



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Autora:

Suárez González Estefanía Nicole

Tutora:

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

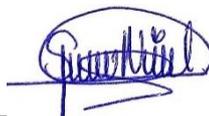
Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Estefanía Nicole Suárez González, con cédula de ciudadanía 155000510-0 autora del trabajo de investigación titulado: **“El modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 20 de octubre del 2023



Estefanía Nicole Suárez González

C.I: 155000510-0



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los seis días del mes de julio de 2023, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por la estudiante Suárez González Estefanía Nicole con CC: 1550005100, de la carrera de licenciatura en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN titulado "El modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Firmado electrónicamente por:
CARMEN VIVIANA
BASANTES VACA

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

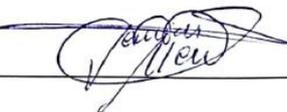
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**El modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo**”, presentado por Estefanía Nicole Suárez González, con cédula de identidad número 1550005100, bajo la tutoría de PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 20 de octubre del 2023.

Mgs. Luis Mera
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Sandra Mera
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Paulina Parra
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, Suárez González Estefanía Nicole con CC: 1550005100, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "El modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo", cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 9 de agosto de 2023



Firmado digitalmente por:
CARMEN VIVIANA
BASANTES VACA

Carmen Viviana Basantes, PhD

TUTORA

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a Dios y especialmente a mi madre, Ana Gonzalez, quien ha sido el pilar fundamental de mi vida y me ha dado todo de ella para lograr mis metas. Con su apoyo incondicional, me ha guiado y fomentado buenos valores que me han permitido seguir adelante cada día y alcanzar mis objetivos.

Dedico también este trabajo a mis docentes, quienes me han apoyado en mi proceso de formación. A mi tutora, quien ha sido la guía durante la realización de este trabajo y me ayudado a finalizar con éxito mi proceso académico. A mi familia y a cada una de las personas que me han acompañado durante estos años y han sido un gran apoyo para culminar mis estudios.

Estefanía Suárez

AGRADECIMIENTO

Agradezco, primeramente, a Dios por darme la sabiduría y fortaleza para culminar mi formación académica con éxito. A mis padres, Ana Gonzalez y Luis Frías, por apoyarme y acompañarme durante mi formación universitaria. A mis hermanos Alexis y Daniela, por siempre darme ánimos y confiar en mí. A mi familia, que desde el principio me apoyo incondicionalmente en esta fase que hoy culmina. A Homero Ojeda, quien ha estado a mi lado dándome palabras de aliento para no decaer y siendo mi soporte durante el desarrollo de este trabajo.

Agradezco también a la poderosa UNACH, a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías y a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología por brindarme conocimientos y momentos únicos que jamás olvidare, y para cada persona que estuvo durante estos años de formación.

Estefanía Suárez

INDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	
ACTA FAVORABLE DEL INFORMA FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ..	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICACIÓN DEL URKUND.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO.....	
INDICE DE TABLAS.....	
INDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I.....	15
1.1 INTRODUCCIÓN	15
1.2 Planteamiento del Problema	17
1.2.1 Problematización	17
1.3 Formulación del Problema.....	18
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 Objetivo General.....	19
1.5.2 Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II.....	21
2.1 MARCO TEÓRICO	21
2.2 Modelo.....	21
2.3 Modelos Educativos.....	21
2.4 Tipos del Modelos educativos	21
2.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	22
2.6 Bioquímica.....	23
2.7 Enseñanza aprendizaje de Bioquímica	23
2.8 Modelo TPACK.....	24
2.9 Importancia del modelo TPACK.....	24
2.10 Beneficios del modelo TPACK	25
2.11 Conocimientos del Modelo TPACK.....	25
2.11.1 Conocimiento Pedagógico (PK)	26

2.11.2	Conocimiento de Contenidos (CK)	26
2.11.3	Conocimiento Tecnológico (TK).....	26
2.11.4	Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK)	26
2.11.5	Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK)	27
2.11.6	Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK).....	27
2.11.7	Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK).....	27
2.12	El modelo TPACK en la asignatura de Bioquímica	27
2.13	Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC).....	27
2.14	Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP).....	28
CAPÍTULO III		29
3.1	METODOLOGÍA.....	29
3.2	Enfoque de la investigación.....	29
3.3	Diseño de la Investigación.....	29
3.4	Tipos de investigación	29
3.4.1	Por el nivel o alcance	29
3.4.2	Por el lugar.....	29
3.5	Unidad de análisis.....	30
3.5.1	Población de estudio	30
3.5.2	Muestra	30
3.6	Técnicas de Recolección de Datos	30
3.7	Instrumento de Recolección de Datos	30
3.8	Confiabilidad del instrumento.	31
3.9	Técnicas de procesamiento de Datos	33
CAPÍTULO IV		34
4.1	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.2	Respuesta a la pregunta problema	44
CAPÍTULO V		46
5.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1.1	Conclusiones.....	46
5.1.2	Recomendaciones	46
CAPÍTULO VI.....		48
6.1	PROPUESTA	48
6.1.1	Presentación.....	48
6.1.2	Objetivo.	48

6.1.3 Contenido de la propuesta	48
BIBLIOGRAFÍA	90

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población de estudiantes matriculados en séptimo semestre en la asignatura de Bioquímica	30
Tabla 2 Estadísticos de fiabilidad	31
Tabla 3 Correlaciones inter-elementos	31
Tabla 4 Conocimiento previo del modelo TPACK	34
Tabla 5 Conocimiento acerca de bioquímica.....	35
Tabla 6 Utilidad del modelo TPACK en el aprendizaje de Bioquímica	36
Tabla 7 Efectividad del modelo al integrar la tecnología en la enseñanza.....	37
Tabla 8 El modelo TPACK en la didáctica docente	38
Tabla 9 Aspectos del modelo TPACK	39
Tabla 10 Efectividad de la guía para comprender el modelo TPACK	40
Tabla 11 Implementación del modelo TPACK en el aula	41
Tabla 12 Identificación de recursos que apoyen la utilización del modelo TPACK.....	42
Tabla 13 Recomendación del modelo TPACK	43
Tabla 14 Resultados agrupados como opinión	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelos Educativos	22
Figura 2 Relación entre los componentes de proceso de enseñanza-aprendizaje	23
Figura 3 Tipos de conocimientos formados por el modelo TPACK	25
Figura 4 Conocimiento previo del modelo TPACK.....	34
Figura 5 Conocimiento acerca de Bioquímica	35
Figura 6 Utilidad del modelo TPACK en el aprendizaje de Bioquímica.....	36
Figura 7 Efectividad del modelo al integrar la tecnología en la enseñanza	37
Figura 8 El modelo TPACK en la didáctica docente	38
Figura 9 Aspectos del modelo TPACK.....	39
Figura 10 Efectividad de la guía para comprender el modelo TPACK.....	40
Figura 11 Implementación del modelo TPACK en el aula	41
Figura 12 Identificación de recursos que apoyen la utilización del modelo TPACK	42
Figura 13 Recomendación del modelo TPACK.....	43
Figura 14 Apreciación de la utilización del modelo TPACK en el aprendizaje de la Bioquímica	45

RESUMEN

En base al desafío evidenciado que caracteriza la práctica docente al tratar de integrar y aprovechar la tecnología de manera adecuada en el contexto educativo, se desarrolló la presente investigación cuyo objetivo fue proponer el modelo TPACK para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Bioquímica. Según este modelo, un profesor está capacitado para integrar las TAC en el aula cuando es capaz de entender cómo se interrelacionan los contenidos curriculares con los saberes pedagógicos y tecnológicos. Para ello, se elaboró una guía didáctica seleccionando los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido apropiados para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Bioquímica. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo con diseño no experimental, alcance descriptivo, explicativo, bibliográfico y de campo. Se trabajó con una población de 26 estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Para comprobar la satisfacción de los estudiantes un cuestionario realizado bajo escala de Likert. Los resultados comprobaron la hipótesis alternando que indica que 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: Aprendizaje, Bioquímica, Modelo Educativo, Modelo TPACK.

ABSTRACT

This research project was initiated with the primary goal of introducing the TPACK model into the teaching-learning process of Biochemistry so that it can integrate technology effectively within the educational context. According to this model, a successful integration of technology in the classroom hinges on a teacher's ability to grasp an interplay between curricular content, pedagogical expertise, and technological knowledge. To accomplish this objective, I meticulously designed a teaching guide by selecting the most pertinent technological, pedagogical, and content knowledge to facilitate the teaching and learning process of Biochemistry. My methodology adopted a quantitative approach to non-experimental design with a descriptive, explanatory, bibliographic, and field-oriented scope. I engaged a cohort of 26 seventh-semester students studying Experimental Sciences Pedagogy, Chemistry, and Biology. To gauge student satisfaction with my approach, I administered a Likert scale questionnaire. The results showed compelling evidence in favor of my hypothesis, underscoring the utility of the proposed model for teaching and learning Biochemistry since it integrates technological and pedagogical resources to reinforce content delivery. My model also enhanced student motivation and commitment to their academic achievement.

Keywords: Learning, Biochemistry, Educational Model, TPACK Model

Firmado digitalmente por
DORIS ELIZABETH VALLE
VINUEZA
Fecha: 2023.10.11 15:55:31
-05'00'

Reviewed by: Mgs. Doris ValleV.

ENGLISH PROFESSOR

c.c 0602019697

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

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 de la sociedad. Por ello, es imprescindible la formación del profesorado universitario en tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) (Cejas et al., 2016), lo que mejoraría, sin duda alguna, los procesos de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, es vital una nueva reforma que integre la tecnología para el desarrollo no sólo del alumnado sino también de los docentes (Pérez et al., 2009). En este sentido, algunos escenarios educativos de renombrada importancia han llevado a cabo diversas políticas con el objetivo de integrar las TIC en el ámbito educativo, tal es el caso de países como Estados Unidos y España (Cejas et al., 2016).

La finalidad de estas iniciativas mencionadas ha sido integrar al uso de la tecnología (entendida como la mera manipulación mecánica de un dispositivo móvil) tres componentes del conocimiento como lo son, según proponen Cabero et al., (2017) y Gutiérrez et al., (2015): el tecnológico, el pedagógico y el disciplinar. Así, y con base en este formato, se ha propuesto la utilización del modelo denominado Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) formulado por Mishra & Koehler (2006, 2008).

Este modelo TPACK se fundamenta, en parte, en el denominado “Conocimiento Didáctico del Contenido”, originalmente formulado por Shulman (1987), que manifestaba la idea de que los docentes deben poseer conocimientos sobre el contenido y la pedagogía.

Según éste, para que un profesor esté capacitado en la integración de las TIC en el aula no sólo debe saber el dominio curricular, sino que debe ser capaz de entender cómo se interrelacionan estos contenidos con los saberes pedagógicos y tecnológicos (Cabero et al., 2017). De esta forma, la comprensión de la integración de estos elementos va muy por encima de entender la tecnología, el contenido y la pedagogía aisladamente (Mishra & Koehler, 2008).

A través de la utilización del modelo TPACK se fortalece el desarrollo de las habilidades docentes relacionadas, no solo con del dominio de los contenidos curriculares, sino, con la experticia en la identificación de las estrategias de enseñanza, así como de las tecnologías pertinentes que dé como resultado un aprendizaje realmente significativo, cualquiera que sea el contexto de aprendizaje (Mishra & Koehler, 2006).

En resumen, existen fundamentos esenciales para abordar la tecnología dentro del diseño curricular y es el modelo TPACK quien lo tiene presente (Padrón & Bravo, 2014). Este modelo reúne los conocimientos previos y define una forma demostrativa para enseñar y aprender en conjunto con la tecnología. El docente juega un rol importante, comprende y desarrolla propuestas pedagógicas que entrelazadas con recursos y herramientas tecnológicas logran mejorar el proceso educativo generando saberes

significativos, alineados a la tecnología, la pedagogía y los contenidos (Sumba et al., 2020).

Así pues, el TPACK propone la fundamentación de un modelo didáctico en que la educación no sólo esté integrada al uso de las TIC, sino, más bien, caracterizada por una docencia mediada por la tecnología. A partir de este punto, se orientan un sinnúmero de investigaciones determinadas a identificar los criterios epistemológicos que permitan visualizar las diferentes modalidades de aprendizaje según el tipo de tecnología incorporada en cada práctica docente (Valverde & Garrido, 1999).

Como es visto, la implementación del modelo TPACK no sólo potencia el perfil y desarrollo profesional docente sino que incide de manera decisiva en el diseño de propuestas formativas, cursos de capacitación, así como de programas académicos que se desarrollan con la mediación tecnológica en entornos virtuales de aprendizaje o en las diferentes modalidades de estudio virtual, lo que termina por beneficiar el aprendizaje de los estudiantes (Chai et al., 2011; Valverde-Berrocoso, 2015).

Con ayuda del TPACK se quiere mejorar la forma en la que es visto el desarrollo pedagógico, innovando la educación y los procesos que esta conlleva, lo que también permitirá apoyar al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Problematización

En los últimos años ha sido posible evidenciar una problemática relacionada con la dificultad que tienen los docentes en la integración y aprovechamiento de los recursos TIC de manera adecuada en sus prácticas docentes. Ésta, se encuentra estrechamente ligada a la formación del profesorado y a la evaluación sobre la repercusión que tiene el uso de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Pérez et al., 2009).

Complementando este escenario, el reciente contexto de pandemia por motivos del COVID-19 ha obligado al profesorado en general a adoptar estrategias pedagógicas mediadas por el uso de la tecnología; sin embargo, las tecnologías 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.

Desde el mencionado contexto, el desarrollo tecnológico es acelerado y no existe freno en su distribución y expansión alrededor del mundo. Por ello, la integración oportuna de estas tecnologías en el aula está caracterizada por una acelerada caducidad, lo que provoca, en el mejor de los escenarios, una desorientación y poca autoeficacia en la utilización de estas dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje. Esto, genera la necesidad imperiosa de una formación continua del profesorado en materia de uso eficiente de los recursos tecnológicos (Rodríguez et al., 2014).

En honor a la verdad, los modelos de enseñanza utilizados dentro del sistema educativo carecen de relación con el uso eficiente de la tecnología. En este sentido, Almenara & Díaz (2014) señalan que, existe poca integración entre las competencias tecnológicas y las pedagógicas de los docentes. Por su parte, Sigalés et al., (2009) concluyen en su estudio que los docentes utilizan mayormente las TIC para la transmisión de contenidos y que los alumnos las utilizan para buscar y acceder a la información.

Por lo anterior, como es visto, a pesar de la implementación de las aulas virtuales, las mismas se ven caracterizadas por el uso de metodologías tradicionales desarrolladas, por lo general, en clases presenciales. En estas, se utilizan las TIC como recursos de control institucional para los estudiantes.

Del análisis realizado se desprenden las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuáles son los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido necesarios para la implementación del modelo TPACK en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo?

- ¿Cómo una guía didáctica que contenga actividades, enlaces, videos, orientaciones pedagógicas e información relevante apoya el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Bioquímica?
- ¿Es posible socializar el modelo TPACK mediante el uso de una guía didáctica en Bioquímica con estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo?

1.3 Formulación del Problema

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

1.4 Justificación

A ciencia cierta, el ejercicio de la docencia en el actual siglo XXI implica la necesidad de estar a la vanguardia en la utilización de todos los recursos disponibles para hacer del proceso de enseñanza aprendizaje uno que repercuta en la eficacia de los resultados obtenidos, tanto para alumnos como para los docentes. En este contexto, es primordial un acercamiento competencial por parte del docente de manera que pueda hacer frente a un escenario académico, cambiante y volátil. Sin duda, los mayormente beneficiados han de ser los estudiantes, al ver enriquecidos los procesos de enseñanza aprendizaje con el uso eficiente de la tecnología caracterizado por un manejo eficaz de las estrategias didácticas pertinentes para el desarrollo de los contenidos curriculares, tal cual lo plantea el modelo TPACK. En este sentido, el modelo logra una dialéctica entre las competencias pedagógicas, las tecnológicas, las disciplinares y el contexto de enseñanza aprendizaje (Cabero Almenara et al., 2017; Cejas León et al., 2016; Padrón & de la Soledad Bravo, 2015; Rodríguez et al., 2014; Suárez et al., 2013; Valverde Berrocoso et al., 1999).

Si bien la tecnología ha sido implementada en el ámbito académico dentro y fuera de la Facultad de Educación durante los últimos años, en muchas de las ocasiones esta no se utiliza de manera correcta, Orrego y Aimacaña (2018) concuerdan con lo anterior y afirman que “En la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo se conoce la importancia de implementar las TIC en (p. 47). Es decir, la tecnología no logra el objetivo de afianzar los contenidos y la pedagogía utilizada por el docente en favor de la formación académica de los estudiantes, dentro de la asignatura de Bioquímica, algunos de los docentes que imparten esta cátedra no desarrollan todas las habilidades del estudiante, centran su contenido con mayor énfasis en la asignatura, es decir, no generan conocimiento que pueda ser integrado y relacionado dentro de otras áreas de enseñanza. Además, el débil uso de las tecnologías permea de manera decisiva el ámbito formativo y profesional del futuro pedagogo; esto también ocurre porque algunas veces no se utiliza la metodología acorde a los contenidos

planteados en el silabo por lo que el conocimiento no se enriquece de manera adecuada. Es así como, a través del modelo TPACK, se pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje tomando en cuenta los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido de los estudiantes.

Entender cómo funciona el TPACK permite establecer una instantánea de la situación en la cual se encuentran los profesores respecto de la integración de la tecnología a los procesos educativos y, al mismo tiempo, el desarrollo de entornos pedagógicos tecnológicos más adecuados para los estudiantes.

De igual manera, el modelo permite comprender y explicar las decisiones que adoptan los profesores en la incorporación de las TIC con el objetivo de desarrollar los conocimientos las habilidades y destrezas de estos en la identificación y la escogencia de las tecnologías que podrían integrar las prácticas educativas.

Los beneficiarios directos de la investigación son los estudiantes de séptimo semestre de la asignatura de Bioquímica de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Con esta investigación será posible lograr procesos educativos mayormente dinámicos y significativos, caracterizados por la integración efectiva de los recursos tecnológicos, propios de la actual era digital.

