividad en cuanto a la viabilidad de la propuesta de utilizar el modelo TPACK en la enseñanza de Bioquímica. Las opciones de respuestas fueron de tipo cerradas, de selección múltiple.

Para determinar la confiabilidad del cuestionario se sometieron los resultados al análisis estadístico determinando que la consistencia interna del cuestionario total presentó un valor alfa de Cronbach de 0,804, para lo cual los investigadores utilizaron el software IBM SPSS Statistics (versión 24) con el propósito de llevar a cabo el análisis estadístico, por lo que se consideró que posee una confiabilidad aceptable.

Adicionalmente y con el interés de demostrar la validez del instrumento, se procedió a hacer un análisis de la consistencia interna

a través de la medición de las correlaciones existentes entre los ítems, entendiéndose que las correlaciones entre 0,50 y 0,75 constituyen correlaciones altas/fuertes. Los resultados se exponen en la Tabla 1 y evidencian que el instrumento utilizado en esta investigación fue lo suficientemente robusto de cara al logro del objetivo planteado.

Se tabularon los datos obtenidos con el cuestionario mediante la elaboración de tablas y gráficos estadísticos en Microsoft Excel 2019 con las respectivas respuestas de los estudiantes, lo que ayudó a verificar las conclusiones de los encuestados con respecto a la investigación.

Tabla 1

Análisis de la consistencia interna a través de la medición de las correlaciones existentes entre los ítems

	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina elemento
¿Conoces acerca del modelo TPACK?	0,608	0,770
¿Crees que el modelo TPACK puede ser útil para el aprendizaje de la Bioquímica?	0,571	0,780
¿Crees que el modelo TPACK es efectivo para guiar la integración de la tecnología en la enseñanza?	0,569	0,780
¿Cuál es tu nivel de conocimiento actual de la Bioquímica?	0,593	0,773
En tu vida laboral ¿Crees que el modelo TPACK podría ayudarte a mejorar la didáctica docente?	0,453	0,792
¿Qué aspecto del modelo TPACK crees que puede ser más útil para el aprendizaje de la Bioquímica?	0,253	0,846
¿Crees que con la ayuda de la guía el modelo TPACK es fácil de entender?	0,442	0,793
¿Crees que el modelo TPACK es fácil de implementar en el aula?	0,603	0,774
¿Qué recursos o apoyo necesitas para utilizar el modelo TPACK de manera efectiva al enseñar Bioquímica?	0,658	0,775
¿Recomendarías el modelo TPACK a otros educadores?	0,515	0,786

RESULTADOS

Se expone a continuación los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción presentada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía, pregunta por pregunta:

1. ¿Conoces acerca del modelo TPACK?

El 50% (n=13) afirmó no conocer el modelo TPACK; el 31% (n=8) indicó conocer bien el modelo; el 19% (n=5) manifestó conocerlo, pero no muy bien; mientras que ninguno de los encuestados reveló no estar seguro (n=0).

Según estos resultados, la mayoría de los estudiantes desconocen el modelo TPACK por lo que es importante mejorar la divulgación y aplicación de esta metodología mediante investigación y apoyo institucional.

2. ¿Crees que el modelo TPACK puede ser útil para el aprendizaje de la Bioquímica?

El 69% (n=18) respondió que sí; el 27% (n=7) indicó que consideraba que sí, aunque no estaba totalmente seguro; el 4% (n=1) manifestó que no; mientras que ninguno de los encuestados reveló no estar seguro (n=0).

Se evidencia que la utilización del modelo TPACK es útil, esto puede ser gracias a la interrelación que existe entre sus componentes, que facilitan y mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

3. ¿Crees que el modelo TPACK es efectivo para guiar la integración de la tecnología en la enseñanza?

El 65% (n=17) respondió que sí; el 31% (n=8) indicó creer que podría ser efectivo; el 4% (n=1) manifestó que no; mientras que ninguno de los encuestados reveló no estar seguro (n=0).

Este resultado expone que el modelo TPACK es una herramienta útil que permite integrar la tecnología dentro del área educativa, es así que se puede fortalecer significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje en diversas áreas de conocimiento.

4. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento actual de la Bioquímica?

El 52% (n=13) respondió que tenía un conocimiento básico de la Bioquímica; el 24% (n=6) indicó ser un experto en esta materia; coincidentemente, el 24% (n=6) manifestó tener un conocimiento avanzado; mientras que ninguno de los encuestados reveló no tener conocimientos de Bioquímica (n=0).

Se evidencia que el conocimiento de los contenidos de Bioquímica en la mayor parte de los estudiantes es básico, esto se debe a varios aspectos externos e internos que influyen en el estudiante y la metodología aplicada por el docente.

