



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de graduación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Mención en Química y
Biología

Propuesta de una guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje
situado para estudiantes de nivelación de medicina en la universidad católica de
Cuenca (2025-02).

Autor:

Franklín Omar Rodríguez Tapia.

Director:

Gustavo Arquelino Palacios Mieles

Quito, 18 marzo de 2025

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Declaración y Autorización

Yo, Franklin Omar Rodríguez Tapia, autor del trabajo de graduación titulado: “Propuesta de una Guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje situado para estudiantes de nivelación de Medicina en la Universidad Católica de Cuenca (2025-02).”, previa a la obtención del grado académico de MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA en la Facultad de Ciencias de la Educación: Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

En la ciudad de Quito, 18 de marzo de 2025



Firma

NOMBRE: Franklin Omar Rodríguez Tapia
C. I: 0104909601



Aprobación del tutor

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado:
“Propuesta de una Guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje
situado para estudiantes de nivelación de Medicina en la Universidad Católica
de Cuenca (2025-02).”, presentado por el estudiante Franklin Omar Rodríguez
Tapia, titular de la Cédula de Identidad N.º 0104909601 para optar al Grado de
Magíster en Educación con mención Biología y Química, considero que dicho
Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser
sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen
para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la
Educación.

En la ciudad de Quito, a los 18 días del mes de marzo de 2025.

Nombre docente: Gustavo Arquelino Palacios Mieles

Número de cédula: 0911963478

Correo: gapalacios@puce.edu.ec

Número de contacto: 0996103854

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación
alcanzó el siguiente resultado: 4 % índice de similitud con otras fuentes.



revisión final

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.udgvirtual.udg.mx Fuente de Internet	<1 %
2	repositorio.upa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
3	www.storyboardthat.com Fuente de Internet	<1 %
4	latam.redilat.org Fuente de Internet	<1 %
5	lexicoon.org Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.unemi.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
7	educacionenquimica.com.ar Fuente de Internet	<1 %
8	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
9	Zapata Fuentes, Angel. "Estrategia de aprendizaje para desarrollar habilidades del trabajo intelectual en estudiantes de la facultad de educación inicial en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote provincia de Satipo -2018", Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (Peru) Publicación	<1 %



Declaración de autenticidad y responsabilidad

Yo, Franklin Omar Rodríguez Tapia portador de la cédula de ciudadanía No. 0104909601, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del Grado de Magíster en Pedagogía de las ciencias Experimentales, Mención en Química y Biología son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Quito, 18 de marzo, 2025



Firma

Franklin Omar Rodríguez Tapia

0104909601



Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres por todo el apoyo que me han brindado en este proceso, a mis profesores de posgrado por todos sus conocimientos compartidos y sobre todo a mi tutor de tesis, profe Gustavo, un agradecimiento enorme por su amabilidad y carisma, con los cuales supo guiarme y acompañarme en este trabajo, un abrazo grande a todos ellos.



Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a dos grandes fuerzas en mi vida: Narcisa y Mesías, mis padres, sin ellos esto no hubiera sido posible. Aunque, que sería de la vida sin esas energías que mantienen tu cerebro sano y el corazón feliz, los amigos, va para ellos: Hernán, Kathy, Klever, Jhonathan, Andrés, Crister e Isa. Gracias por acompañarme en todas las tardes de clases, tareas, exámenes y estudio, lo hicieron mucho más fácil. A ellos se los dedico ya que todo el tiempo comparto algo de lo que aprendo con ustedes, siempre serán mis eternos profes, los quiero.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	1
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	3
RESUMEN	4
PALABRAS CLAVE:	5
ABSTRACT	6
KEYWORDS:	7
INTRODUCCIÓN O PRÓLOGO	8
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN:.....	13
<i>Objetivo general</i>	13
<i>Objetivos Específicos:</i>	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1 ANTECEDENTES	16
2.1.1 <i>Implementación de la Gamificación como Estrategia en la Enseñanza de la Química</i>	16
2.1.2 <i>Herramientas Digitales para Optimizar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química</i>	18
2.1.3 <i>Metodologías Activas Innovadoras en la Educación B-Learning para el Fortalecimiento del Aprendizaje de Soluciones Químicas con Herramientas Digitales</i>	19
2.1.4 <i>Uso del Lenguaje Coloquial como Estrategia Didáctica para la Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Contextos Socioeducativos Rurales</i>	20
2.1.5 <i>Fisiología Humana Aplicada a la Enseñanza de la Química Bioinorgánica</i>	21
2.2 BASES TEÓRICAS:.....	22
2.2.1 <i>Evolución del proceso del aprendizaje</i>	22
2.2.2 <i>Definición de aprendizaje situado</i>	23
2.2.3 <i>Enfoque del aprendizaje situado</i>	23
2.2.4 <i>Características del aprendizaje situado en ciencias</i>	24
2.2.5 <i>Definición de gamificación</i>	24
2.2.6 <i>Aspecto teórico de la gamificación</i>	25
2.2.7 <i>Elementos de la gamificación</i>	26
2.2.8 <i>La gamificación y neurociencia.</i>	26

2.2.9	<i>Definición de guía didáctica.....</i>	27
2.2.10	<i>Funciones de una Guía didáctica.....</i>	28
2.2.11	<i>Interdisciplinariedad de la química.....</i>	29
2.2.12	<i>La enseñanza de la química.....</i>	30
2.2.13	<i>Lenguajes de enseñanza en química.....</i>	31
2.2.14	<i>Concepto de solución química.....</i>	32
2.2.15	<i>Concepto de Molaridad, Molalidad y Normalidad.....</i>	32
2.2.16	<i>Definición de Unidades físicas:.....</i>	33
2.3	BASES LEGALES.....	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		35
3.1	PROCEDIMIENTO:	35
3.2	PARTICIPANTES:.....	35
3.3	TÉCNICA E INSTRUMENTO.....	36
3.4	ANÁLISIS DE DATOS:	37
CAPÍTULO IV:		39
4.1	RESULTADOS:.....	39
	<i>Aplicación de la encuesta:</i>	<i>39</i>
	<i>Evaluación sobre soluciones.....</i>	<i>46</i>
	<i>Análisis de los resultados.....</i>	<i>47</i>
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....		50
5.1	PROPUESTA DE CLASE (SESIONES DE 4 A 8).....	52
	<i>Planificación de Clase Gamificada por Tablas Didácticas.....</i>	<i>52</i>
	<i>Título de la clase:.....</i>	<i>52</i>
	<i>Desarrollo de la clase gamificada</i>	<i>52</i>
5.2	GUÍA DIDÁCTICA DE EJERCICIOS SOBRE SOLUCIONES QUÍMICAS APLICADO ENFOQUE SITUADO AL ÁREA MÉDICA.....	56
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES:.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		68
ANEXOS		73
ANEXO 1.....		73
	<i>Presentación visual para las clases de soluciones.....</i>	<i>73</i>
ANEXO 2.....		74
	<i>Pizarra Miro.....</i>	<i>74</i>
ANEXO 3.....		76
	<i>Evaluación sumativa de soluciones.....</i>	<i>76</i>
ANEXO 4.....		77
	<i>Diploma al mérito.....</i>	<i>77</i>
ANEXO 5.-.....		78
	<i>Plan de tesis:</i>	<i>78</i>