La investigación fue factible realizar porque la investigadora tiene los conocimientos científicos, pedagógicos y la predisposición por enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Bioquímica, además, cuenta con la bibliografía especializada referente al problema, el tiempo disponible para la investigación, los recursos económicos que será financiados por los familiares y la colaboración de docentes y autoridades de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Se prevé un alto impacto porque la metodología propuesta es adaptable al proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales. Así pues, se planteó proporcionar al estudiante los conocimientos tecnológicos, pedagógicas y de contenido adecuados para mejorar los procesos educativos lo que contribuirá a una formación más eficiente de los futuros pedagogos de las ciencias experimentales al lograr relacionar las ciencias con otras áreas del conocimiento. A partir de aquí, se espera forjar profesionales mayormente reflexivos, críticos e investigativos capaces de enfrentar los problemas del mañana.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Proponer el modelo TPACK para el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Seleccionar los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido necesarios para la implementación del modelo TPACK en la Unidad 1: Biomoléculas orgánicas y Unidad 2: Macromoléculas en la asignatura de Bioquímica
- Elaborar una guía didáctica que contenga actividades, juegos, enlaces, videos e información útil para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Unidad 1 y 2 de Bioquímica.
- Socializar el modelo TPACK a los estudiantes de séptimo semestre de la asignatura de Bioquímica utilizando una guía didáctica.

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.2 Modelo

González-Benito (2018) afirma que, aunque los modelos tienen varias definiciones, todas se relacionan con la teoría o la práctica. Además, mencionan que puede ser una representación de la realidad, permitiéndonos explicar ciertos fenómenos en contraste con los hechos, y puede servir como una guía que podemos seguir para aumentar la comprensión y facilidad de explicación del proceso orientador.

2.3 Modelos Educativos

El modelo educativo se basa en un conjunto de teorías desarrolladas a lo largo de los años para abordar colectivamente los problemas que afectan el proceso de enseñanza. Por su parte, Apodaca-Orozco et. al (2017) afirman que los modelos educativos actuales están diseñados para formar profesionales capacitados en investigación y construcción de conocimiento, permitiendo a los docentes planificar e implementar tecnologías y herramientas educativas apropiadas para contribuir al logro de los objetivos de aprendizaje planteados en los programas educativos.

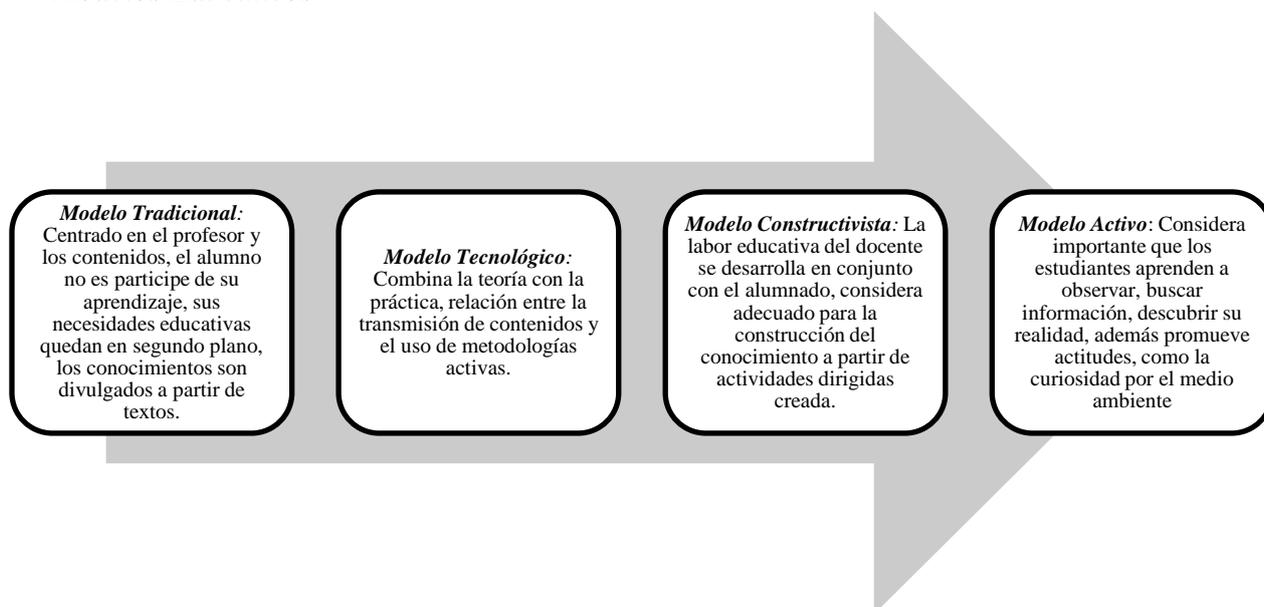
Si bien por varias décadas se utilizó un modelo educativo tradicional que no desarrollaba las habilidades de los estudiantes, sino que regula la enseñanza, limitaba el conocimiento y no permitía que la tecnología sea parte del aprendizaje, hoy en día los modelos de enseñanza han evolucionado y demostrado que la tecnología guarda amplia relación con la educación ya que ayuda a integrar el conocimiento teórico con el conocimiento práctico que permite a los estudiantes desarrollar diversas habilidades (Apodaca-Orozco et al., 2017).

2.4 Tipos del Modelos educativos

Aun cuando, muchos modelos educativos han sido empleados de forma consciente o inconsciente por los docentes, estos tienen gran relevancia en la labor educativa. Por ello, Porlan (1992) citado por Orozco et al., (2018) los agrupo en cuatro grupos: Modelo Tradicional, Modelo Tecnológico, Modelo Constructivista y Modelo Activo. A continuación, en la figura 1 se interioriza en cada uno de los modelos educativos antes mencionados.

Figura 1

Modelos Educativos



Nota: Elaborado a partir de (Orozco et al., 2018, p. 450).

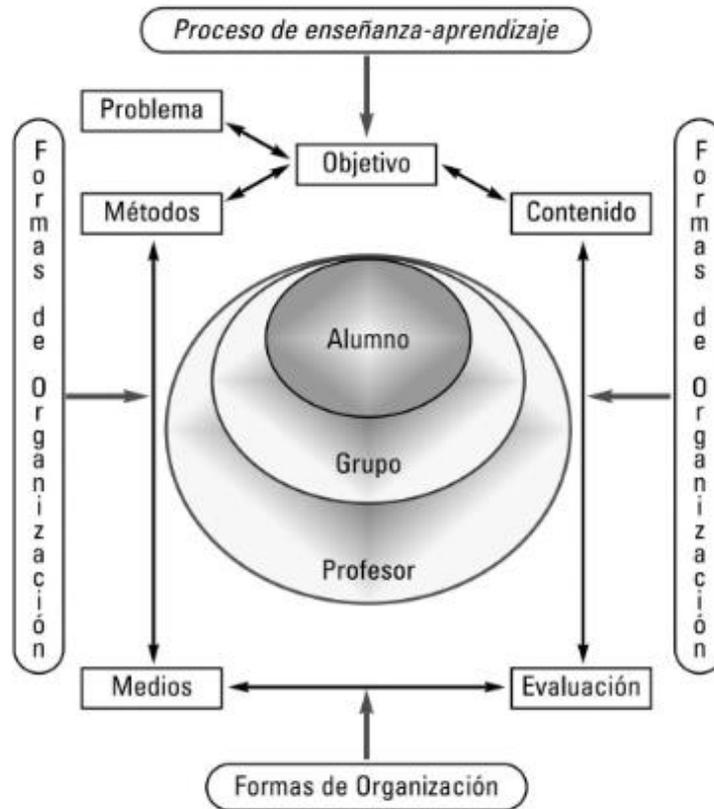
2.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje es el espacio escolar donde los estudiantes se identifican como los principales actores de la educación y los docentes cumplen el rol de impartir conocimientos, experiencias, herramientas y recursos educativos para que los primeros construyan su propio conocimiento con el objetivo de perfeccionar la formación integral de las futuras profesiones (Abreu et al., 2018).

Ahora bien, para lograr los resultados deseados en el proceso educativo debe existir una adecuada relación entre sus componentes. A este respecto, Espinoza (2019) menciona que el proceso de enseñanza incluye: estudiantes, docentes, objetivos, contenidos, materiales didácticos, métodos, formas organizativas y evaluaciones que interactúan entre sí para lograr el aprendizaje. A continuación, en la figura 2 se presenta la relación entre los componentes que forman el proceso de enseñanza aprendizaje.

Figura 2

Relación entre los componentes de proceso de enseñanza-aprendizaje



Nota: Tomado de (García, 2020, p. 161).

2.6 Bioquímica

La Bioquímica es la ciencia que estudia los átomos, las moléculas, las células y los procesos metabólicos o moleculares que ocurren dentro de los organismos vivos y hacen posible la vida (Müller-Esterl, 2019). Así mismo, Baynes y Dominiczack (2019) agregan que “la Bioquímica no es una disciplina con unos límites bien definidos, sino que presenta conexiones con otras disciplinas como la biología celular, la anatomía, la fisiología y la patología” (p. 1). En este sentido, para un adecuado estudio, es importante comprender y relacionar todas las áreas de conocimiento con las cuales guarda relación la Bioquímica. Es importante señalar que propósito de enseñar y aprender Bioquímica es comprender los conceptos básicos de la vida mediante el estudio de la composición molecular del cuerpo humano, las vías metabólicas en los organismos y la función de las células (Ñique, 2022).

2.7 Enseñanza aprendizaje de Bioquímica

En la enseñanza aprendizaje de la bioquímica, el objetivo es proporcionar a los estudiantes la comprensión de los temas tratados en la disciplina. Debido a que es una ciencia compleja el proceso educativo también lo es, según Garzón et. al (2017) “los profesores no cuentan con estrategias que faciliten su comprensión” (p. 32), para cambiar esto, los docentes deben utilizar nuevas metodologías de enseñanza que cambie esta perspectiva, pero para realizar esto Ñique (2022) menciona que “es importante el conocimiento de las

estrategias didácticas que debe elegir y emplear en su trabajo” (p. 41). En relación con eso, las habilidades pedagógicas son esenciales en el proceso educativo, ya que ayudan a comprender la importancia y utilidad de estos temas y crean un conocimiento más activo.

2.8 Modelo TPACK

El modelo TPACK o Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido propuesto por Mishra y Koehler en el año 2006 a partir de los postulados de Shulman en 1986, este modelo según señala Mishra y Koehler (2006) citado por Moran et al., (2017) “es el conocimiento sobre el contenido de la materia, la pedagogía que se debe aplicar y la tecnología más adecuada para la enseñanza” (p. 52). Si bien, son aspectos diferentes, estos conocimientos no deben ser utilizados de forma individualizada, más bien, con este modelo, se busca la interconexión de estas tres áreas de conocimiento.

En concordancia, se pretende comprender la utilidad de integrar distintos tipos de saberes para el adecuado desarrollo del proceso educativo, siempre guiados por las técnicas disciplinarias, pedagógicas y tecnológicas óptimas para ser utilizadas en el ámbito escolar. En palabras de Cabero y Garrido (2015, p 14), citado por Moreyra et. al (2019) se menciona que:

El TPACK sugiere que los profesores han de tener un conocimiento tecnológico sobre cómo funcionan (...) las TIC tanto de forma general como de manera específica, además de saber la manera de cómo y en qué emplearlas; también deben poseer un conocimiento pedagógico, respecto a cómo enseñar eficazmente y, por último, un conocimiento sobre el contenido o disciplina respecto a la materia que deben enseñar (p. 492).

En este sentido, es primordial el conocimiento del docente en estas áreas, pues es el quien guiará el proceso educativo e integra este modelo en sus clases.

2.9 Importancia del modelo TPACK

Con el TPACK se busca mejorar e innovar la educación actual, descartando métodos y contenidos obsoletos al aplicar la tecnología, para dar al estudiante un papel activo dentro de su formación; además de mejorar sus habilidades o capacidades intelectuales. De igual manera, el modelo TPACK promueve el desarrollo de competencias digitales de los docentes para que sean capaces de vincular las actividades escolares con las herramientas tecnológicas actuales (Morán et al., 2017). Por su parte, Salas-Rueda (2019) afirman que el modelo TPACK promueve las tres prioridades de la docencia: la planificación, la organización y la ejecución de las medidas docentes necesarias para un correcto funcionamiento del proceso educativo. De esta forma, los educandos alcanzan los objetivos que la educación del siglo XXI aspira lograr en todos los miembros de la sociedad: formar profesionales que puedan enfrentar los problemas del mundo a través del análisis, la crítica, la investigación y la reflexión.

2.10 Beneficios del modelo TPACK

Algunos investigadores plantean que los tres aspectos del modelo TPACK, tecnología, pedagogía y conocimiento deben interactuar como un todo para que los docentes empleen la tecnología en beneficio del ámbito educativo. Para ello se requiere que el educando desarrolle la flexibilidad intelectual con el fin mejorar su conocimiento tomando en cuenta al alumnado y todo el contexto educativo (Arévalo-Duarte et al., 2019). Además, la aplicación de este modelo facilita el desarrollo adecuado de los temas presentados en el curso, ya que incluye diferentes estilos de enseñanza y aprendizaje abandonando el enfoque tradicional donde el docente es el único participante de la enseñanza y el alumno es el observador.

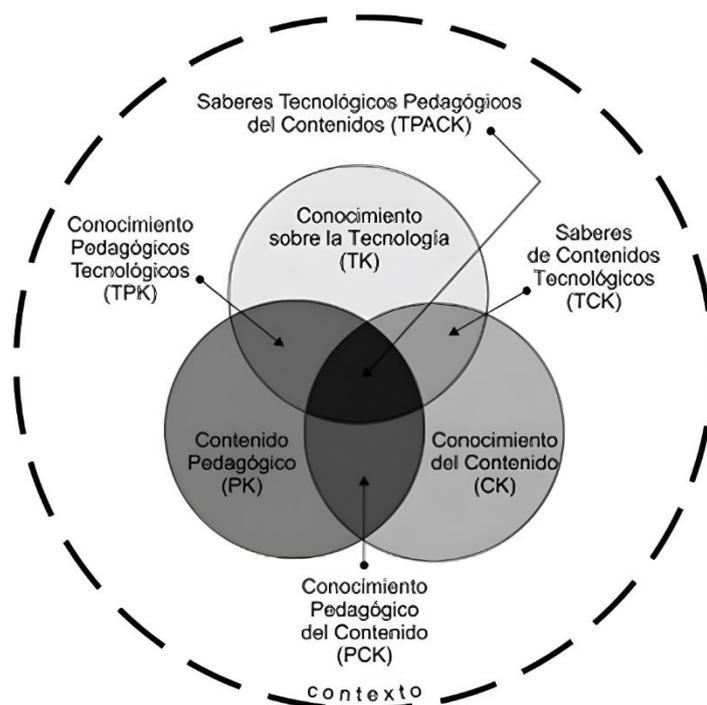
Es la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y valores lo que contribuye al desarrollo de diferentes ámbitos de la sociedad y también se relacionan con cuatro aspectos importantes del saber cómo lo son: el cómo saber, el saber hacer, el saber ser y el saber estar. En este escenario el modelo TPACK conecta el conocimiento, la tecnología y la pedagogía a la práctica teórica. A partir de lo expuesto, el aprendizaje aplicado, contextualizado, reconstruido, combinado e interactivo se vuelve útil porque los tres aspectos fundamentales que encarnan el modelo dan paso a nuevos tipos de conocimiento (Moreyra & Demuth, 2019).

2.11 Conocimientos del Modelo TPACK

El modelo TPACK formulado por Mishra y Koehler reúne tres tipos de conocimientos: tecnológicos, pedagógicos y de contenidos, pero estos no funcionan de forma aislada, sino como un conjunto de conocimientos que posibilita el correcto proceso instruccional. La relación entre los conocimientos del modelo TPACK da un total de siete tipos de conocimiento (Cabero et al., 2017). A continuación, la figura 3 presenta los siete tipos de conocimientos formulados en el modelo TPACK.

Figura 3

Tipos de conocimientos formados por el modelo TPACK



Nota: Elaborado por Mishra y Koehler (2006) citado por (Moreyra & Demuth, 2019, p. 494).

Cada uno de los conocimientos formulados por el modelo TPACK se enfoca en aspectos importantes que deben tener los docente y estudiantes para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.11.1 Conocimiento Pedagógico (PK)

Hace referencia a los conocimientos relacionados con los modelos educativos, los objetivos curriculares y saberes básicos necesarios para llevar a cabo una enseñanza de calidad (Rodríguez & Acurio, 2021).

2.11.2 Conocimiento de Contenidos (CK)

Son los conocimientos vinculados con las temáticas de cada área de aprendizaje, sus contenidos curriculares y objetivos a compartir en el aula de clase (Rodríguez & Acurio, 2021).

2.11.3 Conocimiento Tecnológico (TK)

Son las destrezas para aplicar herramientas tecnológicas dentro de los métodos educativos (Rodríguez & Acurio, 2021).

2.11.4 Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK)

Conocimientos pedagógicos brindados por el docente que facilitan adquirir ciertas habilidades o saberes por parte del alumnado (Cejas et al., 2016).

2.11.5 Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK)

Conocimientos que permiten emplear la tecnología para representar la materia a trabajar y fortalecer la competencia disciplinar (Cejas et al., 2016).

2.11.6 Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK)

Se enmarca en el saber utilizar la tecnología de manera didáctica, es decir, el docente debe tener la capacidad de escoger las herramientas tecnológicas adecuadas para fortalecer la didáctica a aplicar en la clase (Morán et al., 2017).

2.11.7 Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK)

Conocimientos acerca de cómo aplicar la tecnología más apropiada que guarde relación con lo pedagógico y permita la correcta impartición de determinada materia (Cejas et al., 2016).

2.12 El modelo TPACK en la asignatura de Bioquímica

Mishra et al. (2019) señala que el desconocimiento tecnológico de los docentes a veces dirige a conceptos erróneos y fallas en la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero afirma que con ayuda del modelo TPACK se puede realizar un cambio en la práctica educativa y lo considera importante en el estudio de Bioquímica puesto que con el Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK) se logra visualizar la forma en la que el docente relaciona la tecnología con el proceso de enseñanza-aprendizaje, además le ofrece las herramientas útiles para incorporar la tecnología dentro de las prácticas de enseñanza aprendizaje de Bioquímica.