5. En tu vida laboral ¿Crees que el modelo TPACK podría ayudarte a mejorar la didáctica docente?

El 73% (n=19) respondió que creía que el modelo TPACK podría ayudarlo a mejorar la didáctica docente, pero no estaba seguro; el 27% (n=7) indicó que sí; mientras que ninguno de los encuestados reveló que no (n=0), y tampoco que no estaba seguro (n=0).

Este resultado refleja que la implementación del modelo se considera efectivo para mejorar la didáctica docente debido a que integra tres ámbitos de conocimiento: pedagógico, tecnológico y de contenido, útiles para fortalecer la adquisición de conocimiento y, por ende, el ámbito educativo.

6. ¿Qué aspecto del modelo TPACK crees que puede ser más útil para el aprendizaje de la Bioquímica?

El 44% (n=11) respondió que el conocimiento tecnológico; el 32% (n=8) indicó que el conocimiento pedagógico; el 24% (n=) manifestó que todos los aspectos son igualmente importantes; mientras que ninguno de los encuestados respondió el conocimiento del contenido (n=0).

Se evidencia que el aspecto más útil para el aprendizaje es el conocimiento tecnológico, debido a que integra diversos recursos tecnológicos que motivan, facilitan y mejoran la formación de un aprendizaje significativo, sin embargo, el modelo fue creado con el fin de utilizar equitativamente estos tres conocimientos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

7. ¿Crees que con la ayuda de la guía el modelo TPACK es fácil de entender?

El 54% (n=14) respondió que sí; el 46% (n=12) indicó que el modelo TPACK puede ser un poco difícil de entender al principio, pero se puede comprender con esfuerzo; mientras que ninguno (n=0) contestó que no, ni tampoco que no estaba seguro (n=0).

Este resultado expone que los encuestados consideran factible el uso de la guía para entender qué es y cómo implementar el modelo TPACK en el aula de clase, en la misma, se plasman los saberes tecnológicos, pedagógicos y de contenido que se deben tener en cuenta, sin embargo, es importante considerar las experiencias y el conocimiento del docente en el campo educativo y tecnológico.

8. ¿Crees que el modelo TPACK es fácil de implementar en el aula?

El 58% (n=15) respondió que sí; el 34% (n=9) indicó el modelo TPACK puede ser un poco difícil de implementar en el aula, pero se puede hacer con esfuerzo; el 8% (n=2) manifestó que no; mientras que ninguno de los encuestados reveló no estar seguro (n=0).

Se evidencia que implementar el modelo TPACK en el aula si es fácil, pero se requiere de una preparación y capacitación previa sobre todo si se pretende que sea exitoso, para ello es importante contar con tiempo, recursos materiales y esfuerzo por parte de los educadores, sin embargo, los resultados pueden variar dependiendo el contexto educativo.

9. ¿Qué recursos o apoyo necesitas para utilizar el modelo TPACK de manera efectiva al enseñar Bioquímica?

El 62% (n=16) respondió que el conocimiento profundo de la temática; el 38% (n=10) indicó que las habilidades tecnológicas; mientras que ninguno de los encuestados respondió el Apoyo institucional (n=0), como tampoco lo hicieron respecto a la capacitación docente (n=0).

Este resultado indica que el modelo está consolidado por tres áreas de conocimiento, por lo que conocer profundamente la temática y las habilidades tecnológicas son apoyos importantes si se quieren obtener resultados positivos, sin embargo, también se debe tener en cuenta el apoyo de la institución educativa donde se implementará el modelo, así como el esfuerzo del docente por comprender y ejecutar adecuadamente el mismo.

10. ¿Recomendarías el modelo TPACK a otros educadores?

El 77% (n=20) respondió que sí; el 19% (n=5) manifestó que podría recomendar el modelo TPACK a otros educadores dependiendo de la situación; el 4% (n=1) respondió que no; mientras que ninguno de los encuestados reveló no estar seguro (n=0).

Ese resultado refleja que los datos permiten argumentar que la mayoría de los estudiantes si recomiendan el modelo a otros docentes, pero es importante tener en cuenta varios aspectos que pueden limitar la implementación de este por parte del educador, la falta de apoyo institucional o la limitante tecnológica en el espacio educativo.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados que se obtienen permite coincidir con Vera et al. (2021) quienes señalan que el desconocimiento de algunos docentes sobre el modelo TPACK es por falta de desarrollo de planes de estudio o talleres por parte de las instituciones educativas que promuevan el modelo instruccional TPACK como una herramienta interactiva.

De acuerdo con Salas Rueda (2018) el modelo TPACK es útil ya que ayuda a los docentes a investigar y seleccionar herramientas digitales ideales para el desarrollo de los estudiantes y menciona que la población estudiada tiene un mayor rendimiento académico al implementar dicho modelo.