Índice de Tablas

Tabla 1. tabla de promedios sobre 20 puntos de la evaluación de soluciones _____	46
Tabla 2. distribución de sesiones de clase para el tema de soluciones _____	50
Tabla 3. objetivos de la clase gamificada _____	53
Tabla 4. reglas de la gamificación para la clase _____	53
Tabla 5. herramientas de aplicación en la clase _____	54
Tabla 6. estrategias aplicadas en la clase gamificada _____	55
Tabla 7. tipos de recompensas para aplicar en la clase. _____	56
Tabla 8. tipos de evaluación para el desarrollo del tema. _____	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. pregunta 1. en tú etapa formativa de bachillerato. ¿recibiste química dentro de las asignaturas de estudio? _____	39
Figura 2. pregunta 2. ¿en cuál de los siguientes niveles encontraste mayor dificultad para aprender química? _____	40
Figura 3. pregunta 3. ¿cuáles de los siguientes temas consideras más complicados de aprender? _____	41
Figura 4. pregunta 4. en el nivel de bachillerato, para el aprendizaje, ¿los docentes utilizaban problemas basados en situaciones de la vida cotidiana? _____	42
Figura 5. pregunta 5. ¿estás de acuerdo que la química es fundamental en el aprendizaje de un médico? _____	43
Figura 6. pregunta 6. ¿estás de acuerdo que el tema de soluciones químicas es útil para dosificar o conocer concentraciones fisiológicas y farmacológicas? _____	44
Figura 7. pregunta 7. ¿te sientes motivado a aprender cuando encuentras problemas de química relacionados con el área médica? _____	45
Figura 8. pregunta 8. ¿estás de acuerdo que la gamificación te ayudó a comprender el tema de soluciones químicas? _____	45
Figura 9. porcentajes representativos a los promedios obtenidos de la evaluación de soluciones _____	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 presentación de canva interactiva sobre soluciones químicas	73
Ilustración 2 pizarra de avance de equipos en miro.....	74

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN QUÍMICA
Y BIOLOGÍA

Propuesta de una Guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje situado para estudiantes de nivelación de Medicina en la Universidad Católica de Cuenca (2025-02).

Autor:

Franklin Omar Rodríguez Tapia

Director -Tutor:

Mgtr. Gustavo Arlequino

Fecha:

18 de marzo, 2025

RESUMEN

El proyecto abarca la propuesta de una guía gamificada con ejercicios de soluciones químicas con aprendizaje situado, en donde se busca una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la química que sirva a los estudiantes de medicina para motivarse en el aprendizaje y relacionar la importancia de la química en el proceso de formación en su vida profesional. Para ello se trabaja con un grupo de 53 estudiantes de dos paralelos, a los cuales se les aplicará la estrategia de gamificación diseñada para el tema de estudio, también se trabaja con 2 grupos control en donde no se aplica la estrategia, esto con la finalidad de comparar los efectos que provocará aplicar gamificación y aprendizaje situado a un capítulo de la química. Los estudiantes son de ciclos de nivelación de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca. Para llevar a cabo el estudio se utiliza la técnica de la gamificación unificándola con el aprendizaje contextualizado o situado, mediante la aplicación de dicha técnica al tema de soluciones químicas. Se tiene como objetivo medir el impacto de una guía gamificada en el desarrollo intelectual de los estudiantes, para la recolección de esta información se utiliza encuestas, que nos permiten interpretar resultados positivos en la mejora retentiva de los conceptos teóricos y prácticos impartidos ya que en los grupos en donde se aplica dicha propuesta mejoran su rendimiento en un aproximado del 25% a comparación de los grupos control. Esto se pudo verificar mediante la aplicación de una evaluación sumativa de la unidad.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje situado, gamificación, guía didáctica, química en la Medicina, soluciones químicas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN QUÍMICA
Y BIOLOGÍA

Propuesta de una Guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje situado para estudiantes de nivelación de Medicina en la Universidad Católica de Cuenca (2025-02).

Autor:

Franklin Omar Rodríguez Tapia

Director -Tutor:

Mgtr. Gustavo Arlequino

Fecha:

18 de marzo, 2025.

ABSTRACT

The project encompasses the proposal of a gamified guide with exercises on chemical solutions using situated learning. The aim is to develop a didactic strategy for teaching and learning chemistry that helps medical students stay motivated in their studies and understand the importance of chemistry in their professional training. To achieve this, a group of 53 students from two parallel sections will participate, applying the designed gamification strategy to the subject matter. Additionally, two control groups will be included, where the strategy will not be applied, allowing for a comparison of the effects of gamification and situated learning on a chemistry chapter. The students belong to the leveling cycles of the Medicine program at Universidad Católica de Cuenca. To conduct the study, the technique of gamification is combined with contextualized or situated learning by applying this approach to the topic of chemical solutions. The objective is to measure the impact of a gamified guide on students' intellectual development. Surveys will be used to collect data, which will help interpret positive results regarding the retention of theoretical and practical concepts. In the groups where the proposed strategy is applied, students' performance improves by approximately 25% compared to the control groups. This was verified through the implementation of a summative unit evaluation.

KEYWORDS:

Chemistry in medicine, gamification, chemical solutions, didactic guide, situated learning

INTRODUCCIÓN O PRÓLOGO

El ámbito educativo a nivel superior tiene hoy en día muchos factores que influyen en la comprensión de conceptos fundamentales de los estudiantes al carecer de estrategias novedosas que fortalezcan el aprendizaje y que este pueda ser aplicado y significativo en un proceso académico (Zichermann & Cunningham, 2011). El presente trabajo de titulación pretende contextualizar el estudio de las soluciones químicas, ya que es esencial y básica en la formación de estudiantes de medicina, pues gracias a esto pueden comprender conceptos en procesos fisiológicos, bioquímicos y farmacológicos que serán la base en su eje profesional (Garrison & Kanuka, 2004). Este documento se presenta en 5 capítulos empezando por el planteamiento del problema, en el capítulo dos se aborda el contenido teórico, en el capítulo tres se desarrolla la metodología de la investigación aplicada, con trabajo en campo, para el capítulo cuatro se muestra los resultados obtenidos y como capítulo final se presenta la propuesta de la guía gamificada. Un factor fundamental que reduce la motivación de los estudiantes en este proceso formativo es la aplicación de metodologías tradicionales en el proceso de enseñanza aprendizaje, ante esto es necesario diseñar estrategias pedagógicas que puedan ser interactivas y que lleven un enfoque contextualizado de los temas que se van a tratar en las sesiones de clases, este proyecto buscará implementar la gamificación y aprendizaje situado (Oceja, 2018).

La gamificación dentro del ámbito educativo es una estrategia eficaz que aumenta la motivación de los estudiantes al aprendizaje, ya que integra elementos del juego como recompensas, desafíos, participación activa y retroalimentación inmediata. A esto se sumaría el aprendizaje situado que promueve la conexión de conceptos con situaciones de la vida cotidiana así crea nexos entre la teoría y la práctica (Lave, 1991).

En este proyecto se propone un diseño de guía gamificada de ejercicios sobre soluciones químicas, los cuales tengan un enfoque situado para estudiantes de nivelación de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca (2025-2). La finalidad es crear un recurso y estrategia didáctica que permita a los estudiantes una interacción dinámica, lúdica y sobre todo contextualizada a su campo de formación queriendo así demostrar una facilidad en la comprensión de estos conceptos químicos aplicables al área de la salud, ya que juega un papel fundamental para el estudiante obtener una base sólida que le permita avanzar en futuras asignaturas que concatenen estos conocimientos. Así por ejemplo le ayudará a comprender e interpretar procesos fisiológicos, equilibrios ácidos bases en bioquímica y administración de fármacos (Nelson, 2017). Este trabajo de titulación busca una vía en la cual los estudiantes puedan percibir conceptos abstractos y desvinculados de su futura práctica profesional llevándolos a escenarios en donde puedan ser aplicados y revisados con contextualización médica, diezmando así las dificultades de aprendizaje y pueda observarse y cuantificarse en mejoras del desempeño académico.

En el proyecto se diseñarán ejercicios didácticos basados en gamificación con conceptos de soluciones químicas aplicando contextos médicos, en la guía se dará un enfoque situado a la práctica médica y se validará la efectividad de la guía con pruebas piloto en los estudiantes de nivelación para verificar su impacto.