2.13 Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC)

Las TAC o Tecnologías del aprendizaje y conocimiento, según lo afirma Valarezo y Santos (2019) son las mismas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ahora aplicadas como herramientas didácticas que mejoran la educación.

Con las TAC es posible gestionar el conocimiento apoyándose en el área tecnológica con el fin de perfeccionar no solo las habilidades tecnológicas si no también la retención del conocimiento.

Asimismo, Girón (2021) menciona que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento están disponibles en los ambientes de aprendizaje digitales y ayudan a innovar el empleo de las TIC debido a que favorecen la adquisición de nuevos saberes, además permite una relación adecuada entre la didáctica empleada y los materiales o recursos tecnológicos que forjan el aprendizaje significativo.

Es así como el objetivo de las TAC es rediseñar la forma de utilizar la tecnología, pero no sólo para garantizar el dominio, sino para entender y utilizar las TIC como herramienta pedagógica para el aprendizaje y la adquisición de conocimientos (Granados et al., 2014).

2.14 Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP)

Las TEP son aquellas tecnologías utilizadas con el fin de fomentar la participación ciudadana en diversos aspectos de la vida con el objetivo de generar un empoderamiento y concientizar acerca de su rol en la comunidad. Asimismo, se definen a las TEP como tecnologías que permiten explotar aspectos colectivos como la inteligencia y creatividad. Con ayuda de las TEP se crea un enlace entre el individualismo y la colectividad (Zambrano & Balladares, 2017).

Se considera que las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación hacen más énfasis en el estudiante y su aprendizaje autónomo, sin embargo, según lo manifiesta Latorre et al., (2018) para utilizar las TEP dentro de una institución educativa es importante generar un pensamiento crítico con relación a la tecnología y su aplicación en cada actor educativo.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA

Esta sección describe los fundamentos de la metodología que se utilizó para la investigación del problema planteado: ¿Cómo contribuye el modelo TPACK al proceso de enseñanza aprendizaje en Bioquímica de los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo? enfoque, diseño, nivel, técnicas e instrumentos, que son los medios que facilitan u orienta el desarrollo del trabajo investigativo.

3.2 Enfoque de la investigación

Cuantitativo

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, ya que busca medir la percepción de los estudiantes acerca de la propuesta del modelo TPACK; mediante la aplicación de una encuesta que permitió obtener resultados descriptivos acerca de las variables estudiadas.

3.3 Diseño de la Investigación

No Experimental

La investigación se presentó mediante un diseño no experimental ya que no se manipuló ninguna variable investigada; el desarrollo del modelo TPACK y el proceso de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica fue observado en su contexto natural.

3.4 Tipos de investigación

3.4.1 Por el nivel o alcance

Descriptiva

Con base en la teoría existente, el marco referencial permitió describir los beneficios y la importancia del modelo TPACK en el ámbito educativo, como estrategia pedagogía de enseñanza-aprendizaje.

Explicativa

La investigación fue explicativa, ya que se interiorizó en las características del modelo TPACK y sus enfoques educativos que guardan relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de Bioquímica.

3.4.2 Por el lugar

De campo

La indagación fue de campo, porque se llevó a cabo en el contexto en el que ocurren los hechos permitiendo el desarrollo del proyecto. En este caso, se efectuó la investigación con los estudiantes que cursan séptimo semestres de la carrera de las Ciencias Experimentales Química y Biología; en la asignatura de Bioquímica.

Bibliográfica

La investigación fue bibliográfica porque se sistematizó información acerca del modelo TPACK por medio de revistas educativas, artículos científicos y libros, entre otros, con el fin de organizar, valorar e interpretar la información que fuese útil para la investigación.

3.5 Unidad de análisis

3.5.1 Población de estudio

Según Basantes et. al (2017) en su artículo titulado *Evaluación de los riesgos ocupacionales asociados a indicadores bioquímicos en conductores profesionales* afirma que “Para la selección de los sujetos se procedió a un muestreo no probabilística, ya que requiere de una cuidadosa y controlada selección de los sujetos con ciertas características específicas previamente especificadas en el planteamiento del problema” (p. 36). Tomando en cuenta lo anterior, se planteó que la población para trabajar estuviera constituida por 26 estudiantes matriculados en la asignatura de Bioquímica de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología en el periodo 2022-2S, como lo demuestra la tabla 1.

Tabla 1

Población de estudiantes matriculados en séptimo semestre en la asignatura de Bioquímica

Población	Estudiantes	Porcentaje
Hombres	15	57.69 %
Mujeres	11	42.31%
Total	26	100%

Nota: Elaborado a partir de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.5.2 Muestra

Se trabajó con toda la población porque la cantidad de estudiantes matriculados en la asignatura de Bioquímica de séptimo semestre es reducida.

3.6 Técnicas de Recolección de Datos

Encuesta

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

3.7 Instrumento de Recolección de Datos

Cuestionario

Se utilizó un cuestionario de 10 preguntas con ayuda de Microsoft Forms. El diseño estaba estructurado, donde las dos primeras preguntas se las habilitó previo a la socialización de la propuesta y que sirvió como base para la presentación de la Guía, las preguntas desde la 3 a la 10 fueron habilitadas al finalizar la socialización de la propuesta, de forma tal que las respuestas pudiesen medir la efectividad en cuanto a la viabilidad de la propuesta de utilizar el modelo TPACK en la enseñanza aprendizaje de Bioquímica. Las opciones que tuvo cada estudiante para contestar fueron de tipo cerradas, de selección múltiple. El estudio fue aplicado a los alumnos de séptimo semestre para corroborar la socialización realizada.

3.8 Confiabilidad del instrumento.

Para determinar la confiabilidad se sometieron los resultados al análisis estadístico, determinando que la consistencia interna del cuestionario total presenta un valor Alfa de Cronbach de 0.804. A continuación, se presenta la tabla 2 que contiene la información mencionada.

Tabla 2

Estadísticos de fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.804	.845	10

Nota: Datos tomados de (IBMStatistics 24, 2023)

A partir de la tabla anterior, se puede concluir que el instrumento posee una confiabilidad buena según lo establece Hair et al., (1999) en dónde un valor entre 0.8 y 0.9 así lo determina.

De manera complementaria 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 que están en el rango entre 0.5 y 0,75 constituyen correlaciones altas/fuertes sin caer en la redundancia que constituirían las superiores a 0.75 y cercanas a 1. A este respecto, se presenta a continuación la tabla 3 que muestra las correlaciones inter-elementos del cuestionario analizado.

Tabla 3

Correlaciones inter-elementos

Estadísticos total-elemento		
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento

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

Nota: Datos tomados de (IBMStatistics 24, 2023).

A partir de la tabla anterior, se puede concluir que, la mayoría de los ítems sobrepasan el 0.50 de correlación respecto a los otros, como se estableció anteriormente, es excelente. Sin embargo, también es posible apreciar que uno de los ítems guarda poca relación con los demás mostrando un valor de 0.253 lo que constituye una correlación baja. La razón de esta observación obedece a que la pregunta en cuestión hace referencia a una opinión específica sobre el tipo de contenidos que debe incluir el modelo y a diferencia de las otras preguntas, hace un tanto diferente la respuesta obtenida de parte de los participantes. Tal vez, esa es la razón por la cual la tabla muestra que si este ítem es eliminado la confiabilidad del instrumento mejoraría a 0.846. No obstante, dado que el instrumento tiene pocas preguntas, que incluso dejando estas dentro del mismo, la confiabilidad sigue siendo buena, se optó por dejarlo integrado dentro del cuestionario.

En resumen, se presenta un cuestionario con un valor Alfa de Cronbach de 0.804 y una consistencia interna cuyos valores correlacionales entre ítems oscila entre 0.50 y 0.75 mayormente. De esta forma, se concluye que el instrumento utilizado en esta investigación es lo suficientemente robusto de cara al logro del objetivo planteado.

3.9 Técnicas de procesamiento de Datos

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

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de dar fiel cumplimiento a los objetivos planteados en el proyecto de investigación se expone a continuación el análisis e interpretación de los datos obtenidos con ayuda de la encuesta de satisfacción presentada a los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1. ¿Conoces acerca del modelo TPACK?

Tabla 4

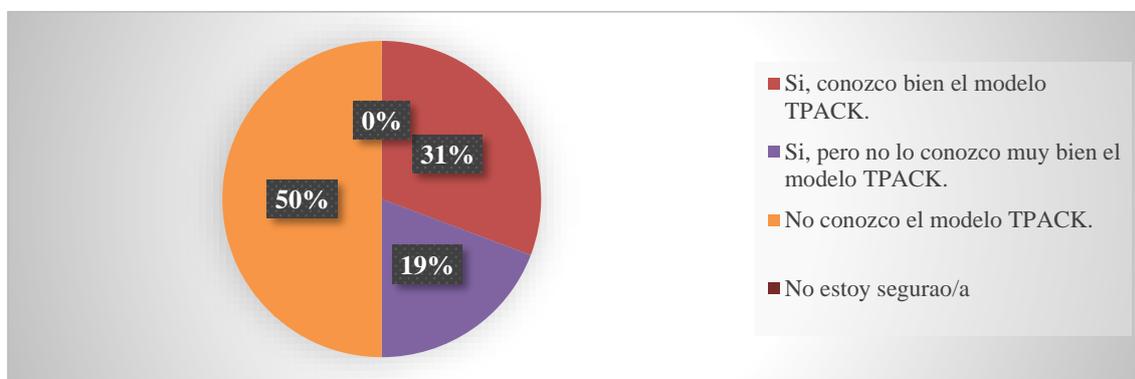
Conocimiento previo del modelo TPACK

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si, conozco bien el modelo TPACK.	8	31%
Si, pero no lo conozco muy bien el modelo TPACK.	5	19%
No conozco el modelo TPACK.	13	50%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 4

Conocimiento previo del modelo TPACK



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 4.

Análisis de resultados: De los datos obtenidos en la tabla 4 el 50% de los encuestados afirman no conocer el modelo TPACK, por otro lado, el 31% menciona que, si conocen muy bien el modelo TPACK y finalmente el 19% indica que, si conoce acerca del modelo mencionado, pero no muy bien.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados desconocen el modelo TPACK esto puede darse por distintas razones, para cambiar esto es importante mejorar la divulgación y aplicación de esta metodología, mediante investigación y apoyo institucional. Vera et. al (2021) comparten esta idea y señalan que el desconocimiento de algunos docentes sobre el modelo TPACK es el resultado de una falta de desarrollo de planes de estudio o talleres por parte de las instituciones educativas que no permiten

promover la utilidad y beneficios del modelo instruccional TPACK como una herramienta interactiva para mejorar la educación.

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

Tabla 5

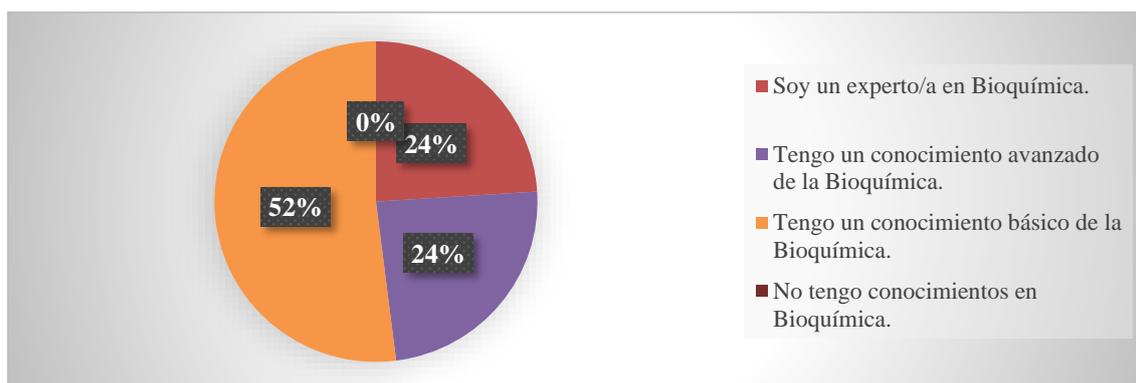
Conocimiento acerca de bioquímica

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Soy un experto/a en Bioquímica.	6	24%
Tengo un conocimiento avanzado de la Bioquímica.	6	24%
Tengo un conocimiento básico de la Bioquímica.	13	52%
No tengo conocimientos en Bioquímica.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 5

Conocimiento acerca de Bioquímica



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 5.

Análisis de resultados: La tabla 7 no indica que el 52% de los estudiantes encuestados señalan que tiene un conocimiento básico de la Bioquímica, por otra parte, el 24% indica que tiene un conocimiento avanzado de la asignatura, semejante a esto el otro 24% afirma ser expertos en la Bioquímica.

Interpretación: El conocimiento de los contenidos de Bioquímica en la mayor parte de los estudiantes de séptimo semestre es básico, esto se debe a varios aspectos externos e internos que influyen en el estudiante y la metodología aplicada por el docente, según esto Martín et. al (2018) afirman que 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 para satisfacer las necesidades de una nueva generación.

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

Tabla 6

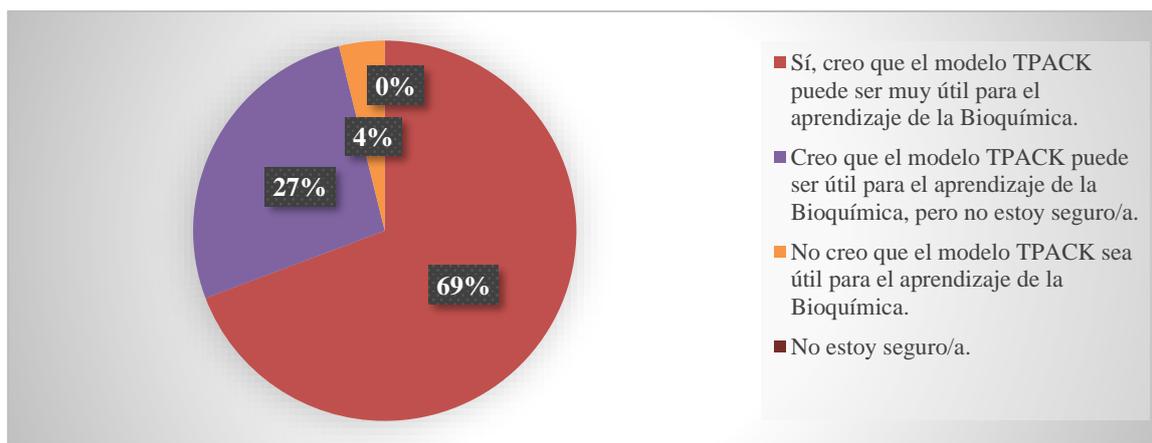
Utilidad del modelo TPACK en el aprendizaje de Bioquímica

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, creo que el modelo TPACK puede ser muy útil para el aprendizaje de la Bioquímica.	18	69%
Creo que el modelo TPACK puede ser útil para el aprendizaje de la Bioquímica, pero no estoy seguro/a.	7	27%
No creo que el modelo TPACK sea útil para el aprendizaje de la Bioquímica.	1	4%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 6

Utilidad del modelo TPACK en el aprendizaje de Bioquímica



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 6.

Análisis de resultados: De la información obtenida en la tabla 5 el 69% de los encuestados afirma que el modelo TPACK es útil en el aprendizaje de la Bioquímica, de la misma manera, el 27% considera que puede ser útil la aplicación del modelo, sin embargo, el 4% no cree útil emplear el modelo en el aprendizaje de la Bioquímica.

Interpretación: Según los encuestados, la utilización del modelo TPACK como modelo pedagógico para la enseñanza de la Bioquímica es útil, esto puede ser gracias a la interrelación que existe entre los componentes del modelo los mismos que facilitan y mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. De acuerdo con Salas (2018) en su trabajo titulado “*Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas*” el modelo TPACK es útil en el proceso educativo 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.

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

Tabla 7

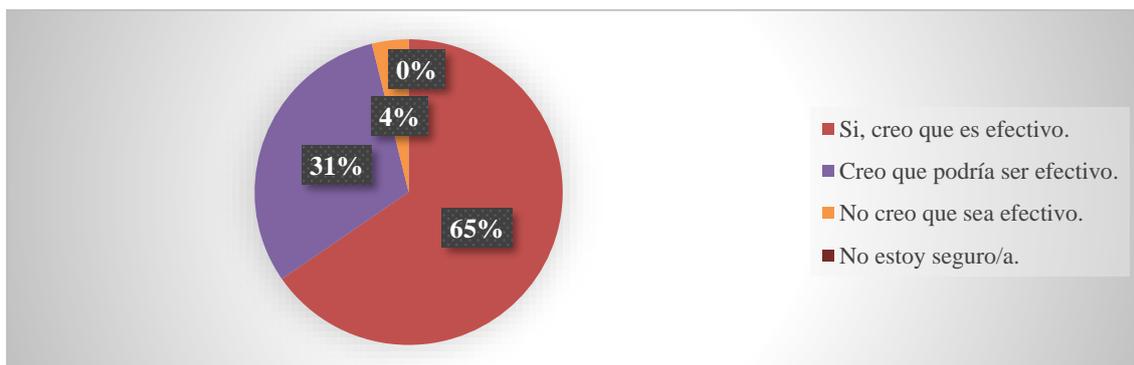
Efectividad del modelo al integrar la tecnología en la enseñanza

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, creo que es efectivo.	17	65%
Creo que podría ser efectivo.	8	31%
No creo que sea efectivo.	1	4%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 7

Efectividad del modelo al integrar la tecnología en la enseñanza



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 7.

Análisis de resultados: Según la tabla 6 la encuesta realizada arroja los siguientes resultados, el 65% de los estudiantes encuestados señala que, si es efectivo el modelo TPACK para la integración de la tecnología en la enseñanza, por otra parte, el 31% considera que podría ser efectivo, al contrario de esto el 4% no creen que sea efectivo el modelo TPACK.

Interpretación: 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, este resultado es compartido por 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, en última instancia, mejorar la calidad del aprendizaje.