Se concuerda con Morales Soza (2020) quien afirma que el modelo TPACK propone un cambio en la práctica del aula en respuesta a la sociedad actual, donde el uso de recursos digitales es clave para desarrollar las habilidades de los estudiantes y la calidad del aprendizaje.

De acuerdo con Martín Pavón et al. (2018) el fracaso a la hora de retener los conocimientos puede deberse a la falta de habilidades de aprendizaje o de motivación, así como a sistemas o métodos de enseñanza de profesores que temen admitir sus limitaciones y hacer cambios.

Se coincide con Leiva Núñez et al. (2018) quienes afirman que el modelo TPACK en la docencia facilita la comprensión del papel de la tecnología en el sistema educativo y demuestra ser flexible para desarrollar una variedad de consideraciones e incorporar la tecnología en la formación docente.

Concordando con Torres et al. (2021) se considera imprescindible aplicar los tres componentes, gracias a que este enfoque pedagógico se centra en sus diversas interacciones.

Los autores del presente estudio coinciden con Fernández Río (2017) respecto a que es importante desarrollar y proporcionar guías para ayudar y facilitar la implementación de modelos de enseñanza complejos para docentes aventureros, para que puedan comprender, aprender y aplicar gradualmente el modelo de enseñanza en el aula.

La aplicación del modelo debe hacerse a través de un análisis integral que incluye comprender y conceptualizar el modelo, identificar necesidades y problemas, analizar el contexto, niveles de aprendizaje en función de las necesidades específicas, tal como ponen de manifiesto Vásconez e Inga (2021).

A la par, se coincide con Rodríguez Solís y Acurio Maldonado (2021) quienes afirman que la aplicación exitosa del modelo TPACK requiere capacitación continua de los docentes en las habilidades y competencias para usar las TIC de manera efectiva a medida que la tecnología continúa evolucionando.

Según los hallazgos de Salas Rueda (2019) es recomendable que los docentes utilicen el modelo sin importar los distintos niveles educativos.

Los autores de este estudio consideran que el valor del modelo TPACK radica en su enfoque integrado y holístico hacia la enseñanza y el aprendizaje y destacan que no es suficiente tener conocimientos sólidos en una sola área (tecnología, pedagogía o contenido), sino que se requiere una combinación efectiva y equilibrada de los tres componentes para lograr una educación de calidad. Además, el modelo TPACK promueve la reflexión y la colaboración entre los educadores, ya que implica considerar cómo los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido se entrelazan y se aplican de manera contextualizada. Esto fomenta el desarrollo profesional continuo y la mejora de la práctica docente.

Finalmente, se considera que existen varias áreas de investigación que podrían ser relevantes para el estudio del modelo TPACK en el contexto de la enseñanza-aprendizaje. Algunas recomendaciones de estudios futuros podrían incluir:

Validación y adaptación del modelo TPACK: se podría llevar a cabo investigaciones adicionales para validar y adaptar el modelo TPACK a diferentes contextos educativos y disciplinas. Esto permitiría una comprensión más profunda de cómo se aplica el modelo y cómo se relaciona con el aprendizaje en áreas específicas.

Evaluación de la efectividad del enfoque TPACK: sería interesante investigar cómo la implementación efectiva del modelo TPACK impacta en el rendimiento de los estudiantes y en su capacidad para aplicar el conocimiento en contextos reales. Se podrían realizar estudios longitudinales y comparativos para evaluar los resultados del aprendizaje en relación con el uso del modelo TPACK.

Formación docente en TPACK: investigar las mejores prácticas para la formación docente en relación con el desarrollo de competencias TPACK sería un área relevante. Se podría examinar cómo los programas de formación pueden promover eficazmente la adquisición de habilidades TPACK y cómo estos programas pueden integrarse en los currículos de formación docente.

Diseño de entornos de aprendizaje TPACK: se podría investigar el diseño de entornos de aprendizaje que promuevan la integración efectiva de la tecnología, la pedagogía y el conocimiento del contenido. Esto podría incluir el desarrollo y evaluación de recursos educativos digitales, herramientas de evaluación y estrategias de enseñanza que faciliten el desarrollo de las competencias TPACK.

Medición de la competencia TPACK: sería útil investigar la medición de la competencia TPACK en los docentes. Se podrían desarrollar y validar instrumentos de evaluación que midan de manera precisa y confiable las competencias TPACK, lo que permitiría una evaluación más precisa de la preparación de los docentes en relación con el uso efectivo de la tecnología en la enseñanza.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se evaluó la satisfacción con una guía de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica con modelo TPACK en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador, concluyéndose que los datos permiten argumentar que la mayoría de los estudiantes sí recomiendan el modelo a otros docentes.