La hipótesis del proyecto se evaluará la mejora en el desempeño académico y retentiva de conceptos y práctica, mediante un estudio de campo en donde se aplicarán encuestas y prueba piloto, así como el manejo de un grupo para aplicación del proyecto y un grupo de control en donde no se aplique el proyecto, tomando datos cuantitativos y cualitativos para analizar los resultados.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

La química es fundamental en la formación de un médico, la enseñanza de las soluciones químicas es crucial para el entendimiento de procesos biológicos, fisiológicos y farmacológicos. Sin embargo, los métodos tradicionales en la enseñanza de esta asignatura en etapas formativas en los niveles de bachillerato y poca aplicación de metodologías de enseñanza innovadoras, contribuye a una falta de motivación a nivel universitario. Se suma a esto que en los niveles de bachillerato los estudiantes reciben química desde una metodología tradicional, memorística y descontextualizada. (González & Ramírez, 2018). La química, en el capítulo de soluciones químicas, es crucial para el desarrollo profesional de futuros médicos, ya que proporciona herramientas esenciales para abordar problemas como la dosificación de medicamentos, el cálculo de pesos corporales y el control de sustancias nocivas para la salud. La falta de conexión entre la teoría y la práctica médica puede generar desinterés y dificultades en la aplicación de los conceptos químicos en situaciones clínicas reales (Nelson, 2017).

La enseñanza de la química en el contexto de la salud requiere de una actualización constante y de la implementación de técnicas didácticas variadas. Sin embargo, las metodologías tradicionales y la falta de recursos digitales en la enseñanza contribuyen al desinterés y a una baja participación estudiantil. Esto plantea una necesidad urgente de explorar nuevas estrategias que puedan revitalizar el interés de los estudiantes y facilitar una comprensión más significativa de los contenidos químicos. (Martínez & Pérez, 2017).

El problema radica en la falta de conexión entre los temas revisados en las aulas con su aplicación en el campo médico, que resta interés en el alumnado. Las soluciones

químicas son vitales para calcular dosis exactas de medicamentos, encontrar concentraciones y manejar soluciones intravenosas, intramusculares, actividades que son de la práctica diaria en un escenario hospitalario, esto se puede obtener mediante la aplicación de fórmulas de normalidad, molalidad, molaridad y cálculo de concentraciones porcentuales que garantizan dosificación correcta de fármacos. Los estudiantes deberían conocer estas funcionalidades, es allí donde radica el problema ya que ellos desvinculan estas situaciones al tener una educación memorística (Zichermann & Cunningham, 2011).

Hay que enfatizar que en los niveles de bachillerato la educación con un enfoque de aprendizaje situado es deficiente, se puede evidenciar en el currículo de BGU del MINEDUC. Hay que contextualizar el conocimiento, llevarlos teóricamente a escenarios reales que respeten la base teórica que es significativa para el estudiante.

El problema central que aborda esta investigación se enfoca en la dificultad de los estudiantes de nivelación de Medicina para comprender y aplicar los principios de las soluciones químicas en contextos médicos por técnicas de enseñanza-aprendizaje tradicionales y memorísticos impartidos en las aulas de clase, sin contextualización de los contenidos para el área médica. A partir de este problema, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida una guía gamificada basada en aprendizaje situado mejorará la comprensión y aplicación de los conceptos de soluciones químicas en estudiantes de nivelación de Medicina?

La presente investigación busca abordar esta problemática mediante la implementación de la gamificación en la enseñanza de soluciones químicas. La gamificación se propone como una alternativa para transformar la percepción de la química de una materia abstracta y complicada a una experiencia de aprendizaje

atractiva y relevante. El objetivo es diseñar y aplicar una estrategia gamificada que permitan a los estudiantes de la carrera de Medicina conectar los conceptos de química con situaciones prácticas y profesionales, que fomenten la curiosidad, la motivación y el interés en la materia. Este enfoque pretende no solo mejorar la comprensión de los conceptos químicos, sino también preparar mejor a los futuros médicos para enfrentar los desafíos profesionales relacionados con la química en su práctica diaria.

Preguntas de investigación:

Pregunta de Investigación:

- ¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica de ejercicios sobre soluciones químicas basados en gamificación con aprendizaje situado, enfocados al área médica para estudiantes del ciclo de nivelación de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02?
- ¿Cuál es la situación actual de los procesos de aprendizaje en la resolución de ejercicios sobre soluciones químicas aplicados al campo médico, en los estudiantes del ciclo de nivelación de la carrera de medicina en la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02?
- ¿Cuáles son las características de las estrategias de aprendizaje dirigidas a los estudiantes, en la resolución de ejercicios sobre soluciones químicas aplicados al campo médico, en el ciclo de nivelación de la carrera de medicina en la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02?
- ¿Cómo estaría configurada una guía didáctica de ejercicios sobre soluciones químicas basados en gamificación con aprendizaje situado, enfocados al área médica para estudiantes del ciclo de nivelación de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02?

1.2 Objetivos de investigación:

Objetivo general

- Diseñar una guía didáctica sobre soluciones químicas, basados en gamificación con aprendizaje situado, enfocados al área médica para estudiantes del ciclo de nivelación de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02.

Objetivos Específicos:

- Explorar la situación actual referida a los procesos de aprendizaje en la resolución de ejercicios sobre soluciones químicas aplicados al campo médico, en los estudiantes del ciclo de nivelación de la carrera de medicina en la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02.
- Describir estrategias de aprendizaje dirigidas a los estudiantes en la resolución de ejercicios sobre soluciones químicas aplicados al campo médico en el ciclo de nivelación de la carrera de Medicina en la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02.
- Configurar una guía didáctica para llevar a cabo clases, con ejercicios sobre soluciones químicas basados en gamificación con aprendizaje situado, enfocados al área médica para estudiantes del ciclo de nivelación de medicina de la Universidad Católica de Cuenca ciclo 2025-02.

1.3 Justificación.

Actualmente los estudiantes provenientes de bachillerato a las carreras universitarias, muestran desinterés por las materias de dominio científico, lo que se puede evidenciar en la asignatura de química, materia base y formativa en la malla académica de la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca. El desinterés de los estudiantes por aprender nuevos conceptos y fundamentos viene desde etapas formativas, es decir desde los primeros niveles de bachillerato de las unidades educativas en donde es evidente el desinterés, falta de motivación y la ausencia de cambios en los procesos de enseñanza aprendizaje contribuyen a que a nivel universitario los estudiantes no muestren el interés necesario para esta asignatura (Goulart, 2022).

El aporte de la química para el desarrollo de la medicina ha sido notable a lo largo de la historia, dentro de la formación de futuros profesionales es una asignatura básica que dará al estudiante en curso las herramientas para afrontar problemáticas como dosificación, cálculos de pesos corporales, control de sustancias nocivas para la salud de los pacientes, etc. Manejar conceptos sobre la química biológica brindará al futuro médico grandes competencias y habilidades para poder afrontar y solucionar problemas del diario vivir profesional, no puede un médico hacer caso omiso o mermar importancia a un cálculo de dosificación en base a peso de paciente, menos aún de la concentración de fármaco, esto se puede solucionar mediante una correcta enseñanza-aprendizaje de la química en etapas formativas de su carrera, enfocando la importancia a un tema en particular que trataremos en este trabajo que es el de soluciones químicas (P., 2020).

En el proceso de enseñanza aprendizaje de química en las áreas de la salud requiere de una constante actualización y capacitación periódica por parte de los docentes que dictan esta cátedra, mantener una clase monótona con tonos de clase magistral en toda la sesión impartida, provocará en el estudiante un aburrimiento y falta de interés. Dentro de la enseñanza debe existir variación en técnicas y metodologías para llegar al estudiantado, entre ellas podemos destacar el uso de softwares educativos con aplicación para la química con enfoques biológicos que sirvan al campo médico. La enseñanza en contenidos químicos puede facilitarse si se apoya en el uso de medios digitales que provocaban en el estudiante una curiosidad y atracción por los temas que se imparten, ya que en la actualidad el uso de recursos tecnológicos ha incursionado con resultados positivos tanto en el aprendizaje como la enseñanza. La búsqueda de recursos digitales para la enseñanza de la química ha sido un trabajo constante con la finalidad de continuar mejorando el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes (Dávila, Torres, & León, 2020).