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

Tabla 8

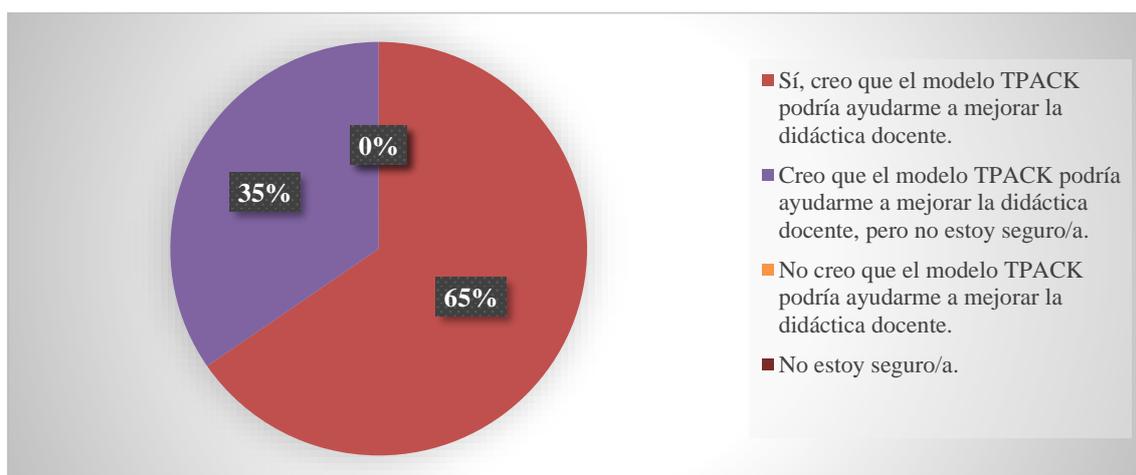
El modelo TPACK en la didáctica docente

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, creo que el modelo TPACK podría ayudarme a mejorar la didáctica docente.	17	35%
Creo que el modelo TPACK podría ayudarme a mejorar la didáctica docente, pero no estoy seguro/a.	9	65%
No creo que el modelo TPACK podría ayudarme a mejorar la didáctica docente.	0	0%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 8

El modelo TPACK en la didáctica docente



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 8.

Análisis de resultados: De los datos obtenidos en la tabla 8, el 65% de los encuestados si creen que el modelo TPACK puede ayudar a mejorar la didáctica docente, en cambio el 35% considera que el modelo tal vez puede ser de ayuda en el mejoramiento de la didáctica docente, pero aun así no están seguros.

Interpretación: La implementación del modelo TPACK 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. Esta argumentación es compartida por Leiva et. al (2018) quienes afirma que el modelo TPACK en la docencia facilita la comprensión del papel de la tecnología en el sistema educativo y ha demostrado ser

flexible para desarrollar una variedad de consideraciones e incorporar la tecnología en la formación docente de los futuros pedagogos.

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

Tabla 9

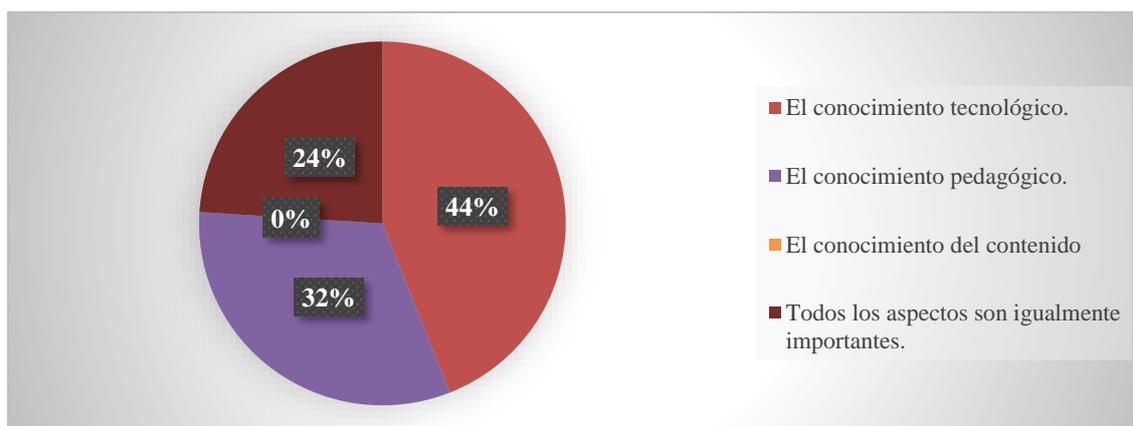
Aspectos del modelo TPACK

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
El conocimiento tecnológico.	11	44%
El conocimiento pedagógico.	8	32%
El conocimiento del contenido	0	0%
Todos los aspectos son igualmente importantes.	6	24%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 9

Aspectos del modelo TPACK



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 9.

Análisis de resultados: Con la encuesta realizada se obtuvo la siguiente información de la tabla 9: el 44% de los estudiantes afirman que el aspecto más importante del modelo TPACK para aprender Bioquímica es el conocimiento tecnológico, no obstante, el 32% expresa que es más importante el aspecto pedagógico y finalmente el 24% señala que todos los aspectos del modelo TPACK son importantes para el aprendizaje de bioquímica.

Interpretación: El modelo TPACK está compuesto por tres áreas de conocimiento, tecnológico, pedagógico y de contenido, según el punto de vista de los encuestados el aspecto más útil para el aprendizaje de la Bioquímica es el conocimiento tecnológico, debido que este integra diversos recursos tecnológicos que motivan, facilitan y mejoran la formación de un aprendizaje significativo, sin embargo, se debe tener en cuenta que el modelo fue creado con el fin de utilizar equitativamente estos tres conocimientos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Este argumento es compartido por Torres et.

al (2021) quienes consideran imprescindible aplicar los tres componentes esenciales del modelo TPACK: contenido, pedagogía y tecnología en el desarrollo educativo, gracias a que este enfoque pedagógico se centra en las diversas interacciones que se producen entre ellos con el objetivo de desarrollar competencias estudiantiles.

7. ¿Crees que con la ayuda de la guía el modelo TPACK socializado es fácil de comprender las temáticas de Bioquímica?

Tabla 10

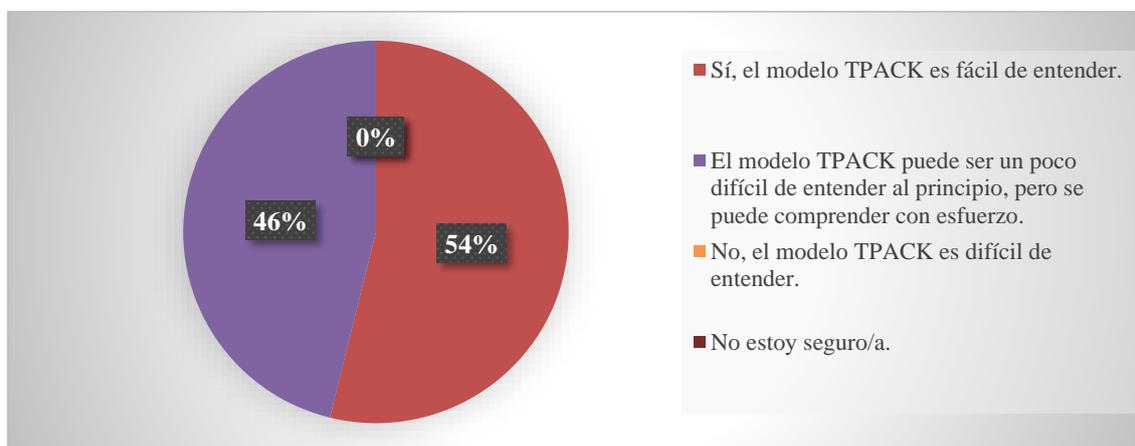
Efectividad de la guía para comprender el modelo TPACK

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, el modelo TPACK es fácil de entender.	14	54%
El modelo TPACK puede ser un poco difícil de entender al principio, pero se puede comprender con esfuerzo.	12	46%
No, el modelo TPACK es difícil de entender.	0	0%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 10

Efectividad de la guía para comprender el modelo TPACK



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 10.

Análisis de resultados: Con la encuesta realizada la tabla 10 nos indica que el 54% de los estudiantes indica que con la guía si es fácil entender el modelo TPACK, sin embargo, el 46% afirma que es difícil entender, pero con esfuerzo se puede comprender.

Interpretación: Los encuestados consideran factible el uso de la guía para entender que 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 tomar en cuenta según el área de estudio, además, se ejemplifica cómo se debe implementar de manera adecuada

dicho modelo; sin embargo, es importante considerar las experiencias y el conocimiento del docente en el campo educativo y tecnológico. En el artículo titulado “*El Ciclo del Aprendizaje Cooperativo: una guía para implementar de manera efectiva el aprendizaje cooperativo en educación física*” publicado por Fernández-Río (2017) el autor ratifica el argumento antes planteado y afirma 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.

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

Tabla 11

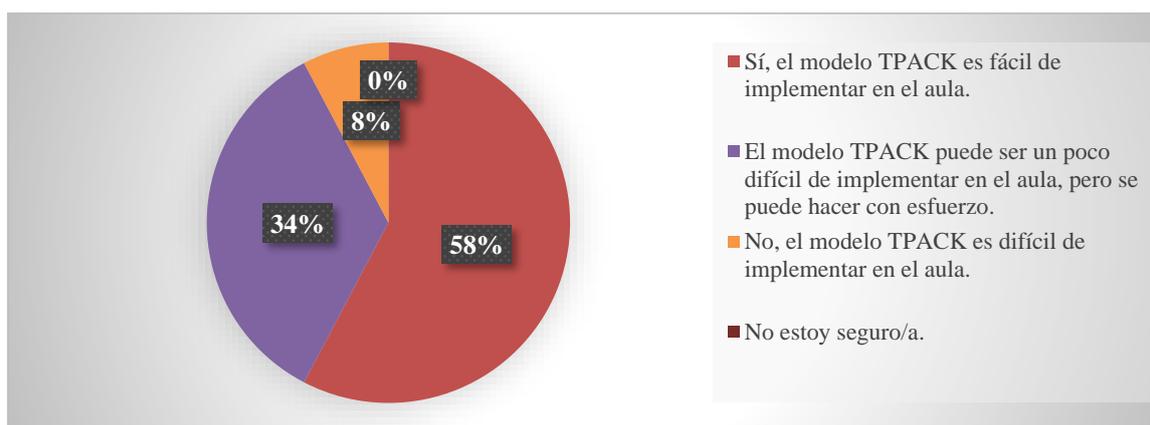
Implementación del modelo TPACK en el aula

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, el modelo TPACK es fácil de implementar en el aula.	15	58%
El modelo TPACK puede ser un poco difícil de implementar en el aula, pero se puede hacer con esfuerzo.	9	34%
No, el modelo TPACK es difícil de implementar en el aula.	2	8%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 11

Implementación del modelo TPACK en el aula



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 11.

Análisis de resultados: De los datos recopilados en la tabla 11, el 58% de los encuestados afirma que es fácil implementar el modelo TPACK en el aula, aun así, el 34% señala que puede ser un poco difícil la implementación de dicho modelo, sin embargo, un 8% manifiesta que el modelo es difícil de implementar dentro del aula de clase.

Interpretación: Según señalan los encuestado implementar el modelo TPACK en el aula si es fácil, pero se requiere de una preparación y capacitación previa sobre todo si se quiere que tenga éxito, para ello es importante contar con tiempo, recursos y esfuerzo por parte de los educadores, sin embargo, los resultados pueden variar dependiendo el contexto educativo. Este argumento lo comparte el artículo titulado “*El modelo de aprendizaje TPACK y su impacto en la innovación educativa desde un análisis bibliométrico*” publicado por Vásconez & Inga (2021) quienes expresan que la aplicación del modelo TPACK 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 de cada persona y ajustar o remodelar según su nivel socioeconómico.

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

Tabla 12

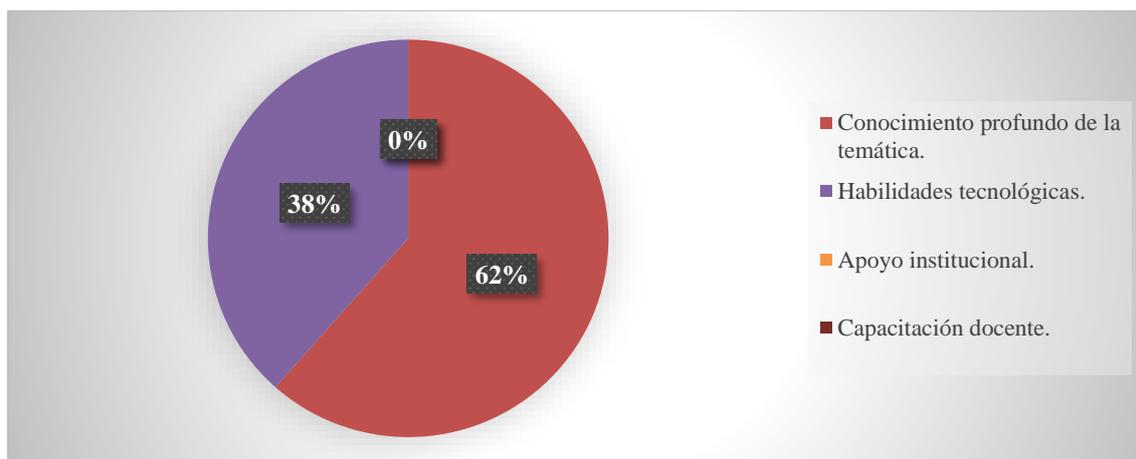
Identificación de recursos que apoyen la utilización del modelo TPACK

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Conocimiento profundo de la temática	16	62%
Habilidades tecnológicas.	10	38%
Apoyo institucional.	0	0%
Capacitación docente.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 12

Identificación de recursos que apoyen la utilización del modelo TPACK



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 12.

Análisis de resultados: La encuesta realizada emitió los siguientes datos consignados en la tabla 12, el 62% de los encuestados afirma que para aplicar el modelo TPACK en la enseñanza de la Bioquímica necesitan apoyarse en el conocimiento profundo de la

temática, en cambio, el 38% expresa que las habilidades tecnológicas son un apoyo más adecuado para el modelo antes mencionado.

Interpretación: El modelo TPACK está consolidado por tres áreas de conocimiento, por lo que conocer profundamente la temática y las habilidades tecnológicas son apoyos importantes si se quiere 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 modelo pedagógico. Este argumento lo comparten Rodríguez & Acurio (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. También se destaca la importancia de explorar el modelo TPACK para compartir experiencias docentes en la academia y la comunidad científica.

10. ¿Recomendarías el modelo TPACK a otros educadores?

Tabla 13

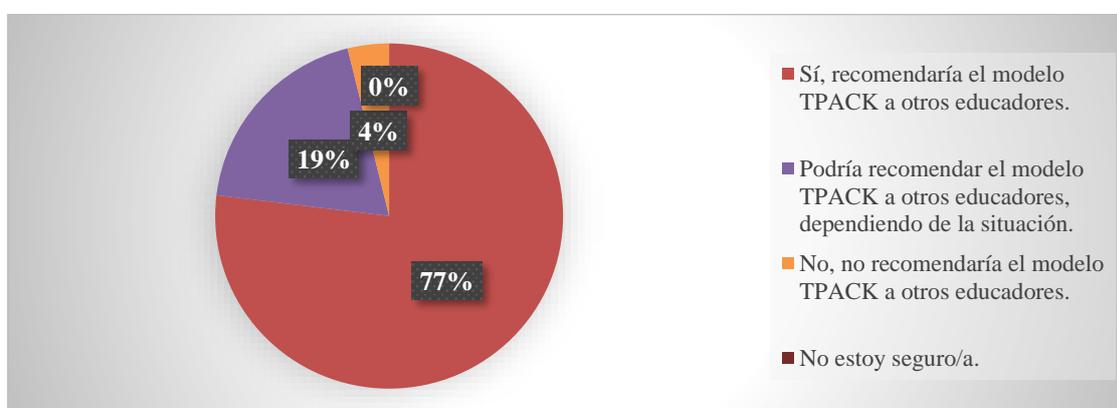
Recomendación del modelo TPACK

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí, recomendaría el modelo TPACK a otros educadores.	20	77%
Podría recomendar el modelo TPACK a otros educadores, dependiendo de la situación.	5	19%
No, no recomendaría el modelo TPACK a otros educadores.	1	4%
No estoy seguro/a.	0	0%
Total	26	100%

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Figura 13

Recomendación del modelo TPACK



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la Tabla 13.

Análisis de resultados: Los resultados de la tabla 13 fueron los siguientes, el 77% de la población encuesta menciona que, si recomendase el modelo TPACK a otros educadores, de igual manera el 19% señala que, si recomendaran el modelo, pero tomando en cuenta la situación, sin embargo, un 4% manifiesta que no recomendaría el modelo a otros educadores.

Interpretación: Los datos obtenidos permiten argumentar que la mayoría de los estudiantes encuestados si recomiendan el modelo TPACK a otros maestros, pero es importante tener en cuenta varios aspectos que pueden limitar la implementación del modelo por parte del docente, la falta de apoyo institucional o la limitante tecnológica en el espacio educativo o contexto económico en el que se desenvuelve la institución. Según los hallazgos de Salas (2019) es recomendable que los docentes utilicen el modelo TPACK sin importar los distintos niveles educativos debido a que este ayuda a mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje.

4.2 Respuesta a la pregunta problema

Finalmente, para dar respuesta a la pregunta problema ¿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 esta investigación, se determinó mediante la creación de la variable denominada “opinión” cuál era la percepción de los estudiantes encuestados respecto de la utilización del modelo TPACK para la enseñanza aprendizaje de la Bioquímica. En este respecto, se presenta a continuación la tabla 14 que dan cuenta de los resultados obtenidos.

Tabla 14

Resultados agrupados como opinión

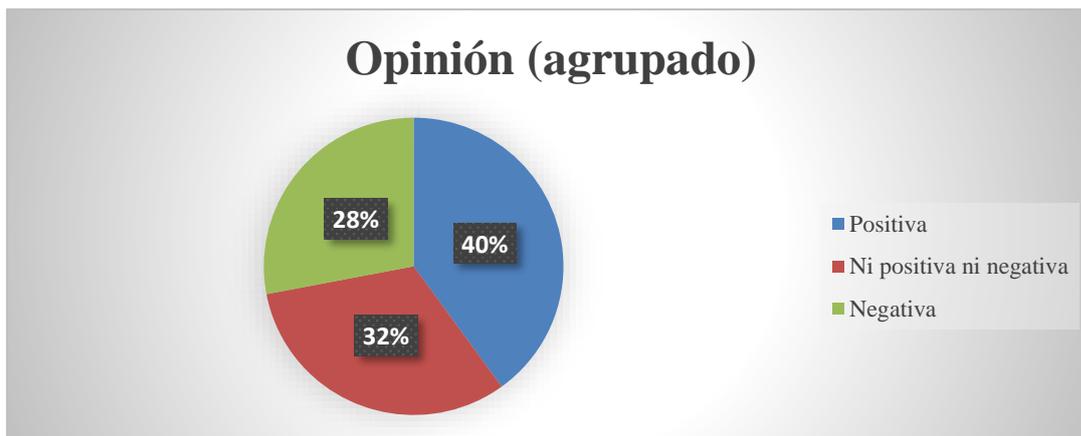
		Opinión (agrupado)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Positiva	10	38.5	40.0	40.0
	ni positiva ni negativa	8	30.8	32.0	72.0
	Negativa	7	26.9	28.0	100.0
	Total	25	96.2	100.0	
Perdidos	Sistema	1	3.8		
Total		26	100.0		

Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo semestre.