La evaluación de la satisfacción con una guía de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica es esencial para recopilar información valiosa de los estudiantes, mejorar la calidad de la enseñanza, adaptar el material a sus necesidades individuales y fomentar su motivación y compromiso. Es una herramienta clave para asegurar que la enseñanza de la Bioquímica sea efectiva y satisfactoria para los estudiantes.

El modelo TPACK ayuda a los educadores a comprender cómo integrar de manera efectiva la tecnología en el aula para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Les permite desarrollar habilidades para seleccionar, adaptar y utilizar herramientas tecnológicas apropiadas para mejorar la comprensión y el dominio de los contenidos por parte de los estudiantes.

El modelo TPACK proporciona un marco conceptual valioso para los educadores al integrar la tecnología de manera efectiva en la enseñanza y el aprendizaje. Ayuda a los docentes a desarrollar habilidades y conocimientos equilibrados en tecnología, pedagogía y contenido, lo que resulta en una enseñanza más efectiva y significativa. Se evidenció que el modelo TPACK aporta al proceso de enseñanza aprendizaje en Bioquímica de los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo.

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, los autores hacen algunas sugerencias de estudios futuros que podrían ser relevantes para seguir profundizando en la comprensión y aplicación del modelo TPACK en el contexto de la enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Revista Mèdive*, 16(4), 610-623. <https://n9.cl/8vakl>
- Cabero, J., Roig-Vila, R., y Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Revista Digital Education Review*, (32). <https://n9.cl/9an1r>
- Elmaadaway, M. A. N., y Abouelenein, Y. A. M. (2022). In-service teachers' TPACK development through an adaptive e-learning environment (ALE). *Education and Information Technologies*, 28, 8273-8298. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11477-8>
- Fernández Río, J. (2017). El Ciclo del Aprendizaje Cooperativo: una guía para implementar de manera efectiva el aprendizaje cooperativo en educación física. *Retos*, (32), 264-269. <https://n9.cl/yumkj>
- Kadioğlu Akbulut, C., Cetin Dindar, A., Acar Şeşen, B., y Küçük, S. (2023). Predicting Preservice Science Teachers' TPACK through ICT usage. *Education and Information Technologies*, 28, 11269–11289. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11657-0>
- Leiva Núñez, J., Ugalde Meza, L., y Llorente Cejudo, C. (2018). El modelo TPACK en la formación Inicial de Profesores: modelo universitario de Playa Acha (UPLA), Chile. *Revista de Medios y Educación*, 53, 165-177. <https://n9.cl/71m2a3>
- Martín Pavón, M., Sevilla Santo, D., y Jenaro Río, C. (2018). Factores personales-institucionales que impactan el rendimiento académico en un posgrado en educación. *Revista de Investigación Educativa*, 5-32. <https://n9.cl/1y756>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Morales Soza, M. (2020). TPACK para integrar efectivamente las TIC en educación: Un modelo teórico para la formación docente. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 3(1), 133-148. <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9796>
- Nguyen, G. N. H., Bower, M., y Stevenson, M. (2022). The discourse of design: Patterns of TPACK Contribution during pre-service teacher learning design conversations. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8235-8264. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10932-w>
- Rodríguez Solís, M., y Acurio Maldonado, S. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un

- enfoque teórico. *Revista Científica Uisrael*, 8(2), 49-64. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>
- Salas Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 57(2), 3-26. <https://n9.cl/iwcl>
- Salas Rueda, R. A. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Revista Entre Ciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 7(19). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511>
- Sumba, N. N., Estrada, J. M., Lorenzo, E. C., y Castillo, M. M. (2020). Enseñanza superior en el Ecuador en tiempos de COVID-19 en el marco del modelo TPACK. *San Gregorio*, (43), 171-186. <https://n9.cl/l3vbg>
- Torres, C., Espinoza, W., Romero, D., Herrera, R., y Herrera, D. (2021). TPACK: Aplicabilidad docente del modelo en Educación General Básica Elemental. *Revista Espacios*, 42(3). <https://n9.cl/q36ab>
- Vásconez, C., y Inga, E. (2021). El modelo de aprendizaje TPACK y su impacto en la innovación educativa desde un análisis bibliométrico. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 79-97. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1773>
- Vega, V., y Sánchez, B. (2021). El cisne negro de la Covid-19 y la figura del Controller en la gestión empresarial. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(S3), 196-202. <https://n9.cl/cy6t3>
- Vera, M., Martínez, K., Martínez, K., y Hypatia, L. (2021). El Modelo TPACK en la formación docente de la educación media. *Polo del Conocimiento*, 6(10), 664-672. <https://n9.cl/qb3zm>