El propósito de esta investigación es la de buscar y generar las vías necesarias para que los estudiantes del ciclo de nivelación de la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca puedan encontrar en el tema de soluciones químicas, la utilidad necesaria dentro del campo médico, pudiendo generar así nexos entre los contenidos

aprendidos y su aplicación en la vida profesional. Para esto se tratará de guiar los temas hacia un aprendizaje con situado en donde el docente intentará llegar al estudiante mediante la aplicación de ejercicios que planteen problemas de la vida profesional, despertando el interés, motivación y curiosidad en la química con un enfoque médico y no solamente con contenidos teóricos y fórmulas que no resuelvan una problemática aplicada. Estos ejercicios serán recopilados en una guía didáctica la misma que estará disponible para los estudiantes como una fuente de información, generando una base en donde podrán extraer ejercicios y poderlos practicar de manera autónoma reforzando los conocimientos adquiridos. “El aprendizaje situado renueva un imaginario de innovación invariablemente presente en los educadores de todos los tiempos; en él se resume el ideal de lograr una pedagogía que tienda puentes sólidos y flexibles entre los procesos educativos escolares y la realidad.” (Sagastegui, 2004)

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La enseñanza de la química en contextos médicos requiere enfoques innovadores que motiven al estudiante desde la nivelación. La gamificación se presenta como una estrategia eficaz para dinamizar contenidos, como lo evidencia su implementación en la enseñanza química. Las herramientas digitales optimizan estos procesos al integrarse en metodologías activas, especialmente en entornos B-Learning. En contextos diversos, el uso del lenguaje coloquial facilita la comprensión conceptual, mientras que el vínculo con la fisiología humana permite conectar la química bioinorgánica con la práctica médica. Esta tesis propone una guía gamificada de soluciones químicas con aprendizaje situado para estudiantes de nivelación de Medicina, para ello se examinan los siguientes antecedentes que son de ayuda en el análisis de este trabajo.

2.1.1 Implementación de la Gamificación como Estrategia en la Enseñanza de la Química

La aplicación de la gamificación como estrategia metodológica para la enseñanza de la química busca transformar la educación a espacios más dinámicos, atractivos y entretenidos. Esta metodología, en conjunto con herramientas digitales como las aplicaciones móviles (APK), tiene el potencial de facilitar un aprendizaje significativo para los estudiantes.

La investigación abarca cómo implementar la gamificación en el ámbito de la química y analiza el uso de herramientas digitales, como las APK, para promover un aprendizaje activo. Se investiga cómo estas herramientas digitales pueden ayudar a desarrollar estrategias didácticas novedosas en la enseñanza de la química.

La población objetivo de este estudio son los estudiantes de educación secundaria obligatoria. Para la recolección de datos se incluye la revisión bibliográfica, complementada mediante la aplicación de APK para medir la eficacia en el aprendizaje de la asignatura de química.

El uso de APK y técnicas de gamificación fomenta un mayor interés en los estudiantes al fusionar aprendizaje con diversión, superación de desafíos y obtención de recompensas, lo cual mantiene su motivación y participación activa durante las actividades.

Para la elaboración de actividades lúdicas, se recomienda el uso de APK debido a su capacidad para generar un entorno educativo constructivista. Estas aplicaciones digitales ayudan la interacción entre el estudiante y el entorno digital, que creen espacios pedagógicos que favorecen el aprendizaje efectivo. (Noboa, 2020).

En esta propuesta, la gamificación se adapta al aprendizaje situado, de modo que los estudiantes resuelven misiones relacionadas con situaciones médicas, como la preparación de sueros fisiológicos, la correcta dosificación de medicamentos en soluciones acuosas o el ajuste de concentraciones electrolíticas en pacientes con desequilibrio hídrico. De esta manera, la guía gamificada no solo aporta motivación a través de recompensas y retroalimentación inmediata, sino que también favorece el pensamiento crítico y la toma de decisiones en contextos relevantes para su futura profesión. Con ello, se potencia la autonomía del estudiante y se garantiza un aprendizaje significativo, aplicable y duradero.

2.1.2 Herramientas Digitales para Optimizar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química

El objetivo del estudio es evaluar cómo las herramientas digitales pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la química entre los estudiantes de tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Armengol Lara Valencia, ubicada en la parroquia Chumundé, provincia de Esmeraldas.

En la investigación, se empleó un enfoque mixto con métodos cualitativos y cuantitativos con la finalidad de examinar el impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de la química. La población estudiada está compuesta por los estudiantes de tercer año de bachillerato general unificado de la mencionada unidad educativa.

La recolección de datos se realizó mediante revisión bibliográfica, mientras que el análisis se lleva a cabo usando métodos inductivo y deductivo. El estudio permitió identificar una variedad de herramientas digitales y evaluar su efectividad en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en química. Se destacó el papel de las aplicaciones móviles, ofreciendo ventajas como interactividad, accesibilidad y motivación a través de la práctica.

Las herramientas que proporcionan experiencias inmersivas y visualmente atractivas demostraron ser especialmente efectivas para la comprensión de conceptos químicos abstractos. Hay que considerar que tanto estudiantes como docentes no poseen niveles equitativos de acceso a dichas herramientas digitales.

La aplicación de estas herramientas digitales puede llevar a una mayor comprensión de los temas químicos, un estímulo adicional al interés de los estudiantes y mejoras en su desempeño y evaluaciones. (Chiluiza, 2023)

2.1.3 Metodologías Activas Innovadoras en la Educación B-Learning para el Fortalecimiento del Aprendizaje de Soluciones Químicas con Herramientas Digitales

Se propone la implementación de metodologías activas para la enseñanza de soluciones químicas en el contexto de la educación B-Learning, al utilizar herramientas digitales para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa “Cap. César Edmundo Chiriboga Gonzáles”.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo con una metodología descriptiva y un diseño no experimental. La población de estudio abarca 94 estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado, de la unidad educativa. La recolección de datos se realizó mediante cuestionarios. Los resultados indicaron deficiencias en el dominio de definiciones, la resolución de fórmulas y la comprensión de ejercicios relacionados con disoluciones químicas.

Se observó poco interés por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje de soluciones químicas bajo un enfoque tradicional. Para implementar de manera efectiva esta metodología activa, los docentes deben ser capacitados en herramientas digitales para obtener resultados positivos.

La propuesta es el diseño de una guía con estrategias didácticas innovadoras que integren herramientas virtuales para optimizar el aprendizaje de soluciones químicas. El uso de herramientas digitales facilita un aprendizaje significativo, ya que fomenta la motivación y mayor interés en el tema a revisar.

Adicionar recursos digitales en la enseñanza de soluciones químicas representa una gran contribución al sistema educativo, para promover un alto rendimiento estudiantil y desarrollar habilidades y competencias en la asignatura de química. (Bravo, 2023)

2.1.4 Uso del Lenguaje Coloquial como Estrategia Didáctica para la Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Contextos Socioeducativos Rurales

El objetivo de este estudio es contextualizar la química para facilitar su comprensión mediante la relación de conceptos de la asignatura con aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes. La metodología empleada se basa en la recolección y análisis de las ideas previas de los estudiantes sobre conceptos coloquiales.

La investigación se centra en los estudiantes de undécimo grado del Colegio Ecológico de Floridablanca. Para la recolección de datos, se aplicaron evaluaciones y se crearon prácticas experimentales, con actividades de cierre. Se llevaron a cabo dinámicas de estudio en química que utilizan lenguaje coloquial, dando una buena aceptación por parte de los estudiantes y aumentando el interés hacia las actividades académicas.

La mayoría de los estudiantes valoró positivamente el uso del contexto cotidiano para su aprendizaje, esto ayudó a relacionar los conceptos químicos con situaciones de su vida diaria. Este enfoque de aprendizaje situado relaciona su estudio con elementos de su entorno diario permitiendo que el estudiante absorba mejor los conceptos.

Para obtener resultados positivos en esta estrategia didáctica el profesor debe seleccionar los temas y relacionarlos con un aspecto cotidiano. El diseño de una secuencia didáctica requiere una reflexión previa por parte del profesor, que debe considerar cómo relacionar los conocimientos con las experiencias del entorno familiar, social y ambiental de los estudiantes (Galvis, 2022).