Como se ha podido apreciar, a partir de la tabla anterior se puede concluir que los objetos encuestados poseen una opinión positiva respecto a la guía del modelo TPACK en la enseñanza aprendizaje de la Bioquímica.

Figura 14

Apreciación de la utilización del modelo TPACK en el aprendizaje de la Bioquímica



Nota: Elaborado por Estefanía Suárez a partir de la tabla 14.

De manera complementaria se presenta el gráfico 11 de sectores que permite apreciar los porcentajes para cada respuesta en general.

Con base en los estadísticos de frecuencia en términos porcentuales fue posible evidenciar la magnitud del dato estimado, mostrando una percepción de 40% de positividad en contraposición con un 28% de negatividad, siendo entonces que según la opinión de los encuestados “El modelo TPACK contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje en Bioquímica de los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo”.

En resumen, dado que la investigación es de tipo descriptiva, se presenta una estimación de un hecho o dato pronosticado. Para su observación sólo fue necesario presentar los estadísticos descriptivos, específicamente, los estadísticos de frecuencia porcentual.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 Conclusiones

- La investigación realizada permitió profundizar en la implementación del modelo TPACK en las unidades 1 y 2 de la asignatura de Bioquímica, enfatizando la importancia de una adecuada elección de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido, para comprender los saberes teóricos-práctico de la asignatura.
- Se realizó la elaboración de una guía didáctica para la Unidad 1: Biomoléculas orgánicas y Unidad 2: Macromoléculas; esto sirve de ayuda al docente y al estudiante para entender sobre el uso y función del modelo TPACK, para ello se planteó los conocimientos del contenido, necesarios para la enseñanza aprendizaje de la asignatura, además se informó al usuario la pedagogía y tecnología óptima a ser utilizada según la subjetividad de la investigadora con el fin de lograr que el modelo propuesto sea exitoso.
- Mediante la guía didáctica se dio paso a la socialización de esta propuesta a los estudiantes de séptimo semestre, concluido esta actividad se puede afirmar que el modelo TPACK si puede ser empleado de forma efectiva en la asignatura de Bioquímica, gracias a que los alumnos se benefician de la integración de los recursos tecnológicos, pedagógicos en su aprendizaje, lo que permite a docentes y estudiantes tener una guía para comprender los conceptos teóricos de una manera más interactiva y lúdica.
- La respuesta a la pregunta problema ¿Cómo contribuye el modelo TPACK al proceso de enseñanza aprendizaje en Bioquímica de los estudiantes de séptimo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo? sugiere que el modelo representa una solución efectiva a través de la integración activa de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido. La encuesta realizada para evaluar el nivel de satisfacción del modelo TPACK confirma su relevancia para su aplicación en el contexto de la educación bioquímica.

5.1.2 Recomendaciones

- Se sugiere a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología implementar el modelo TPACK como marco pedagógico que guíe el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica con el propósito de generar una educación activa donde se relacionen diversas áreas de conocimiento las mismas que permitan generar un aprendizaje significativo y valorar los conocimientos obtenidos durante las clases.
- Se propone a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología profundizar más en la temática para romper barreras y lograr que el modelo TPACK sea integrado en otras áreas de aprendizaje, con el fin de fortalecer la formación de los futuros docentes y generar una visión más amplia sobre la eficiencia que tiene el relacionar los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de

contenido en el proceso educativo. Con esto se logrará formar pedagogos aptos para enfrentar los desafíos de la educación del siglo XXI.

- Se recomienda a los estudiantes utilizar el modelo TPACK como herramienta clave para el desarrollo de habilidades y competencias pedagógicas, debido a que los futuros pedagogos deben tener conocimiento de estas tres áreas: pedagógica, tecnología y contenidos, ya que, gracias a esto, podrán diseñar clases efectivas y fortalecer la educación, ofreciendo una enseñanza innovadora y adaptada a las necesidades individuales de los alumnos.

CAPÍTULO VI

6.1 PROPUESTA

6.1.1 Presentación

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) es una herramienta de diseño instruccional que integra tres tipos de conocimiento requeridos para una enseñanza efectiva: conocimiento técnico (TK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento del contenido (CK). En el contexto de la enseñanza de la bioquímica, el modelo TPACK es particularmente útil para ayudar a los educadores a diseñar y ofrecer lecciones efectivas y atractivas que permitan a los estudiantes comprender y aplicar conceptos y principios bioquímicos de manera significativa.

Al integrar el conocimiento técnico, los educadores pueden utilizar las herramientas digitales disponibles y las capacidades tecnológicas para enseñar bioquímica de manera más efectiva, por ejemplo, a través de simulaciones o visualizaciones interactivas. Por otro lado, al integrar el conocimiento pedagógico, los maestros pueden adaptar el contenido de bioquímica a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, y elegir estrategias de instrucción que promuevan el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo.

Finalmente, al integrar el conocimiento del contenido, los educadores pueden garantizar que los cursos de bioquímica estén enfocados conceptualmente en los principios más importantes y relevantes, además de ayudar a los estudiantes a comprender los principios bioquímicos necesarios para aplicarlos a situaciones reales.

6.1.2 Objetivo.

Orientar al uso adecuado del modelo TPACK y convertirlo en un recurso invaluable para los educadores que diseñan e imparten cursos de bioquímica para que integren la tecnología, pedagogía y contenido de manera coherente y significativa para los estudiantes.

6.1.3 Contenido de la propuesta

Enlace de acceso a la propuesta

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

MODELO TPACK

Guía de implementación del modelo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Bioquímica



Estefanía Suárez

2023

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

ÍNDICE

01. Presentación -----	<u>01</u>
02. Modelo TPACK -----	<u>02</u>
03. Unidad 1: Biomoléculas orgánicas -----	<u>03</u>
• Principios inmediatos -----	<u>04</u>
• Carbohidratos y Lípidos: clasificación, estructura química e importancia biológica --	<u>06</u>
• Aminoácidos péptidos -----	<u>09</u>
• Enlace peptídico y formación de proteínas: Proteínas y enzimas -----	<u>12</u>
04. Unidad 2: Macromoléculas -----	<u>15</u>
• Vitaminas -----	<u>16</u>
• Nucleótidos -----	<u>19</u>
• Ácidos nucleicos -----	<u>22</u>
• Estructura y función del ácido nucleico -----	<u>25</u>
05. Conclusiones -----	<u>28</u>
06. Bibliografía -----	<u>29</u>

Fuente:

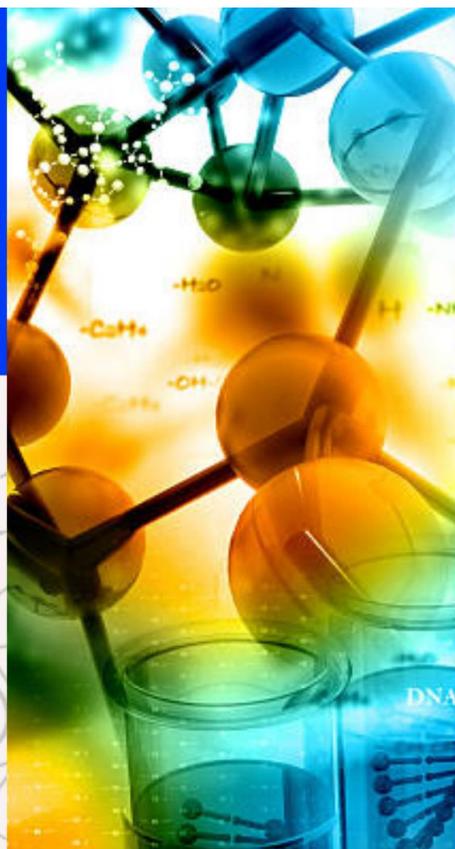
https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

01. PRESENTACIÓN

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) es una herramienta de diseño instruccional que integra tres tipos de conocimiento requeridos para una enseñanza efectiva: conocimiento técnico (TK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento del contenido (CK). En el contexto de la enseñanza de la bioquímica, el modelo TPACK es particularmente útil para ayudar a los educadores a diseñar y ofrecer lecciones efectivas y atractivas que permitan a los estudiantes comprender y aplicar conceptos y principios bioquímicos de manera significativa.

Al integrar el conocimiento técnico, los educadores pueden utilizar las herramientas digitales disponibles y las capacidades tecnológicas para enseñar bioquímica de manera más efectiva, por ejemplo, a través de simulaciones o visualizaciones interactivas. Por otro lado, al integrar el conocimiento pedagógico, los maestros pueden adaptar el contenido de bioquímica a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, y elegir estrategias de instrucción que promuevan el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo.



Finalmente, al integrar el conocimiento del contenido, los educadores pueden garantizar que los cursos de bioquímica estén enfocados conceptualmente en los principios más importantes y relevantes, además de ayudar a los estudiantes a comprender los principios bioquímicos necesarios para aplicarlos a situaciones reales.

OBJETIVO

Orientar al uso adecuado del modelo TPACK y convertirlo en un recurso invaluable para los educadores que diseñan e imparten cursos de bioquímica para que integren la tecnología, pedagogía y contenido de manera coherente y significativa para los estudiantes.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

02. MODELO TPACK

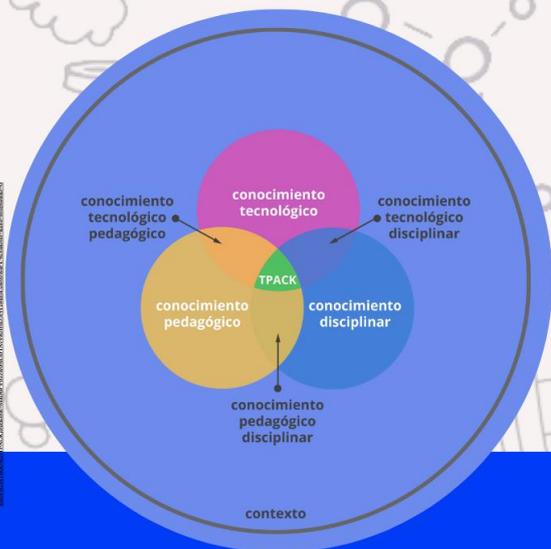
El Modelo TPACK (Technology, Pedagogy and Content Knowledge) es un marco teórico que describe cómo las tres áreas interrelacionadas de conocimiento - tecnología, pedagogía y contenido - se combinan para formar la práctica educativa efectiva. Fue desarrollado por Mishra y Koehler en 2006 y se ha utilizado ampliamente en el campo de la educación tecnológica (UNIR, 2020). Según Mishra y Koehler (2006), el conocimiento de **tecnología** incluye la comprensión de las herramientas tecnológicas y cómo usarlas de manera efectiva en un entorno educativo. El conocimiento **pedagógico** incluye la comprensión de cómo enseñar y cómo aprenden los estudiantes.

El conocimiento de **contenido** incluye la comprensión profunda del tema que se está enseñando.

Según Cabero et al. (2017) los tres tipos de conocimientos formulados en el modelo TPACK no funcionan de manera aislada sino como un conjunto de conocimientos que posibilita el correcto proceso instruccional, esta relación da como consecuencia un total de siete conocimientos.

- Conocimiento Pedagógico (PK)
- Conocimiento de Contenidos (CK)
- Conocimiento Tecnológico (TK)
- Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK)
- Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK)
- Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK)
- Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK)

Es por ello que, Mishra y Koehler argumentan que es importante que los educadores tengan una comprensión sólida de cada una de estas áreas de conocimiento y cómo se relacionan entre sí. De esta manera, pueden utilizar tecnologías de manera efectiva para apoyar el aprendizaje de los estudiantes y mejorar su práctica educativa en general.

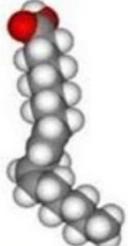
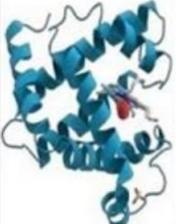
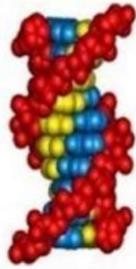


Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

03. UNIDAD 1: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CARBOHIDRATO	LÍPIDO	PROTEÍNA	AC. NUCLÉICO
			
Contenidos			
			

1. Principios inmediatos
2. Carbohidratos y Lípidos: clasificación, estructura química e importancia biológica.
3. Aminoácidos péptidos
4. Enlace peptídico y formación de proteínas: Proteínas y enzimas

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

1. PRINCIPIOS INMEDIATOS



Conocimiento del Contenido

1. Introducción a la Bioquímica,
2. Determinar las generalidades de la Bioquímica.
3. Lógica Molecular



Conocimiento Pedagógico

Aprendizaje visual: utiliza organizadores gráficos y métodos visuales para organizar la información, lo que lo relaciona con la capacidad de abstracción y planificación. Ejemplos de este tipo de aprendizaje incluyen mapas conceptuales, infografías y sistemas de aprendizaje basados en imágenes, los cuales permiten relacionar ideas y conceptos de una forma atractiva y natural para el cerebro humano (Universia, 2019).

- Es rápido, pues el cerebro humano procesa las imágenes a una velocidad mayor que las palabras.
- Permite transmitir conceptos complejos con mayor rapidez.
- Elimina las barreras del idioma, pues las imágenes son universales (Universia, 2019).



Conocimiento Tecnológico

Métodos visuales: son técnicas y herramientas que utilizan imágenes, gráficos, diagramas y otros elementos visuales para comunicar y presentar información. Estos métodos se basan en la premisa de que el cerebro humano procesa y retiene mejor la información que se presenta de forma visual, en comparación con la información presentada solamente en formato de texto o auditivo (Ruiz, 2020).

- Organizadores gráficos
- Presentaciones visuales
- Videos

Infografías: permiten comprender fácilmente y de forma rápida la información (Ruiz, 2020).



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuO/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
2 Horas



Objetivo General

Comprender los principios inmediatos de clasificación, estructura química e importancia biológica de carbohidratos, lípidos, aminoácidos, péptidos, proteínas y enzimas.



Experiencia

Mostrar imágenes relacionadas con la bioquímica, como moléculas, células y procesos biológicos, para despertar la curiosidad de los estudiantes y plantear preguntas. Se invita a los estudiantes a compartir sus ideas



Recursos Necesarios

- Acceso a internet
- Videos o animaciones
- Páginas web educativas
- Repositorios web
- Herramientas de generación de contenido visual



Reflexión

Utilizar videos o animaciones para explicar los conceptos básicos de la Bioquímica, como el estudio de las sustancias químicas y procesos que ocurren en los seres vivos, su importancia en la comprensión de la vida y su relación con otras disciplinas científicas.

Se plantean preguntas como:

"¿Cómo se relaciona la Bioquímica con la alimentación?" y "¿Por qué es relevante conocer las moléculas y sus interacciones en los seres vivos?".

https://youtu.be/hsFoT5MZG_Q



Conceptualización

Definir generalidades de Bioquímica

Investigar y recopilar información en esquemas gráficos sobre los campos de estudio, las aplicaciones prácticas y conceptos básicos.

<https://www.mindomo.com/mindmap/32cd6da82d4d4684afe3af126fa5a58d>

Lógica molecular

Presentar los conceptos fundamentales de cómo las moléculas interactúan y se autoorganizan para realizar importantes funciones biológicas. Utilizar modelos moleculares o representaciones visuales para ilustrar moléculas importantes.

<https://wepik.com/share/1591e33a-9bc9-4bb0-a289-2aa00aad72c6?lang=en#rs=link>

<https://molview.org/?cid=206>



Aplicación

- Realizar un collage en formato A3 acerca de la importancia y aplicaciones de la Bioquímica.
- **Observar la rúbrica de evaluación para collage (Click aquí)**



Cierre

Resumir en organizadores gráficos o infografías los principales conceptos discutidos durante la lección y enfatizar la importancia de la bioquímica y la lógica molecular en el estudio de los procesos biológicos.

<https://view.genial.ly/645c73ca91aadd0018aa0d3c/interactive-content-resumen-1>

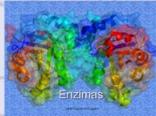
Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. Identifica los bioelementos más abundantes en los seres vivos.



2. Con ayuda de una infografía explique la importancia de la bioquímica en el desarrollo de la vida.

3. Mencione tres aplicaciones de la bioquímica y explique cómo se utilizan los conocimientos bioquímicos en esas áreas.

4. Explica la importancia de las interacciones moleculares en la bioquímica y cómo estas interacciones son fundamentales para la vida.

5. Diseña un esquema visual que resuma los principales conceptos de la bioquímica y la lógica molecular, utilizando colores y diagramas para mejorar la comprensión.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

2. CARBOHIDRATOS Y LÍPIDOS: CLASIFICACIÓN, ESTRUCTURA QUÍMICA E IMPORTANCIA BIOLÓGICA



Conocimiento del Contenido

1. Introducción a los carbohidratos
2. Clasificación de los carbohidratos
3. Reacciones que sufren los carbohidratos
4. Introducción a los lípidos
5. Clasificación de los lípidos
6. Reacciones que sufren los lípidos



Conocimiento Pedagógico

Aprendizaje basado en proyectos: En este modelo, los estudiantes trabajan en grupo en un proyecto a largo o corto plazo, utilizando habilidades y conocimientos adquiridos en clase (Barkley, Cross, & Major, 2014). Por ejemplo, un estudio publicado en la revista "Food Science & Nutrition" en 2016 encontró que la combinación de teoría explicativa con actividades prácticas y discusión en grupo aumentó la comprensión y retención de los estudiantes sobre los nutrientes y su relación con la salud (FDA, 2016).



Conocimiento Tecnológico

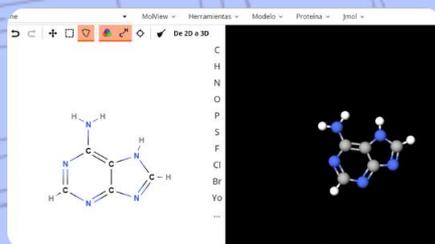
Simulador: permite un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones se puede aplicar utilizando metodologías por proyectos o por problemas (Contreras & Carreño, 2012).

MolView: es un simulador de moléculas 3D que permite visualizar y crear modelos de carbohidratos y lípidos

JMol: Visor de estructuras químicas en 3D

ChemSketch: Software de representación química y molecular.

ChemSpider: base de datos de estructuras químicas gratuita, proporciona acceso rápido de búsqueda de texto y estructura.



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
2 semanas



Objetivo General

Comprender los conceptos básicos de carbohidratos y lípidos, incluyendo su clasificación, estructura y las reacciones que experimentan.



Experiencia

Mostrar imágenes relacionadas con los carbohidratos y lípidos invitar a los estudiantes a compartir ideas y generar preguntas.



Recursos Necesarios

- Acceso a internet
- Videos o animaciones
- Simuladores o modeladores web
- Páginas web educativas
- Repositorios web
- Herramientas de presentación



Reflexión

Utilizar videos, lecturas o animaciones para introducir a la temática carbohidratos y lípidos, explicar datos relevantes, características, alimentos que los contiene, etc.

Se plantean preguntas como:
"¿Cuál es la función de los lípidos y los carbohidratos en el cuerpo? ¿Tienes conocimientos sobre los efectos de los carbohidratos y lípidos en la salud?"

<https://youtu.be/oz9zeP9tVTk>

<https://youtu.be/iUJGSggIBI8?>

t=11

https://youtu.be/9_p8ucAG3lw



Conceptualización

Carbohidratos

Investigar y recopilar información sobre:

- **Definición y función:** Explicar qué son los carbohidratos y sus principales funciones en el organismo.
- **Clasificación:** Exponer los diferentes tipos de hidratos de carbono (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos) y explicar sus principales características.
- **Ejemplos:** Mostrar ejemplos de alimentos que contengan carbohidratos y discuta su importancia en la nutrición.
- **Reacciones:** Especificar las reacciones que experimentan los carbohidratos.

Lípidos

Investigar y recopilar información sobre:

- **Definición y función:** Describir qué son los lípidos y cuál es su principal función en el organismo.
- **Clasificación:** Explicar los diferentes tipos de lípidos (ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos y esteroides) y comentar sus características.
- **Ejemplos:** Mostrar ejemplos de alimentos que contienen lípidos y enfatice su papel en la nutrición.
- **Reacciones:** Especificar las reacciones que experimentan los lípidos.



Aplicación

- Mediante el ABP (Aprendizaje basado en Proyecto) se desarrollará un trabajo de investigación.
- **Observar la rúbrica de evaluación para ABP (Click aquí)**

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

Tema del Proyecto: Identificación de carbohidratos y lípidos utilizando simuladores o modeladores de moléculas.

1. Fase de Diseño y Planificación

Definición del proyecto

- **Introducción al proyecto:** Presentar el proyecto y explicar la utilidad de los simuladores visualizar y analizar las estructuras de estos compuestos.
- **Objetivos del Proyecto:** Establecer objetivos de aprendizaje específicos.
- **Roles y responsabilidades:** Asignar roles necesarios dentro de los equipos.
- **Cronograma:** Detallar un cronograma incluir fechas para investigar simuladores o modelos moleculares, analizar estructuras y presentar resultados.

2. Fase de exploración

Investigación y recopilación de información

- **Exploración individual:** Explorar y recopilar información sobre la clasificación, las reacciones de los carbohidratos y los lípidos utilizando recursos digitales u otros materiales de referencia.
- **Registro de datos:** Registrar la información que recopilan en un formato planteado por el docente.

3. Fase de aplicación y creación

Uso de simuladores

- **Introducción a las herramientas digitales:** Explicar sobre el modelador/simulador molecular en línea que utilizan para visualizar y analizar estructuras de carbohidratos y lípidos.
- **Diseño y análisis estructural:** los estudiantes usan herramientas digitales para crear modelos moleculares.

4. Identificación de carbohidratos y lípidos

- Utilizar el modelador o simulador molecular en para identificar y analizar diferentes tipos de carbohidratos y lípidos.
- Asignar a cada equipo estructuras moleculares para estudiar y clasificar según sus propiedades químicas y funcionales.

5. Investigación de las reacciones de carbohidratos y lípidos

- Estudiar las diversas reacciones que ocurren con los carbohidratos y los lípidos, incluidas la hidrólisis, la esterificación, la oxidación y la fermentación.
- Elegir una reacción específica y explora sus condiciones, mecanismo y aplicación en alimentos, medicina u otros campos.

6. Fase de presentación y evaluación

Presentación y discusión de resultados

- Presentar la información obtenida sobre la identificación de carbohidratos y lípidos, utilizar ayudas visuales.
- Discutir e intercambiar ideas entre los equipos para facilitar el análisis crítico y la comprensión profunda de los conceptos.

Evaluación y autoevaluación

- Evaluar su propio desempeño en el proyecto.
- Retroalimentar a los estudiantes sobre el trabajo realizado.



Cierre

- Reflexionar sobre el trabajo realizado, evaluar y retroalimentar a los estudiantes.
- Resumir brevemente las temáticas estudiadas.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. Describe los carbohidratos, sus componentes básicos y su función en los organismos vivos.

2. Define los lípidos y su importancia en los sistemas biológicos.

3. Diseña una presentación digital o infografía utilizando herramientas tecnológicas (por ejemplo, PowerPoint, Canva) para explicar cómo ocurren las reacciones de hidrólisis, glucólisis, beta-oxidación y síntesis de triglicéridos.

4. Cómo utilizarías las redes sociales o foros en línea para fomentar la discusión entre los estudiantes sobre el papel de los carbohidratos y lípidos en la alimentación y nutrición.

5. Se evaluará la presentación y el contenido del proyecto de acuerdo con la rúbrica proporcionada.

https://www.canva.com/design/DAFp5LjAmLU/VWNNJvz_X0ToehIJJuBptA/edit?utm_content=DAFp5LjAmLU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

3. AMINOÁCIDOS PÉPTIDOS



Conocimiento del Contenido

1. Principales aminoácidos
2. Enlace peptídico



Conocimiento Pedagógico

Gamificación: Es una técnica que nos permite emplear diversos recursos y herramientas en el aula que ayudarán a los docentes a motivar a los alumnos, personalizar las actividades y contenidos en función de las necesidades de cada estudiante, favorecer la adquisición de conocimientos y mejorar la atención (UNIR, 2020).



Conocimiento Tecnológico

Juegos: mejora la motivación y el aprendizaje, porque hace más atractivo el proceso de enseñanza además que puede adaptarse a las necesidades individuales de los educandos (Iquise & Rivera, 2020).

Amino Acid Quiz: Juego de la Play Store que permite realizar un cuestionario interactivo.

AminoCraft: App que permite realizar un quiz y actividades como construcción de aminoácidos

Otras herramientas:



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

Comprender la estructura y función de los principales aminoácidos, y la importancia de los enlaces peptídicos en la formación de proteínas.



Experiencia

Se observan imágenes donde se presentan estructuras de los aminoácidos para conocer que saben los estudiantes acerca de esta temática



Recursos Necesarios

- Material interactivo
- Tarjetas, fichas o recursos visuales
- Generadores de fichas o contenido visual
- Diapositivas



Reflexión

Utilizar videos o animaciones para introducir al tema de los aminoácidos, su estructura y para hablar de su importancia en los organismos vivos, además se menciona brevemente la clasificación de los aminoácidos

Se plantean preguntas como:
"¿Cree que los aminoácidos son importantes para la vida?" y "¿Conoce algún aminoácido y la función que cumple?".

https://www.youtube.com/watch?v=TxeEC62iztY&t=2s&pp=ygUUMYW1pbm_DoWNPzG9z



Conceptualización

Conocer sobre los aminoácidos

Se presenta información general de los aminoácidos.

<https://wepik.com/share/01e2ca0a-62a0-4d5b-8466-fed208e1d149?lang=en#rs=link>

Entregar tarjetas con diferente información de aminoácidos, los estudiantes investigaran información adicional sobre los aminoácidos entregados (nombre del aminoácido, beneficios, dosis recomendada, ente otros).

<https://view.genial.ly/64619d701ce4b000125d0de9/interactiv-e-content-flashcard-imagen>

Juego de clasificación: Se presenta un divertido juego de clasificación en el que los estudiantes tienen que clasificar los aminoácidos según sus propiedades químicas o características especiales. Se premiará al equipo que logre clasificar correctamente la mayor cantidad de aminoácidos en el tiempo dado.

<https://apps.apple.com/es/app/amino%C3%A1cido-quiz/id1301129866>

Introducción al enlace peptídico

Se presenta una explicación detallada del enlace peptídico y su importancia en la formación de proteínas.

- <https://wepik.com/share/df7242db-4724-4d7a-878c-ce3dbf200d34?lang=en#rs=link>

Construcción de péptidos

Sortear una serie de aminoácidos que deben ensamblar a través de enlace peptídicos para formar péptidos.

<https://app-sorteos.com/es/apps/sorteados>

Fomenta la creatividad y la resolución de problemas durante la construcción de péptidos.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

- Se presenta una actividad interesante de aplicación de conocimientos sobre aminoácidos y enlaces peptídicos.
- Se explica la dinámica de la actividad, las reglas y los objetivos a alcanzar.

Desarrollo de la actividad

- Diseñada una actividad para aplicar los conocimientos sobre aminoácidos y enlaces peptídicos.
- Puede ser un juego de mesa adaptado o plataformas digitales gamificadas, donde se resuelvan desafíos y superar obstáculos relacionados con aminoácidos y enlaces peptídicos.

<https://view.genial.ly/6461b1ab077c19001351962c/interactive-content-conocemos-de-aminoacidos-y-enlace-peptidico>



Cierre

Se realiza un foro entre docente-estudiantes/ estudiantes-estudiantes para resolver dudas acerca de la temática planteada.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

Ingrese al siguiente enlace para resolver la evaluación de contenidos



<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15635546-principales-aminoacidos.html>

Tomando en cuenta la puntuación se establece la siguiente escala

- **Excelente (100 puntos):** Los estudiantes demuestran un conocimiento profundo y preciso sobre los aminoácidos y el enlace peptídico, respondiendo correctamente la mayoría de las preguntas.
- **Bueno (70-90 puntos):** Los estudiantes tienen un desempeño adecuado, respondiendo correctamente algunas preguntas, aunque con algunas dificultades en otras.
- **Aceptable (40-60 puntos):** Los estudiantes tienen un conocimiento básico sobre los temas, respondiendo correctamente solo algunas preguntas.
- **Insuficiente (10-30 puntos):** Los estudiantes presentan un desempeño insatisfactorio, respondiendo incorrectamente la mayoría de las preguntas.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

4. ENLACE PEPTÍDICO Y FORMACIÓN DE PROTEÍNAS: PROTEÍNAS Y ENZIMAS



Conocimiento del Contenido

1. Proceso de formación de las proteínas
2. Clasificación de las proteínas
3. Importancia biológica de las proteínas
4. Definición de enzimas y coenzimas
5. Clasificación de las enzimas y coenzimas
6. Importancia de las enzimas y coenzimas



Conocimiento Pedagógico

Aprendizaje centrado en el estudiante:

Este modelo se centra en las necesidades individuales de cada estudiante, permitiéndoles trabajar a su propio ritmo y en su propio estilo de aprendizaje. Este modelo puede ser efectivo para mejorar la motivación y la autoestima de los estudiantes (Pekrun, Elliot, & Maier, 2009).

- Lectura y estudio de materiales escritos, como libros de texto o artículos científicos.
- Participación en discusiones y presentaciones en clase.
- Realización de ejercicios y actividades prácticas.
- Visualización de materiales audiovisuales, como videos o animaciones.
- Practicar el dibujo y la memorización de las estructuras.



Conocimiento Tecnológico

Herramientas de creación de contenidos:

son aplicaciones o programas que permiten a los usuarios crear y producir contenido multimedia, como videos, presentaciones, imágenes, infografías, animaciones, entre otros, permiten a los estudiantes expresarse de manera creativa y fomentan el aprendizaje activo, la colaboración y el pensamiento crítico (Kevinkup, 2022).

Canva Venngage Powtoon Filmora

Páginas Interactivas: Se pueden emplear herramientas más interactivas para atraer la atención de los estudiantes con mucha más facilidad (Valares, 2022).

Biomodel: Pagina web creada por la Universidad de Alcalá
<https://biomodel.uah.es/model1j/prot/contents.htm>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

- Comprender la formación de las proteínas y clasificarlas según su estructura y función.
- Reconocer la importancia biológica de las proteínas en los organismos vivos.
- Definir enzimas y coenzimas, clasificarlas y comprender su importancia en las reacciones bioquímicas.



Experiencia

Se observan imágenes donde se presentan estructuras de los aminoácidos para conocer que saben los estudiantes acerca de esta temática



Recursos Necesarios

- Material de apoyo digital
- Material didáctico
- Tarjetas o recursos visuales.
- Dispositivos electrónicos con acceso a internet.
- Repositorios web, entre otro.



Reflexión

Utilizar videos o animaciones para introducir al tema de las proteínas y su estructura básica.

https://youtu.be/hK_aP-3LvgM https://youtu.be/7YL86s_nBYQ

Se plantean preguntas como:

"¿Son importantes las proteínas para la vida?
¿En que alimentos podemos encontrar proteínas?"



Conceptualización

Proteínas

- Los estudiantes realizan actividades de investigación, se le asigna un tema a cada uno (que son, importancia, estructura, donde se encuentra, etc.)
- Para la investigación se deben utilizar paginas educativas, repositorios web, entre otros.
- La presentación se debe realizar según la elección del estudiante (videos, animaciones, diapositivas, etc.)

Clasificación de proteínas

- Explicar la clasificación de las proteínas según su función y estructura.
<https://view.genial.ly/646302387942cf0018533a32/interactive-content-clasificacion-de-las-proteinas>
- Presentar una actividad de práctica para conocer más acerca de las proteínas y su clasificación.
<https://view.genial.ly/64631279c56453001193faeb/interactive-content-proteinas>

Importancia Biológica de las proteínas

- Realizar una mesa redonda, foro o cualquier actividad que permita la discusión y el intercambio de ideas.

Enzimas y coenzimas: definición y clasificación

- Explica mediante herramientas visuales la información acerca de las enzimas y coenzimas, además se enfatiza en la importancia de las enzimas como catalizadores.
<https://wepik.com/share/b44894f6-f2a1-4a68-ad3a-a226a1db3141?lang=en#rs=link>
- Con el uso de material didáctico (plastilina, fomix, cartulina, etc.) se construyen modelos de enzimas y coenzimas con esta actividad se fomenta la creatividad.
- Se presenta la actividad y se explica las características y funciones del modelo representado.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

Creación de un tablero de visualización (display board)

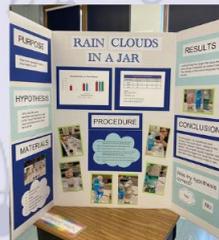
Investigar en fuentes confiables información sobre las proteínas, las enzimas y coenzimas.

- Concepto
- Estructura
- Importancia biológica
- Clasificación
- Ejemplos

Cada estudiante debe realizar su propio display board en el tamaño que desee, el display board debe incluir lo siguiente:

- Título
- Imágenes
- Texto claro y conciso
- Gráficos, etc.

Ejemplo:



Observar la rúbrica de evaluación para tablero de visualización (Click aquí)



Cierre

Se realiza una mesa redonda para discutir acerca de la importancia de las proteínas.

¿Por qué las proteínas son esenciales para la vida? ¿Cuáles son sus funciones clave en la estructura y el funcionamiento celular?

Observar la rúbrica de evaluación para mesa redonda (Click Aquí)

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. Con ayuda de un gráfico o esquema explica el proceso de síntesis de proteínas.
2. Mediante un organizador gráfico describe la importancia biológica de las proteínas en los organismos vivos, mencionando al menos tres funciones esenciales.
3. Define qué son las enzimas y las coenzimas, y usando un gráfico estable las diferencias entre cada una.
4. Explica la importancia de las enzimas y coenzimas en los procesos metabólicos y cómo afectan la velocidad de las reacciones químicas.

5. Imagina que eres un científico que trabaja en el desarrollo de un nuevo medicamento para una enfermedad específica. Describe cómo podrías utilizar el conocimiento sobre las enzimas y coenzimas para diseñar una estrategia terapéutica efectiva que modifique la actividad enzimática y beneficie a los pacientes.

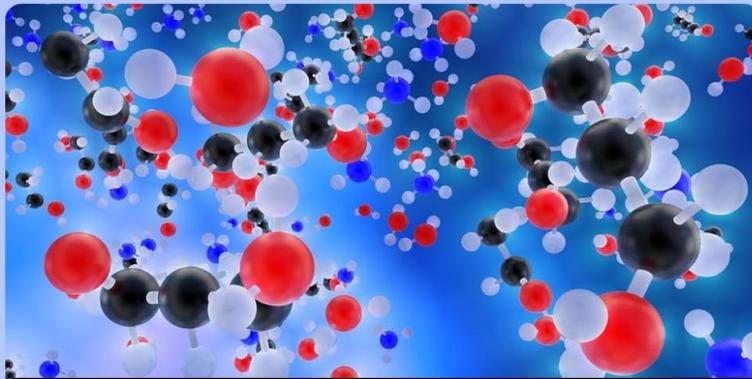
Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

Estefanía Suárez

04. UNIDAD 2: MACROMOLÉCULAS



Contenidos



1. Vitaminas
2. Nucleótidos
3. Ácidos nucleicos
4. Estructura y función del ácido nucleico

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

1. VITAMINAS



Conocimiento del Contenido

1. Definición, importancia biológica
2. Vitaminas Hidrosolubles
3. Vitaminas Liposolubles



Conocimiento Pedagógico

Aprendizaje Cooperativo: Proporciona a los alumnos un aprendizaje profundo, gracias a las aportaciones y diferencias de cada miembro que forma el pequeño grupo. Así, mediante el aprendizaje cooperativo se pretende que los alumnos puedan resolver las tareas que se les propone como grupo y que consigan profundizar en su propio aprendizaje (Ruiz, 2019).