2.1.5 Fisiología Humana Aplicada a la Enseñanza de la Química Bioinorgánica

El objetivo de este estudio es diseñar una modalidad de clase que promueva una comprensión interna y significativa de la Química Bioinorgánica al relacionar las funciones que desempeñan los elementos químicos en procesos fisiológicos. Se planteo una sesión de clase mediante una estrategia didáctica que ayuda en dictar la química de los elementos biológicos utilizando actividades ordenadas para los alumnos con el objetivo de facilitar el aprendizaje en los estudiantes.

Se presenta un proceso de enseñanza que integra temas de la asignatura de química a la fisiología, se considera importante que el equipo docente reconozca las interrelaciones entre estas dos asignaturas y los componentes didácticos involucrados. El enfoque que se utiliza en este proyecto es activo en donde se resuelven problemas mediante la elaboración de secuencias didácticas.

La metodología que se utiliza para llevar a cabo la clase teórica de bioinorgánica es la de observación en donde se analiza información de fuentes y reportes de profesores. Combinar los conceptos de química con fisiología aumento la motivación y participación de los estudiantes, observado por un incremento en las interacciones con los docentes y entre los pares, así como en el número de anécdotas compartidas sobre los bioelementos.

Este enfoque permitió una mejor comprensión de los contenidos de química, también una integración efectiva con los procesos fisiológicos, que promuevan una mayor interacción y anécdotas entre los estudiantes y los contenidos tratados. (Fellet & Repetto, 2021)

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Evolución del proceso del aprendizaje

Tradicionalmente, el proceso de enseñanza y aprendizaje seguía un enfoque unidimensional: se solía considerar que el proceso de enseñanza-aprendizaje era un flujo continuo en el que la transmisión de conocimientos se enfocaba exclusivamente en la fase inicial del término. En resumen, se pensaba que, si se controlaban todas las variables relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje de los alumnos se produciría de manera automática.

Los resultados de este proceso de enseñanza se demostraban en consecuencia de los conocimientos impartidos por el docente sin importar las diferencias individuales de los estudiantes en un grupo de clases. La educación bajo este enfoque primitivo no motiva la participación del estudiante y a la vez no genera un proceso activo o interactivo de aprendizaje. Las ventajas que se creía con este método de enseñanza eran las de controlar aspectos de contenido, tiempo con los cuales se supone que todos los estudiantes aprenden uniformemente.

Es importante rescatar que con el avance de la tecnología se ha podido modernizar los enfoques educativos despegándose del plano tradicional, la evolución en pedagogía y neurociencia han destacado la necesidad de proporcionar actividad y no pasividad al estudiante para que participe y relacione experiencias previas y aplicarlas a diversos contextos. Se puede considerar actualmente como un aprendizaje efectivo aquel que aplica un entorno que fomente la curiosidad el compromiso y la interacción continua del profesor y estudiante (Marrades, 2024, pág. 4).

2.2.2 Definición de aprendizaje situado

El aprendizaje situado, según diversos autores como Núñez, Ávila y Olivares (2016), Pavlovic (2016) y Pérez (2017), vincula la experiencia con la existencia y promueve el aprendizaje en comunidad. Esta metodología formativa busca contextualizar los contenidos teóricos o reflexivos, otorgándoles un significado concreto y práctico en la vida diaria del estudiante. De otra forma el aprendizaje situado trata de conectar contenidos académicos en contextos reales para que el estudiante pueda tener una experiencia significativa en el momento de la absorción de conceptos. Si se enmarca el aprender en situaciones auténticas se activa la participación del estudiante en el proceso enseñanza aprendizaje con resolución de problemas reales y retención a largo plazo. (Alcarraz, 2023)

2.2.3 Enfoque del aprendizaje situado

Esta metodología se enfoca en adaptar el conocimiento a partir de la información contextual, que permitan que la práctica enriquezca la experiencia educativa. Los estudiantes construyen su aprendizaje al involucrarse en actividades que involucran a todos los agentes educativos, lo que les permite experimentar y reconocer de manera significativa el trabajo colaborativo. El aprendizaje situado resalta la importancia de relacionar el aprendizaje con el contexto para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permita alcanzar un practica efectiva en el mundo cotidiano, esto se lleva a cabo mediante experiencias directas con actividades de interacción y construcción del conocimiento. El consolidar resoluciones de problemas reales ocasiona en él estudiante un fortalecimiento en su capacidad de resolución y análisis cognitiva. (Alcarraz, 2023)

2.2.4 Características del aprendizaje situado en ciencias

Las estrategias de aprendizaje situado incluyen varias prácticas clave: se enfocan en la construcción del conocimiento dentro de contextos reales, mediante la implementación de proyectos participativos y el análisis de casos concretos. Promueven la adquisición de conocimientos y habilidades para diseñar y llevar a cabo planes y proyectos de acción social, donde los estudiantes desempeñan un papel activo y significativo. Estas estrategias también enfatizan el desarrollo de capacidades reflexivas, pensamiento crítico y de alto nivel. Además, se centran en la participación en actividades sociales genuinas dentro de la comunidad y fomentan el trabajo en equipo colaborativo. En ciencias es necesario que se implementen casos para su análisis que puedan conectar el conocimiento teórico con la aplicación en la resolución de casos problema de la vida real, la idea radica en que el estudiante no adquiera únicamente conocimientos técnicos, sino que desarrolle habilidad para que pueda diseñar y ejecutar estrategias de resolución en acciones sociales que toman roles activos dentro del aprendizaje con una perspectiva crítica y reflexiva con un aprendizaje autónomo profundo. Participar en un entorno comunitario fomenta el trabajo colaborativo que atribuye al estudiante capacidades de razonamiento y contribución directa en desafíos reales y profesionales (Marrades, 2024, pág. 7).

2.2.5 Definición de gamificación

La gamificación es considerada una práctica educativa innovadora en los distintos niveles y modalidades, especialmente en la interacción humano-computadora, como lo dice Raap , 2019, con resultados exitosos, principalmente por el grado de compromiso y la motivación que genera. Desde un punto contextual la gamificación es una estrategia educativa que potencia la innovación para transformar procesos de

aprendizaje. Puede ser muy útil en la interacción con la tecnología ya que fomenta la participación del estudiante con entornos digitales, diseña experiencias donde los estudiantes participen de manera activa y lúdica que aumenten el interés por contenidos académicos con mejoras en los rendimientos académicos. La gamificación ayuda a personalizar los aprendizajes con metas claras ya que debe incorporarse al contenido teórico, recompensas, retos, sistemas de progresión que ayuden a desarrollar habilidades críticas en una formación integral. (Reyes & Quñonez, 2020).

2.2.6 Aspecto teórico de la gamificación

Si se considera a la gamificación como sustento teórico se fundamenta en tres aspectos del comportamiento humano, de (Fogg, 2009); la de autodeterminación, de Ryan (2000); y la del flujo, de Csíkszentmihályi (1990); estas características tienen como eje central la motivación ya que puede promover la atención de los involucrados en el juego.

La gamificación debe consolidarse como una estrategia didáctica basada en la motivación Fogg plantea que los estímulos siempre y cuando sean específicos pueden ajustar los comportamientos mediante interacción y persuasión estos deben estar relacionados con el entorno en relación con la dinámica del juego. Ryan apunta a necesidades psicológicas como autonomía, competencia y relación personal estos elementos al ser introducidos al juego ayudan a mantener un compromiso intrínseco con los estudiantes. Csíkszentmihályi indica que las actividades propuestas de una manera coherente equilibran las habilidades con una concentración y disfrute de los involucrados, en conjunto estas teorías pueden motivar la experiencia del aprendizaje. (Reyes & Quñonez, 2020)

2.2.7 Elementos de la gamificación

A continuación, se muestran los elementos que componen una gamificación como estrategia didáctica:

Los elementos de la gamificación son:

1. “Compromiso con la tarea. Narrativa, es decir crear un contexto ambiente adecuado con videos, fotos, vestimenta, relatos, banderas, medallas, premios, para motivar al alumno.
2. Objetivos, claros y bien definidos para orientar la acción de los estudiantes.
3. Retos, para adquirir destrezas o habilidades en forma progresiva.
4. Puntos que se obtienen según el grado de cumplimiento del objetivo, de la complejidad.
5. Niveles que representan las competencias que los jugadores adquieren a lo largo del juego.
6. Premios o recompensas por haber alcanzado un objetivo concreto (tarea, nivel o ambas)”. (Tanevitch, y otros, 2023)