Beneficios:

- Los alumnos pueden estar más motivados a resolver las tareas.
- Fomenta actitudes de mostrar iniciativa e implicación.
- Dominio de los conceptos y conocimientos adquiridos.
- Socialización también puede ser beneficiosa para el aprendizaje del alumno (Ruiz, 2019).



Conocimiento Tecnológico

Murales Virtuales: Los murales digitales permiten organizar lecciones con información relevante sobre el curso. Esta es una gran herramienta que permite el aprendizaje colaborativo entre estudiantes y profesores. Por lo tanto, requiere una organización más flexible y dinámica (Educalink, 2021).

Padlet: permite crear murales colaborativos, lo que resulta muy útil en el ámbito educativo: los docentes pueden compartir diferentes recursos didácticos con sus compañeros y con su alumnado para la elaboración de cualquier proyecto (Tejada, s.f)

<https://padlet.com/>

Material Audiovisual: poder crearlos fácilmente con la tecnología que poseemos, el hecho de escuchar, ver, leer y hasta interactuar como parte de un Diseño de instrucción bien planificado, puede modificar el estilo o la forma de aprendizaje de nuestros alumnos (Acuña, 2019).

YouTube: Sitio web que permite almacenar y compartir videos educativos entre otros.

<https://youtu.be/n1zLjStkLxA>



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

- Identificar y describir las características y funciones de las vitaminas: hidrosolubles y liposolubles.



Experiencia

Observar imágenes relacionadas con las vitaminas para introducir a los estudiantes al tema y saber acerca de sus conocimientos previos



Recursos Necesarios

- Acceso a material impreso o en línea.
- Dispositivos electrónicos con acceso a internet.
- Herramientas digitales para la cooperación



Reflexión

Presentar videos o información acerca de las vitaminas, conceptos básicos, clasificación entre otros aspectos que introduzcan al tema.

<https://youtube.be/n1zLjStkLxA>

<https://shre.ink/OzVa>

Se plantean preguntas como:

"¿Son importantes las vitaminas para el desarrollo humano? ¿Hay problemas por exceso o deficiencia de vitaminas? ¿Conoces que vitaminas están en cada fruta o alimento?"



Conceptualización

Técnica del rompecabezas

- Crear grupos de trabajo y asignar un tema específico a cada grupo; definición de vitamina, importancia biológica, vitaminas hidrosolubles y vitaminas liposolubles.
- Cada grupo de investigar y recopilar información mediante un tablero online:
<https://es.padlet.com/>
- Seleccionar un modelo de tablero y recopilar la información de cada grupo, ejemplo:



- Formar nuevos grupos con un representante de cada tema para compartir los conocimientos y educar unos a otros sobre las temáticas.
- Cada grupo es responsable de compartir información sobre su tema asignado.
- Entre toda la clase deben crear un mapa conceptual o colaboran para presentar información importante sobre las vitaminas.
- Pueden utilizar diversas herramientas digitales para realizar la actividad, por ejemplo:

<https://gitmind.com/es/>

<https://miro.com/es/>

<https://www.wisemapping.com/>

<https://coggle.it/>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

En parejas o grupos de 3 personas realizar la siguiente actividad:

- Proporcionar a los estudiantes diversas imágenes de alimentos.
- Pedir que clasifiquen dichos alimentos solubles o insolubles.
- Justificar su decisión mediante una presentación visual en la que presenten información acerca de los alimentos antes clasificados, para ello pueden utilizar diversas plataformas de creación de contenido que permitan el trabajo cooperativo, por ejemplo:

[Canva](#)

[Genial.ly](#)

[Emaze](#)

[Prezi](#)

- Se asignará un representante de cada grupo para la evaluar la cooperatividad del equipo según la siguiente rúbrica
- **Observar la rúbrica de evaluación para trabajo cooperativo (Click Aqu)**



Cierre

- Animar al grupo a discutir la importancia de una dieta balanceada y cómo pueden aplicar este conocimiento en sus propias vidas mediante un foro.
- Resumir los conceptos clave y brinda recursos adicionales para que los estudiantes continúen explorando las vitaminas.

<https://wepik.com/share/a071d0d8-5d27-4f59-aa5d-02b3cbab5659?lang=en#rs=link>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. Define qué son las vitaminas y menciona su importancia para el funcionamiento adecuado del organismo.

2. ¿Cuál es la principal diferencia entre las vitaminas hidrosolubles y liposolubles en términos de solubilidad en agua y grasa?

Aspecto	Vitaminas hidrosolubles	Vitaminas liposolubles
Solubilidad		

3. Expliquen por qué las vitaminas hidrosolubles necesitan ser consumidas con más frecuencia que las liposolubles.

4. En parejas, analiza el siguiente caso clínico y determina la vitamina que se encuentra en baja cantidad y provoca los síntomas.

María Gómez acude a la consulta médica quejándose de síntomas que ha venido experimentando en las últimas semanas. La paciente refiere sequedad ocular, visión nocturna deficiente, y presenta dificultad para adaptarse a ambientes con poca luz. También comenta que ha notado un debilitamiento en su sistema inmunológico, ya que ha sufrido varias infecciones respiratorias en los últimos meses.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

2. NUCLEÓTIDOS



Conocimiento del Contenido

1. Estructura
2. Función
3. Replicación de moléculas informales



Conocimiento Pedagógico

Aprendizaje basado en retos: metodologías educativas que plantea desafíos para que el alumno resuelva problemas y dificultades, teniendo que recurrir, en la mayoría de los casos, a la búsqueda e investigación de información (García, 2021).

1. Presentar el desafío: Por ejemplo, identificar y explicar cómo los nucleótidos forman las moléculas de ADN y ARN y cómo se relaciona esto con la expresión génica.
2. Formar equipos
3. Investiga de forma exhaustiva sobre los nucleótidos, incluyendo su estructura, funciones y su papel en la síntesis de proteínas.
4. Cada equipo puede diseñar y presentar soluciones creativas y efectivas al desafío. Esto puede incluir la creación de modelos, videos educativos o presentaciones.
5. Compartir y evaluar: Los equipos pueden compartir sus soluciones con el resto de la clase y evaluar el trabajo de los demás equipos.



Conocimiento Tecnológico

Bibliotecas virtuales: plataformas que proporcionan contenidos, servicios bibliográficos y documentales. Suelen presentar herramientas dinámicas y recursos de fácil acceso que permiten la transmisión de conocimiento, el acceso a la información y facilitan la investigación.

Biblioteca Virtual de la Universidad Nacional de Chimborazo: es una Biblioteca Académica Universitaria, encaminada a fortalecer la gestión de la información que se brinda a estudiantes, docentes, investigadores, administrativos y comunidad en general (UNACH, s.f)

<https://www.unach.edu.ec/biblioteca/>

Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano:

El NHGRI ha creado una colección de guías informativas que ofrecen una visión general del instituto, examinan las repercusiones sociales de la investigación genética y explican conceptos genéticos complejos y técnicas de investigación a personas que no son expertas en la materia.

<https://www.genome.gov/>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

- Comprender la estructura, función y replicación de los nucleótidos en las moléculas de información biológica.



Experiencia

Observar imágenes relacionadas con los nucleótidos para indagar en los conocimientos de los estudiantes.



Recursos Necesarios

- Recursos digitales como simuladores, modelos 3D, sitios web educativos.
- Libros de referencia y artículos científicos sobre el tema.
- Dispositivos electrónicos y acceso a Internet.
- Materiales



Reflexión

Presentar videos acerca de los nucleótidos y aspectos básicos para introducir a la temática.

Se plantean preguntas como:

- ¿Qué función tienen los nucleótidos en la vida?
- ¿Cómo se forman los nucleótidos?

<https://youtu.be/uifcd0ybfWo>

<https://youtu.be/3VdboxnEgFul>



Conceptualización

- **Introducir conceptos claves:** nucleótidos, estructura molecular, función y replicación.

<https://view.genial.ly/6467d1a8a7ce7a00111e4a49/interactive-content-nucleotidos>

- **Establecer el desafío:** los estudiantes deben investigar y comprender cómo los nucleótidos forman la base de la información biológica y su importancia en la replicación. Para ello se plantean 3 desafíos:

Reto 1: Diseñar un modelo interactivo de la replicación del ADN

Reto 2: Investigar mutaciones genéticas causadas por errores en la replicación de los nucleótidos

Reto 3: Diseñar una estrategia para prevenir daños en el ADN durante la replicación.

Los estudiantes trabajan en grupos y usan recursos digitales interactivos para explorar la estructura de los nucleótidos y su papel en las moléculas bioinformáticas.

- Se alienta a los estudiantes a hacer preguntas, participar en discusiones grupales y compartir conocimientos sobre nucleótidos.

Diseñar el plan de trabajo

- Cada grupo debe identificar sus prioridades de investigación acerca de la replicación de los nucleótidos, además de desarrollar planes para recopilar más información.
- El docente debe ofrecer a sus estudiantes herramientas o recursos digitales que considere adecuados para el desarrollo del trabajo de investigación y con lo que pueden resolver el desafío planteado.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

Una vez diseñado el trabajo de investigación se realizan las siguientes actividades:

Investigación y recopilación de información

- Los grupos desarrollarán sus planes de investigación y recopilarán más información sobre la replicación de los nucleótidos.
- Proporcionar a los estudiantes recursos en línea, obras de referencia y artículos académicos para obtener información precisa y actualizada.

Recursos en línea para investigar

<https://www.genome.gov/>

<https://www.youtube.com/>

<https://www.cdc.gov/spanish/index.html>

<https://books.google.es/>

<https://www.studysmart.es/>

Cada grupo selecciona un reto relacionado con el tema replicación de los nucleótidos.

- **Reto 1:** Diseñar un modelo interactivo de la replicación del ADN
- **Reto 2:** Investigar mutaciones genéticas causadas por errores en la replicación de los nucleótidos
- **Reto 3:** Diseñar una estrategia para prevenir daños en el ADN durante la replicación

Desarrollo y demostración de soluciones

- Cada grupo desarrolla una solución o respuesta al reto antes seleccionado, para ello deben realizar diversas tareas planteadas por los integrantes del grupo.
- Presentar los hallazgos y soluciones al resto de la clase, utilizando ayudas visuales como presentaciones digitales o carteles para ilustrar sus hallazgos.

Observar la rúbrica de evaluación para el Aprendizaje basado en retos (Click aquí)



Cierre

- Los estudiantes reflexionan sobre el proceso de aprendizaje y discuten la importancia de los nucleótidos en la replicación de moléculas bioinformáticas.
- Fomentar debates (mesa redonda, etc) de grupo completo sobre la comprensión de las aplicaciones y la importancia de los nucleótidos en biología.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

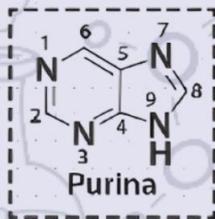
1. Gráfica la estructura básica de un nucleótido y explique cómo están unidos los componentes.

2. Detalle las principales funciones de los nucleótidos en la célula.

3. Explica la importancia de los nucleótidos en el desarrollo de la vida.

4. Elabora 3 estructuras químicas de los nucleótidos.

5. Las bases que forman los nucleótidos pueden ser clasificadas en púricas y pirimidinas, completa las bases en cada una



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

3. ÁCIDOS NUCLEICOS



Conocimiento del Contenido

1. Estructura química
2. Información genética
3. Función en células y tejidos



Conocimiento Pedagógico

Flipped Classroom: Es un método de enseñanza en el que los estudiantes preparan lecciones y aprenden conocimientos teóricos en casa, por un lado, y comparten información con profesores y otros compañeros por otro lado, mientras los profesores resuelven dudas en clase y fortalecen el tiempo de aprendizaje a través de información complementaria y actividades prácticas (Universidad Europea Online, 2021).



https://www.webconsultas.com/sites/default/files/styles/wc_adaptive_image_medium/public/media/2020/09/23/flipped_classroom.jpg



Conocimiento Tecnológico

Plataformas educativas: Son útiles tanto para la educación presencial o a distancia, constituyen un recurso pedagógico valioso que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje y simplifica la evaluación regular del estudiante (Viñas, 2017).

Khan Academy: brindan a los estudiantes y profesores una amplia gama de materiales de estudio que se pueden utilizar para mejorar, complementar o profundizar sus conocimientos en diversas áreas académicas.

Videos interactivos: El uso de videos y materiales audiovisuales en el aula fomenta la creatividad y la atención de los estudiantes y tiene resultados directos en el aprendizaje (Elesapiens, 2019).

Powtoon: Se trata de una herramienta en línea que permite generar videos animados personalizados y presentaciones con animaciones de alta calidad

<https://www.powtoon.com/online-presentation/b3wL3WKUVUv/nucleotidos/?mode=movie>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

- Conocer la estructura química, la información genética y la función de los ácidos nucleicos en células y los tejidos.



Experiencia

Observar imágenes relacionadas con los ácidos nucleicos con el fin de conocer los saberes previos de los estudiantes.



Recursos Necesarios

- Recursos digitales como tutoriales en video y/o manuales en línea.
- Materiales de modelado molecular en formato digital o físico.
- Dispositivos electrónicos con acceso a Internet



Reflexión

Presentar videos acerca de la temática a tratar con el fin de que los estudiantes se empapen del contenido próximo a estudiar.

<https://youtu.be/bOREuNMBk2k>

<https://youtu.be/DSUguxKON3U>

Se plantean preguntas como:

¿Cuál es la función de los ácidos nucleicos en la vida? ¿Cuántos ácidos nucleicos hay y cuál es la diferencia



Conceptualización

Preparación (Fuera del aula)

- Los estudiantes deben revisar materiales de aprendizaje (videos, informes, páginas web, libros, artículos, etc.) que tenga relación con la estructura química, información genética y función de los ácidos nucleicos. Pueden utilizar los siguientes enlaces si los consideran útiles:

<https://www.khanacademy.org>

<https://accessmedicina.mhmedical.com/>

<https://www.genome.gov/>

<https://biomodel.uah.es/inicio.htm>

<https://espanol.libretexts.org/>

- Cada estudiante debe tomar nota de su material de aprendizaje, además de formular preguntas para discutir en clase.

Sección en el aula

Repaso y discusión

- Los estudiantes deben dar a conocer sus apuntes y las preguntas que tengan acerca de los materiales de aprendizaje revisados anteriormente.

- El docente responderá las preguntas de los estudiantes, además de aclarar cualquier inquietud y realizará una retroalimentación de los contenidos estudiados por los estudiantes.

<https://wepik.com/share/a8dc23ff-872d-4a87-967a-925d6e118e95?lang=en#rs=link>

- Para el proceso de discusión se puede apoyar en recursos digitales que permitan la lluvia de ideas como:

<https://www.mentimeter.com/es-ES>

<https://miro.com/es/lluvia-de-ideas/>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

Sección en el Aula

Actividad Práctica

Se realizará la actividad en forma grupal para construir un modelo tridimensional de una cadena de ADN, para ellos se utilizarán diversos materiales.

Pasos

1. Explicar brevemente la estructura del ADN.
2. Los estudiantes deben colocar los tallarines o gomitas alargadas en una doble hélice para formar una escalera. Cada tallarín o gomita alargada representa la columna de azúcar-fosfato de una hebra de ADN.
3. Colocar los malvaviscos o gomitas encima de las columnas de azúcar-fosfato para representar los nucleótidos. Otorgar un color específico a cada base nitrogenada.
4. Colocar las notas adhesivas con los nombres de las bases nitrogenadas junto a los malvaviscos o gomitas correspondientes.
5. Al finalizar la creación del modelo de ADN, los estudiantes deben describir las características de la estructura, como la forma de la doble hélice y la relación entre las bases nitrogenadas.
6. El docente planteará las siguientes preguntas que los estudiantes contestarán en forma grupal y serán expresadas en clase.
 - ¿Cómo se unen las bases nitrogenadas en una doble hélice?
 - ¿Qué tipo de enlaces químicos se forman entre bases complementarias?
 - ¿Cómo esta estructura permite la replicación y transferencia de información genética?
 - **Observar la rúbrica de evaluación para maquetas (Click aquí)**

Materiales

- Palitos de tallarín sin cocinar o gomitas alargadas (simbolizarán las columnas de azúcar-fosfato).
- Malvaviscos o gomitas de colores (simbolizarán los nucleótidos).
- Palillos de dientes
- Notas adhesivas para escribir los nombres de las bases nitrogenadas.
- Tijeras.
- Hojas de papel y lápices para tomar notas y registrar observaciones.

Ejemplo



Cierre

- Finalmente, el docente realizará una evaluación para corroborar que los estudiantes hayan comprendido la temática.
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14976366-acidos_nucleicos.html
- Retroalimentar a los estudiantes de forma individualizada tomando en cuenta las necesidades de cada uno.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. Ingrese al siguiente enlace para realizar la evaluación.



https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14976366-acidos_nucleicos.html

Tomando en cuenta la puntuación se establece la siguiente escala

- **Excelente (100 puntos):** Los estudiantes demuestran un conocimiento profundo y preciso sobre los aminoácidos y el enlace peptídico, respondiendo correctamente la mayoría de las preguntas.
- **Bueno (70-90 puntos):** Los estudiantes tienen un desempeño adecuado, respondiendo correctamente algunas preguntas, aunque con algunas dificultades en otras.
- **Aceptable (40-60 puntos):** Los estudiantes tienen un conocimiento básico sobre los temas, respondiendo correctamente solo algunas preguntas.
- **Insuficiente (10-30 puntos):** Los estudiantes presentan un desempeño insatisfactorio, respondiendo incorrectamente la mayoría de las preguntas.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

4. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL ÁCIDO NUCLEICO



Conocimiento del Contenido

1. Estructura
2. Función
3. Importancia Biológica



Conocimiento Pedagógico

Thinking Based Learning: el alumno aprenda a manejar la información que recibe, le da forma y es capaz de transformar todos los conceptos en conocimiento. Por lo tanto, el o la alumna es un sujeto activo dentro del proceso de aprendizaje (García, 2021).

Para utilizar esta metodología es importante entrenar el cerebro para pensar:

- **Rutinas de pensamiento (David Perkins).** Son patrones sencillos basados en un protocolo de pasos a seguir para explorar las ideas que se tienen sobre un tema determinado.
- **Destrezas de pensamiento (Rober Swartz).** Emplear procedimientos de pensamiento complejo para organizar, clasificar y relacionar ideas. Se apoyan en organizadores gráficos.
- **Llaves del pensamiento (Tony Ryan).** Son instrumentos que ayudan a desarrollar el pensamiento crítico y creativo por medio de preguntas.
- **Otras técnicas.** "Seis sombreros para pensar" de Edward De Bono (Educación 3.0, s.f).



Conocimiento Tecnológico

Organizadores gráficos: son herramientas que permiten organizar la información de manera visual y facilitan el aprendizaje, ya que permiten un acceso más dinámico a los contenidos educativos o del curso y ayudan a los estudiantes a organizar la información (Montagud, 2019).

Coggle: Esta es una herramienta en línea gratuita que puede usar para crear mapas conceptuales y diagramas. Los mapas se pueden crear tanto de forma individual como colectiva, lo que los hace ideales para el trabajo en equipo y el intercambio de creaciones (Educación 3.0, s.f).
<https://coggle.it/>



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

APLICACIÓN

DURACIÓN:
3 Horas



Objetivo General

- Analizar la estructura, función e importancia biológica del ácido nucleico.



Experiencia

Observar imágenes relacionadas con la estructura y función del ácido nucleico con el fin de conocer los saberes previos de los estudiantes.



Recursos Necesarios

- Pizarra o tablero interactivo
- Material de escritura
- Material visual
- Textos o recursos digitales sobre ácidos nucleicos



Reflexión

Presentar videos acerca de la temática a tratar con el fin de que los estudiantes conozcan un poco sobre la temática a tratar.

https://youtu.be/3qDv_7ENYVc

Se plantean preguntas como:

- ¿El ácido nucleico puede sufrir alteraciones?
- ¿Las mutaciones genéticas están relacionadas con el ácido nucleico?



Conceptualización

- Presentar el tema utilizando recursos digitales como diapositivas, animaciones, organizadores gráficos, entre otros.

https://coggle.it/diagram/Y_VKT_QAxOIHh19h/t/%C3%A1cido-nucleico-r/dc9d49f828b9e4e2e147bae963249486fbc3caeb4f8f2e4d3782ad5dcd24d95a

- Dividir el aula en grupos y proporcionar a cada uno un material visual o diagrama que represente la estructura de los ácidos nucleicos.
- Los estudiantes deben analizar la estructura de los ácidos nucleicos y discutir en grupo.

- Los estudiantes deben compartir sus observaciones con el resto de la clase, mediante el uso de la pizarra o material didáctico digital.

- Presente imágenes del ADN y ARN y en clase discutan las diferencias entre cada uno.

<https://view.genial.ly/64683c679bf1df0011250539/interactive-content-adn-y-arn>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez



Aplicación

Se realizará trabajo en grupo donde los estudiantes deben investigar y presentar información acerca de un ácido nucleico puede ser ADN o ARN. La información que deben recopilar es la siguiente:

- **Estructura química:** Explicar los componentes del ácido nucleico el azúcar, las bases nitrogenadas y los enlaces fosfodiéster.
- **Información genética:** Explicar cómo almacena y transmite la información genética en los organismos vivos.
- **Función en células y tejidos:** Investigar cómo el ácido nucleico cumple funciones clave en las células y los tejidos, como la síntesis de proteínas y la regulación génica.
- **Importancia biológica:** Hablar acerca del ácido nucleico y su papel en la diversidad y evolución de los organismos vivos.

Los grupos deben presentar su información a la clase utilizando la tecnología (infografías, organizadores gráficos, videos cortos, diapositivas, etc)

Observa la rúbrica de evaluación para presentaciones visuales (Click aquí).



Cierre

- Realice un breve resumen sobre el tema, utilizar material didáctico digital:

<https://wepik.com/share/42880b52-9fd4-48c1-945a-c2464cd11e3e?lang=en#rs=link>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

EVALUACIÓN

1. ¿Qué compone la estructura básica de un ácido nucleico? Describe los elementos clave que lo forman y cómo están conectados.

2. Realiza un cuadro comparativo acerca de la diferencia entre ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico) en términos de estructura y función.

Aspectos	ADN	ARN
Gráfico		
Estructura		
Función		

3. ¿Cuál es el papel del ADN en el almacenamiento de información genética? ¿Cómo se relaciona con la síntesis de proteínas?

4. Mencione las principales funciones del ARN en la célula y explique por qué es esencial para la síntesis de proteínas.

5. ¿Cuál es la importancia de los ácidos nucleicos en el campo de la biotecnología y la medicina? Proporcione ejemplos de su uso en diagnóstico, terapia y tecnología de ADN recombinante.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuO/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

05. RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

En el siguiente enlace se encuentran las rúbricas para evaluar las actividades de la Unidad 1 y 2 de la asignatura de Bioquímica

https://www.canva.com/design/DAFp5LjAmLU/VWNNJvz_XOToehIJuBptA/edit?utm_content=DAFp5LjAmLU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

06. CONCLUSIONES

01

Implementar la tecnología en la educación se ha vuelto esencial para ofrecer un aprendizaje más significativo y personalizado. El modelo TPACK es un marco de referencia importante para guiar la integración efectiva de la tecnología en el proceso educativo. Su importancia radica en su enfoque integral para la enseñanza, que involucra no solo el conocimiento del contenido, sino también la pedagogía y la tecnología.



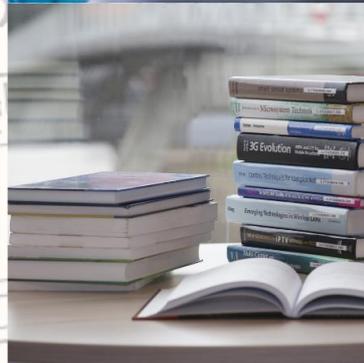
02

Los tres componentes que forman parte del modelo TPACK y son utilizados en la enseñanza de bioquímica permite a los educadores crear un aprendizaje significativo, motivador y relevante para los estudiantes, implementado herramientas tecnológicas adecuadas para cada objetivo de aprendizaje. Además, este modelo fomenta la creatividad y la innovación en la enseñanza, lo que puede mejorar el compromiso y la participación de los estudiantes.



03

La guía presentada dio a los docentes y estudiantes las herramientas básicas para aplicar el modelo; proporciona los contenidos necesarios para cada unidad; las metodologías educativas útiles hacer aplicadas, pero es importante tener un conocimiento sólido de la pedagogía y finalmente menciona las herramientas tecnológicas útiles para afianzar la enseñanza y ejemplifica la forma en que se pueden integrar de manera efectiva en el proceso educativo.



Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

07. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M. (31 de agosto de 2019). El Vídeo Educativo como recurso dinamizador del Aprendizaje. <https://www.evirtualplus.com/video-educativo-como-recurso-aprendizaje/>
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty. John Wiley & Sons.
- Cabero, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Revista Digital Education Review*(32). <http://hdl.handle.net/11441/69058>
- Contreras, G. & Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo un recurso didáctico para la enseñanza. *Revista de la Facultad de Ingeniería*. 13(25). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5038479>.
- Educación 3.0. (s.f). Qué es Coggle y cómo utilizar esta herramienta de mapas mentales. <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/que-es-coggle-y-como-utilizar-esta-herramienta/>
- Educación 3.0. (s.f). Aprendizaje Basado en el Pensamiento: las habilidades necesarias para conseguirlo. <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/aprendizaje-basado-en-el-pensamiento/>
- Educalink. (28 de septiembre de 2021). Murales digitales: qué son, beneficios y cómo hacerlos. https://www.educalinkapp.com/blog/murales-digitales/#Que_son_los_murales_digitales
- Elesapiens. (22 de abril de 2019). Los beneficios de usar vídeos educativos en el aula. <https://www.elesapiens.com/blog/videos-educativos-en-el-aula>
- FDA. (2016). An interdisciplinary approach to teaching macronutrients in a food science course. *Food Science & Nutrition*, 4(5), 706-715.
- García, L. (22 de marzo de 2021). Tipos de metodologías educativas. paraBebés. <https://www.parabebes.com/tipos-de-metodologias-educativas-5197.html>
- Iquise, M. & Rivera, L. (2020). L importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe>
- Kevinkup. (24 de junio de 2022). ¡Estas son las 7 mejores herramientas de creación de contenido! <https://comunibiencontenido.com/herramientas-de-creacion-de-contenido>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Montagud, N. (23 de julio de 2019). Organizadores gráficos: tipos, características y ejemplos. <https://psicologiyamente.com/miscelanea/organizadores-graficos>
- Pekrun, R., Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2009). Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 115-135. <https://psycnet.apa.org/record/2009-01936-003>
- Ruiz, L. (26 de agosto de 2019). Aprendizaje cooperativo: características e implicaciones educativas. <https://psicologiyamente.com/psicologia/aprendizaje-cooperativo>.
- Ruiz, L. (12 de febrero de 2020). Aprendizaje visual: qué es, y maneras de potenciarlo. <https://psicologiyamente.com/desarrollo/aprendizaje-visual>
- Tejada, J. (s.f). Qué es Padlet y cómo empezar a usarlo en clase. <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/padlet-aula/>
- UNIR. (13 de octubre de 2020). La gamificación en el aula: qué es y cómo aplicarla. <https://www.unir.net/educacion/revista/gamificacion-en-el-aula>
- UNIR. (17 de diciembre de 2020). La metodología TPACK: en qué consiste este modelo y cuáles son sus ventajas. <https://www.unir.net/educacion/revista/tpack-que-es/>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

- Universia. (24 de mayo de 2019). 3 beneficios de entrenar el aprendizaje visual. <https://www.universia.net/cl/actualidad/vida-universitaria/3-beneficios-entrenar-aprendizaje-visual-1163148.html>
- Universidad Europea Online. (16 de abril de 2021). Flipped classroom: ¿qué es y cuáles son sus ventajas? <https://innovacion-educativa.universidadeuropea.com/noticias/flipped-classroom/>
- Valares, B. (2022). Conoce la importancia de la tecnología para tus estudios. Universidad del Norte. <https://un.edu.mx/conoce-importancia-de-tecnologia-para-estudios>
- Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas. SEDICI. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61390>

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFijl42kHo/LK8qcACVXiVwQFN4jm9AuQ/edit?utm_content=DAFijl42kHo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: Estefanía Suárez

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Revista Mendive*, 14(4). <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>
- Apodaca-Orozco, G., Ortega-Pipper, L., Verdugo-Blanco, L., & Reyes-Barribas, L. (2017). Modelos Educativos: Un reto para la educación en salud. *Revista Ra Ximhai*, 13(2). <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154510006.pdf>
- Arévalo-Duarte, M., García-García, M., & Hernández-Suárez, C. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 19(36), 115-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- Basantes, V., Parra, C., García, J., & Carvalho, J. J. (2017). Evaluación de los riesgos ocupacionales asociados a indicadores bioquímicos en conductores profesionales. *Revista Médica Electrónica*, 39(1), 33-42. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n1/rme050117.pdf>
- Baynes, J., & Dominiczak, M. (2019). *Bioquímica Médica*. Editorial Elsevier Health Sciences. https://books.google.es/books?id=o-2KDwAAQBAJ&dq=bioquimica&lr=lang_es&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Cabero Almenara, J., & Marín Díaz, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(2), 11-24. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82332625005>
- Cabero, J., Roig-Vila, R., & Mengual-Andrés, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Revista Digital Education Review*(32). <http://hdl.handle.net/11441/69058>
- Cejas, R., Navío, A., & Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico Del Contenido). *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(49), 105-119. <https://doi.org/https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>
- Chai, C. S., & Tan, L. L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>

- Espinoza, L. (2019). *Satisfacción estudiantil con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo Ancash 2019-I*. Universidad Tecnológica del Perú: https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/698/698019.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20221128%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20221128T040854Z&X-Amz-SignedHeaders=ho
- 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://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6352316>
- García, G. (2020). *Temas de introducción a la formación pedagógica*. Editorial Pueblo y Educación. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j9UREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=componente+del+proceso+de+ense%C3%B1anza+aprendizaje&ots=F89PWSWaMe&sig=aAOY9m5LkR3_uC3vAFykb0Gd7Gg#v=onepage&q&f=false
- Garzón, R., O. O., Ondo, A., Riesgo, L. d., F. C., Pinzón, M., & Salamanca, A. (2017). Recursos para la enseñanza-aprendizaje de temas complejos de Bioquímica en la educación médica. *Educación Médica Superior*, 31(3), 31-44.
- Girón, I. (2021). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en el proceso de enseñanza. *RRevista Científica Internacional*, 4(1), 17-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.46734/revcientifica.v4i1.43>
- González-Benito, A. (2018). Revisión teórica de los modelos de orientación educativa. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 2(2), 43-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i2.pp43-60>
- González-Benito, A. (2018). Revisión teórica de los modelos de orientación educativa. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 2(2), 43-60. <https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i2.pp43-60> COMO C
- Granados, J., López, R., Avello, R., Luna, D., Luna, E., & Luna, W. (2014). Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las del aprendizaje y del conocimiento y las tecnologías para el empoderamiento y la participación como instrumentos de apoyo al docente de la universidad del siglo XXI. *Revista Electrónica MediSur*, 12(1), 289-294. <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2751>
- Gutiérrez, R. C., Zagalaz, J., & López, J. M. (2015). Creando contenidos curriculares digitales de Ciencias Sociales para Educación Primaria. Una experiencia TPACK para futuros docentes. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 147-168. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/j/240921>

- Latorre, E., Castro, K., & Potes, I. (2018). Las TIC, las TAC y las TEP: Innovación educativa en la era conceptual. Universidad Sergio Arboleda. <http://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1219/TIC%20TAC%20TEP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leiva, J., Ugalde, L., & Llorente, 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://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.11>
- Martín, M., Sevilla, D., & Jenaro, C. (2018). Factores personales-institucionales que impactan el rendimiento académico en un posgrado en educación. *Revista de Investigación Educativa*, 5-32. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cpue/n27/1870-5308-cpue-27-4.pdf>
- Mishra, C., Ha, S. J., Carleton, L., & Clase, K. (2019). As an initial step in building this knowledge, we propose Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), as a useful frame for viewing teacher understanding of the relationships between technology and authentic science practice in the classroom. TPA. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 47(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bmb.21242>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 1, 16.
- 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/https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9796>
- Morán, F., Morán, F. E., & Albán, J. (2017). Formación del docente y su adaptación al modelo TPACK. *Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(1), 51-60. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.154>
- Moreyra, M., & Demuth, P. (2019). Los inicios del conocimiento didáctico tecnológico del contenido en las adscripciones universitarias. Estudio de casos. *Revista Innova Educación*, 1(4), 492-494. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.04.006>
- Müller-Esterl, W. (2019). Bioquímica. Fundamentos para medicina y ciencias de la Vida. Editorial Reverte.

https://books.google.es/books?id=7dzeDwAAQBAJ&dq=bioquimica&lr=lang_es&hl=es&source=gbs_navlinks_s

- Ñique, C. (2022). Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología. *Educación Médica*, 21(1), 40-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.09.006>
- Orozco, G., Sosa, M., & Maartínez, F. (2018). Modelos Didácticos en la educación superior: Una realidad que se puede cambiar. *Profesorado: Revisya de currículum y formación del profesorado*, 22(2), 447-469. <https://doi.org/https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7732>
- Orrego, M., & Aimacaña, C. (2018). Herramienta multimedia educaplay como recurso didáctico en el proceso enseñanza- aprendizaje de química y física general. *Polo del Conocimiento*, 3(10), 44-57. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i10.729>
- Padrón, C., & Bravo, M. d. (2014). Competencias TIC para la gestión del conocimiento un aporte desde el modelo TPACK. *educare*, 18(3), 49-73.
- Pérez, M. A., Aguaded, J. I., & Fandos, M. I. (2009). Una política acertada y la formación permanente del profesorado, claves en el impulso de los centros tic de Andalucía (España). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(2), 137-154. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052009000200008>
- Rodríguez, A. P., Prieto, M. S., & Vázquez, R. I. (2014). El uso de las TIC en la formaión permanente del profesorado para la mejora de su practica docente. *Etic@ net Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 14(1), 70-95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30827/eticanet.v14i1.11986>
- Rodríguez, M. F., & Acurio, S. A. (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/https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>
- Rodríguez, M., & Acurio, 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/https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>
- Salas, R. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perpestiva Educacional*, 57(2), 3-26. <https://www.scielo.cl/pdf/perseduc/v57n2/0718-9729-perseduc-57-02-00003.pdf>
- Salas-Rueda, R. (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/http://10.0.86.185/enesl.20078064e.2018.19.67511>

- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sigalés, C., Mominó, J. M., & Meneses, J. (2009). TIC e innovación en la educación escolar española. Estado y perspectivas . *DOSSIER TELOS*(78).
- Sumba, N. N., Estrada, J. M., Lorenzo, E. C., & 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://doi.org/http://10.36097/rsan.v1i43.1524>
- Torres, C., Espinoza, W., Romero, D., Herrera, R., & Herrera, D. (2021). TPACK: Aplicabilidad docente del modelo en Educación General Básica Elemental. *Revista Espacios*, 42(3). <https://www.revistaespacios.com/a21v42n03/a21v42n03p08.pdf>
- Valarezo, J., & Santos, O. (2019). Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento en la formación docente. *Revista Conrado*, 15(68), 180-186. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Valverde, J. B., & Garrido, M. d. (1999). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en los roles docentes universitarios. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2(1). <https://doi.org/http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm>
- Valverde-Berrocoso, J. (2015). La formación universitaria en Tecnología Educativa: introducción al número especial/Higher Education and Educational Technology: Introduction to the special issue. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 11-16. <https://doi.org/http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.14.1.11>
- Vásconez, C., & 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/https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1773>
- Vera, M., Martínez, K., Martínez, K., & Hypatia, L. (2021). El Modelo TPACK en la formación docente de la educación media. *Polo del Conocimiento*, 6(10), 664-672. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i10.3231>
- Zambrano, F., & Balladares, K. (2017). Sociedad del Conocimiento y las TEPS. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 169-177. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.2017.534>