2.2.8 La gamificación y neurociencia.

Para Palacios A. en el proceso de enseñanza aprendizaje es posible transformarlo hacia algo divertido, agradable para el estudiante en donde se puedan alcanzar los objetivos planteados mediante mecánicas lúdicas en donde se propicié el equivocarse y error en el aprendizaje. En gamificación se puede incluir los premios, reglas, retos, percepción de progreso y narrativa con esto se estimula la corteza prefrontal. Es necesario implementar retos dentro la

gamificación ya que lleva al estímulo del sistema dopaminérgico, como respuesta el estudiante tratara de ganar y conseguir los premios propuestos por el docente, siendo estos estímulos extrínsecos tangibles o intangibles. Entre los estímulos tangibles propone; permisos para escuchar música, usar vestimentas escogidas por el estudiante, actividades a elección, diplomas. Como estímulos intangibles se recomiendan; felicitaciones, menciones de honor, etc. El resultado es generar en el estudiante el deseo de jugar para alcanzar los objetivos, marcando tiempos y planificar paso a paso en su memoria de trabajo y descifrar los problemas propuestos con flexibilidad cognitiva. (Palacios Mieles, 2024)

Cuando se percibe un lugar como peligroso el sistema límbico dice que hay que huir de allí, etiquetando a la experiencia como un evento emocional. En la gamificación se trata de construir recuerdos con retos y prácticas que lleven a un aprendizaje emocional, esto debe ser una experiencia placentera que permita el recuerdo de manera positiva. Es necesario perderle el miedo a la repetición y esto puede lograrse mediante un vínculo entre maestro-estudiante activando los neurotransmisores. La gamificación debe tener sistemas de recompensas que sean gratificantes dentro y fuera del salón de clases que permitan reducir niveles de cortisol traduciéndose en baja ansiedad en los estudiantes (Palacios Mieles, 2024).

2.2.9 Definición de guía didáctica

Se puede considerar a la guía didáctica como un material de estudio complementario que puede ser desde un texto impreso a un video que tenga como objetivo crear un “ambiente de diálogo” de modo tal que el estudiante tenga diversas posibilidades para mejorar la comprensión y el aprendizaje autónomo. Su objetivo: motivar, guiar y ayudar la comprensión, promover la interacción y guiar al estudiante

hacia el aprendizaje propio. Hay que tomar en cuenta que la guía didáctica debe ser un recurso en el proceso enseñanza-aprendizaje que sea accesible para el estudiante en todo momento de su proceso académico, establece un canal de dialogo que incentive la participación activa del estudiante, esto facilita la comprensión mediante actividades claras y organizadas evidenciándose en estímulos hacia el alumno que generara pensamiento crítico y autoevaluación. La guía didáctica tiene como objetivo enriquecer el aprendizaje ya que debe incluir elementos textuales, prácticos y visuales adaptados a las necesidades que se presente el proceso educativo que respete un ritmo individual y estilos de aprendizaje que transforme la educación tradicional a un entorno activo y dinámico. (Garcia, 2002)

2.2.10 Funciones de una Guía didáctica

Una guía didáctica debe cumplir las siguientes labores empezando con ser un material de estudio, hasta acompañar al estudiante, entre ellas están: motivadora, función facilitadora de la comprensión, función de orientación y dialogo, función evaluadora. Una guía didáctica entre sus múltiples funciones la que resalta es la motivadora, a través de esta buscara captar el interés del estudiante mediante contenidos activos y estrategias que permitan despertar su curiosidad por seguir aprendiendo así se mantendrá un ritmo de estudio individualizado, esto se debe dar en base a ejemplos, explicaciones, recursos que simplifiquen el proceso de aprendizaje.

El estudiante debe encontrar en la guía didáctica una orientación y una herramienta de dialogo que construya el puente entre el estudiante y el docente para que puedan abordar los temas de estudio con iteraciones efectivas, en base a esto la función evaluadora debe medir un progreso mediante ejercicios diseñados que demuestren lo adquirido por el estudiante para que pueda garantizar el aprendizaje autónomo, crítico y reflexivo (Garcia, 2002).

2.2.11 Interdisciplinariedad de la química.

Para aplicar la química como una materia entre disciplinas es importante explicar la confusión que existe en el mundo académico (Lenoir, 2013), se sabe que la interdisciplinariedad son tareas o trabajos que crean relación entre dos o más materias que puedan generar en el estudiante una relación directa de conceptos que faciliten su entendimiento. Esta idea puede ser verificada mediante la solución de situaciones complejas en la educación (Delgado, 2009), mejorando el dialecto científico y comprensión de los fenómenos cotidianos. La enseñanza de la química debe tener un enfoque integrador desde los fenómenos naturales y sociales así se fomenta el análisis de problemas desde perspectivas diferentes. La química es una ciencia que establece conexiones con diversas áreas del saber y proporciona conocimiento para resolver o explicar temas complejos, un ejemplo es en la biología, explica desde un punto químico los procesos metabólicos denominados procesos bioquímicos a nivel celular. Otro ejemplo podríamos mencionar la aplicación de la física química para explicar fenómenos que ocurren en la materia y energía. Un ejemplo que no puede faltar es la relación de la química con la medicina, en la explicación de procesos fisiológicos, acciones farmacológicas y sobre todo la base de procesos celulares en tejidos. (Andrea Ciriaco, 2020).

2.2.12 La enseñanza de la química

La enseñanza de la Química siempre ha presentado problemas, en el campo pedagógico y didáctico en el sistema educativo, ya que no se aplicaba una metodología con estrategias didácticas “que permitieran a los alumnos construir una imagen mental de manera sencilla, ordenada y segura para comprender y asimilar conceptos relevantes en esta área de las ciencias” La complejidad en conceptos y falta de metodologías pedagógicas que estén directamente relacionadas a esta cátedra hacen que aprender química así como enseñarla sea una tarea compleja, no es igual aplicar metodologías para materias teóricas o de análisis no matemático a una asignatura que presenta dificultad matemática, física y teórica, si sumamos a ello aplicaciones prácticas hablamos de una materia de comprensión integral. Crear imágenes mentales ordenadas y seguras es fundamental para que el estudiante pueda alcanzar aprendizajes significativos dentro de un proceso de aprendizaje siempre y cuando puedan aplicarse a contextos del diario vivir o porque no pensar en un campo profesional.

Para Puga un reto es transformar la enseñanza de la química en un proceso activo, integral y utilizar recursos tecnológicos, haciendo que el aprender sea dinámico y participativo. Para ello propone utilizar metodologías activas del aprendizaje, entre ellos propone la resolución de problemas, experimentos guiados y proyectos colaborativos que sean un soporte para un aprendizaje profundo. Estas estrategias a más de facilitar la comprensión de la química deben promover habilidades transversales, pensamiento crítico y creatividad así los estudiantes estén preparados para retos científicos y profesionales (Puga, 2022).

2.2.13 Lenguajes de enseñanza en química

Entre los lenguajes de la química podemos incluir definiciones, formulas, representaciones propias del campo científico. Toda esta terminología es la que se utiliza dentro de las aulas de clase, como medio de comunicación entre el profesor y el alumno. Se sabe que todo este lenguaje puede ocasionar en el estudiante problemas al momento de aprender. Manejar un lenguaje químico y especializado permite la comunicación precisa y el entendimiento adecuado en ciencias exactas, conocer de códigos, símbolos y conceptos clave organizaran el conocimiento y formara un puente entre el estudiante-docente para adquirir nuevos saberes en el proceso educativo. Para Andrea Ciriaco, la química abarca un sin número de lenguajes de aspectos, verbales, matemáticos, gráficos, simbólicos, ecuaciones que en su momento dificultan el aprendizaje especialmente cuando los estudiantes de una clase tienen bases deficientes en los lenguajes antes me mencionados llevan a que la química tenga un grado inferior de aprendizaje afectivo. Bajo estos análisis es necesario que en el proceso de enseñanza el docente adquiriera un rol mediador en donde pueda descomponer cada uno de los conceptos y explicar el lenguaje contextualizándolo para que sea más accesible para los estudiantes. Las explicaciones deben partir de maneras verbales simples y evolucionar a propuestas gráficas y simbólicas hasta combinar todas estas y llevarlo al entendimiento complejo, se debe recordar que el uso de analogías, visuales interactivas y programas digitales de moldeado molecular refuerzan la relación de conceptos y lenguajes adquiridos.

La alfabetización científica es una de las formas de aprendizaje que más tiempo toman a un estudiante, en donde tiene que interpretar ecuaciones químicas y estructuras moleculares sumemos a esto el comunicar ideas científicas que utilizan este lenguaje hace que en la mente de un aprendiz se genere una mezcla de ideas las cuales deben ser

puestas en contexto sea práctico, cotidiano o profesional para que pueda existir un aprendizaje significativo que pueda transferir estos conocimientos a otras áreas científicas. Superar esta barrera de alfabetización es crucial en el proceso enseñanza-aprendizaje, por eso se recomienda que exista un esfuerzo conjunto de estudiantes y docentes en donde la prioridad sea el enfoque didáctico que priorice claridad y relevancia de la asignatura así la química dejará de ser un obstáculo para convertirse en una herramienta para procesos científicos (Andrea Ciriaco, 2020).

2.2.14 Concepto de solución química.

“Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias puras y consta de una sola fase. A nivel molecular los componentes de una mezcla están entremezclados de una manera uniforme como las moléculas de azúcar en el agua líquida” (Trujillo, 2004).

2.2.15 Concepto de Molaridad, Molalidad y Normalidad.

Molaridad: Es la cantidad de soluto, medida en moles, por litro de disolución, es decir, el número de moles de soluto contenidos en un litro de solución.

Molalidad: Es la cantidad de soluto, medida en moles, por cada kilogramo de disolvente. Esta forma de expresar la cantidad de soluto con la de disolvente, no con la de la disolución.

Normalidad: Es la cantidad de soluto, medida en equivalentes gramo por litro de disolución, es decir, el número de equivalentes gramo de soluto, contenidos en un litro de solución (Trujillo, 2004).

2.2.16 Definición de Unidades físicas:

Tanto por ciento: Es el porcentaje de la masa de soluto contenida en la solución, es decir, la masa de soluto expresada en gramos, contenida en 100 gramos de solución. Esta se puede ocupar en soluciones de sólidos, pero si se tratase de volumen se puede ocupar mililitros de soluto para 100 mililitros de solución. (Jaramillo, 2004)

Ppm: En el porcentaje referido a la masa, la concentración se expresa como partes de masa de soluto por un millón de partes de solución. Este método se utiliza en soluciones muy diluidas como soluciones de agua para muestras biológicas (DAUB, 2005).

2.3 Bases legales.

En el marco de la legislación ecuatoriana, el derecho a una educación de calidad, inclusiva e innovadora se encuentra garantizado por la Constitución de la República del Ecuador (2008), la cual establece en su artículo 26 que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y una obligación ineludible e inexcusable del Estado. Además, el artículo 27 señala que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, potenciando sus capacidades y destrezas. Esta base jurídica legitima la incorporación de metodologías activas como la gamificación, ya que promueven la participación significativa del estudiante en su proceso de aprendizaje, estimulan la motivación intrínseca y refuerzan el desarrollo de habilidades blandas y cognitivas. La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en su artículo 4, refuerza esta visión al estipular que la educación debe fomentar procesos pedagógicos integrales, creativos e innovadores, y en su artículo 18 se reconoce la obligación del Estado de promover el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como medios para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así, se interpreta a la gamificación, como estrategia educativa que combina mecánicas de juego con entornos

virtuales o físicos y se alinea con la normativa nacional al ser una herramienta que contribuye a la mejora continua de la calidad educativa y responde a los principios constitucionales de equidad, inclusión y eficiencia (Ecuador, 2008).

En cuanto a las políticas públicas educativas, el Plan Nacional de Desarrollo “Plan de Creación de Oportunidades 2021–2025”, en su eje de desarrollo humano, plantea como objetivo fundamental garantizar el acceso a una educación pertinente, equitativa y de calidad, con enfoque en competencias y el uso intensivo de las TIC. En consonancia con esto, el Ministerio de Educación del Ecuador ha impulsado programas como “Innovación Educativa”, que promueven la transformación de prácticas pedagógicas tradicionales mediante la incorporación de metodologías activas y el fortalecimiento de capacidades digitales docentes. Estas directrices reconocen la importancia de generar experiencias de aprendizaje significativas, atractivas y contextualizadas, lo cual se logra eficazmente mediante la gamificación, al involucrar al estudiante en actividades lúdicas estructuradas con objetivos pedagógicos claros. Además, la Agenda Educativa Digital del Ecuador (2023) contempla como prioridad el desarrollo de competencias digitales en el profesorado, así como la inclusión de recursos didácticos interactivos que fortalezcan el aprendizaje autónomo y colaborativo. Por lo tanto, desde una perspectiva legal y de política pública, el uso de la gamificación no solo es viable, sino que responde a los mandatos del Estado en cuanto a garantizar una educación adaptada a los desafíos del siglo XXI. Este enfoque promueve la transformación educativa en entornos mediados por tecnología, con una clara orientación a mejorar la motivación, el rendimiento académico y la formación integral de los estudiantes (Ecuador M. d., 2023).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Procedimiento:

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, el proyecto se llevará a cabo en el ciclo de nivelación de la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca. En cuanto al tipo de investigación, esta corresponde a una investigación aplicada en donde se trabajará con los estudiantes, efectuando una encuesta en la cual se pueda conocer los métodos de aprendizaje que ellos tuvieron en niveles anteriores, también se tratará de investigar porque la química es una de las asignaturas en la que presentan dificultades al momento de su aprendizaje. Para ello se tratará, con estos datos implementar una estrategia de gamificación en el tema de soluciones químicas, que adicione a esto la elaboración de una guía didáctica de ejercicios del tema propuesto, con aprendizaje situado, es decir contextualizados a la realidad de su carrera. El diseño de investigación, se emplea un diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental no aleatorizado.

3.2 Participantes:

En este trabajo son participes los estudiantes del ciclo de nivelación de la carrera de medicina de la Universidad Católica de Cuenca mediante un diseño de estudio de campo, en donde “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes” (Arias, 2012, pág. 35).

Según (Hurtado) las unidades de estudio serán recogidas en su contexto natural al cual pertenecen. Para el grupo muestral se trabajará con una muestra de 53 estudiantes del ciclo de nivelación de la carrea de medicina. La muestra es la

“delimitación, selección y descripción de las unidades de estudio” (Hurtado, 2012, pág. 100). Para el proyecto de investigación se toma como muestra significativa de la población a 53 estudiantes los cuales son seleccionados de dos paralelos (en donde se aplica la propuesta) y dos grupos que son control (no se aplica la propuesta) a los que el autor de la tesis dicta la cátedra de química en el ciclo de nivelación de la carrera de medicina.

3.3 Técnica e instrumento.

Para el correcto desarrollo del proyecto se ocupará la técnica de investigación por encuesta en donde por definición se tiene que: “Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular.” (Arias, 2012, pág. 71).

El instrumento a utilizar será un cuestionario estructurado de preguntas con escala de likert y preguntas de respuesta a elección múltiple, que permitirá obtener resultados efectivos hacia interrogantes propuestas.

Se pretende recolectar datos como; de qué métodos de enseñanza-aprendizaje de química, han tenido en su proceso académico, además en un marco macro explorar si han tenido una conceptualización de la química en sus procesos formativos previos. Para el proyecto se utilizará la plataforma google forms en donde se aplicará de manera online una encuesta al grupo poblacional seleccionado.

Los cuestionarios “consisten en un conjunto de preguntas relacionadas con el evento de estudio” el cual puede “albergar diversidad de preguntas según se requiera para obtener la información pertinente acerca del evento de estudio” (Hurtado, 2012, pág. 160). El cuestionario es mixto porque “combina preguntas abiertas, cerradas y mixtas.” (Arias F. , 2012, pág. 76).

Un instrumento que nos permite evaluar el grado de retención de conceptos teóricos y prácticos será la evaluación sumativa de unidad.

3.4 Análisis de datos:

Para el proyecto se utiliza como instrumento Google Forms con la finalidad de obtener información y datos para evaluar en qué grado ayuda la propuesta utilizada a los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje. Mediante la encuesta aplicada se podrá saber si la gamificación ayudó a comprender mejor los temas, delimitar el problema que existen en los niveles de bachillerato a nivel de la asignatura de química y extraer datos de los temas complicados que considera el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Tal como sostienen Prieto (2014), las herramientas digitales de recopilación de información permiten obtener evidencias válidas sobre la efectividad de metodologías activas como la gamificación (Prieto, 2014).

Se utilizan también pizarras digitales como Miro, que brinda una facilidad en el momento de visualizar los avances y progresos que tienen los grupos de trabajo en la gamificación, para otorgar un sistema de recompensas.

Con la finalidad que los estudiantes puedan visualizar un entorno de aprendizaje interactivo se utiliza la plataforma Canva, en donde se genera material visual que permita al estudiante simular un ambiente médico y observar mediante gráficos de pacientes, medicamentos, y animaciones al momento de la dosificación. En este sentido, la creación de entornos simulados a través de recursos digitales incrementa la motivación y el compromiso del estudiante en contextos académicos complejos como la medicina (Deterding, 2011).

Se aplica una herramienta de evaluación para la comprensión de los aprendizajes adquiridos, en este caso una prueba de resolución de problemas, similares a la que los

estudiantes resolvieron en los casos propuestos dentro del programa de gamificación, los datos los podremos observar en la siguiente sección de este trabajo.

CAPÍTULO IV:

4.1. Resultados:

Aplicación de la encuesta:

La encuesta aplicada utiliza la plataforma Google forms, se aplica a dos paralelos de nivelación de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, con un número de 53 alumnos, ellos responden a la serie de preguntas aplicadas. Las interrogantes mantienen una escala de Likert, respuestas afirmativas y negativas, así como informativas, que las veremos a continuación en un análisis de gráficas a pastel en porcentajes. Cabe recalcar que el estudio conllevaba dos grupos en donde se aplica la estrategia de gamificación y dos grupos en donde no se aplica (grupos control).

Una vez terminado el programa de gamificación se aplicó la encuesta a los estudiantes para obtener datos.

Pregunta 1.

- **En tú etapa formativa de Bachillerato. ¿Recibiste química dentro de las asignaturas de estudio?**



Figura 1. Pregunta 1. En tú etapa formativa de Bachillerato. ¿Recibiste química dentro de las asignaturas de estudio?

El objetivo de la pregunta es evidenciar la preparación previa de los estudiantes en el nivel de bachillerato sobre la asignatura que se imparte en este semestre, es de suma importancia conocer si los estudiantes tienen esta asignatura dentro de su formación secundaria el 96% corresponden a estudiantes que si tomaron la asignatura, en cambio dentro del 4% contamos con un estudiante de colegio técnico que no ha recibido química en su malla y una estudiante que tomo la secundaria en Estados Unidos en donde la química no era un requisito en su pensum.

Pregunta 2

- **¿En cuál de los siguientes niveles encontraste mayor dificultad para aprender Química?**



Figura 2. Pregunta 2. ¿En cuál de los siguientes niveles encontraste mayor dificultad para aprender Química?

En la siguiente gráfica se puede evidenciar que el nivel de bachillerato en donde los estudiantes presentan mayor dificultad en la enseñanza de la química en segundo de bachillerato, con un 55%, se puede hacer una comparativa de temas según la distribución del Ministerio de Educación del Ecuador en donde destinan los temas de carácter físico-matemático que se aplican a la química, como; soluciones, gases, estequiometría entre otros. Esto se puede evidenciar en los temas que se disponen en los

libros de química LNS edición 2016 para 2ºBGU, que ocupan los colegios públicos del país.

Pregunta 3

- **¿Cuáles de los siguientes temas consideras más complicados de aprender? (Selecciona 2)**



Figura 3. Pregunta 3. ¿Cuáles de los siguientes temas consideras más complicados de aprender?

Esta pregunta es un ligando de la antecesora, se trata de conocer la dificultad en los capítulos impartidos destinando un 46% a soluciones químicas, en donde los estudiantes la categorizan como “más complicada”, procesos matemáticos, aplicación de conocimientos previos como formulación inorgánica, con un 29%, pueden ser factores para que soluciones químicas sea el tema en donde presenten mayor dificultad en su aprendizaje.

Pregunta 4

- **En el nivel de bachillerato, para el aprendizaje, ¿los docentes utilizaban problemas basados en situaciones de la vida cotidiana?**



Figura 4. Pregunta 4. En el nivel de bachillerato, para el aprendizaje, ¿los docentes utilizaban problemas basados en situaciones de la vida cotidiana?

Según el gráfico un 20% de los estudiantes en niveles de bachillerato no recibían un aprendizaje contextualizado de la química por parte de sus docentes. El 31% raramente ocupaban el aprendizaje situado de la química en problemas de la vida cotidiana o su entorno. En total un 51% de los estudiantes no tenía una relación del aprendizaje de la química con una aplicación real.

Pregunta 5

- **¿Estás de acuerdo que la química es fundamental en el aprendizaje de un médico?**

● Totalmente de acuerdo	27
● De acuerdo	23
● Indeciso	0
● En desacuerdo	1
● Totalmente en desacuerdo	0



Figura 5. Pregunta 5. ¿Estás de acuerdo que la química es fundamental en el aprendizaje de un médico?

En la pregunta se puede analizar qué importancia le da el estudiante a la química dentro de un proceso formativo en el área médica, un 53% está totalmente de acuerdo en recibir química como parte de sus estudios y un 45% de acuerdo, con esto podemos decir que de la muestra poblacional estudiada un 98% considera a la química fundamental en su plan de estudios.

Pregunta 6

- **¿Estás de acuerdo que el tema de soluciones químicas es útil para dosificar o conocer concentraciones fisiológicas y farmacológicas?**

● Totalmente de acuerdo	36
● De acuerdo	15
● Indeciso	0
● En desacuerdo	0
● Totalmente en desacuerdo	0

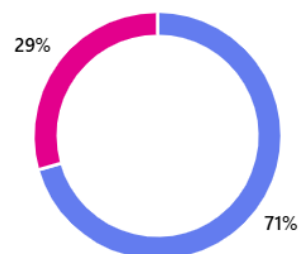


Figura 6. Pregunta 6. ¿Estás de acuerdo que el tema de soluciones químicas es útil para dosificar o conocer concentraciones fisiológicas y farmacológicas?

En la siguiente gráfica se puede demostrar que la contextualización de las soluciones químicas al campo médico en temas de farmacología, fisiología y dosificación, hace que los estudiantes en un 71% estén totalmente de acuerdo que es útil dentro de su aprendizaje y un 29% de acuerdo. En total tendríamos que el 100% de estudiantes consideran que un aprendizaje contextualizado demuestra la utilidad de una asignatura en su vida profesional.

Pregunta 7

- **¿Te sientes motivado a aprender cuando encuentras problemas de química relacionados con el área médica?**



Figura 7. Pregunta 7. ¿Te sientes motivado a aprender cuando encuentras problemas de química relacionados con el área médica?

En el proyecto se utilizaron problemas de química contextualizados al área médica, en el gráfico se puede observar que un 41% de los estudiantes se encuentran muy motivados y un 41% motivados, dando un total de 82% de estudiantes motivados en aprender cuando encuentran problemas con situaciones médicas en ellos.

Pregunta 8

- **¿Estás de acuerdo que la gamificación te ayudó a comprender el tema de soluciones químicas?**



Figura 8. Pregunta 8. ¿Estás de acuerdo que la gamificación te ayudó a comprender el tema de soluciones químicas?

En el gráfico se puede evidenciar que un 78% de estudiantes están totalmente de acuerdo que la gamificación fue importante en el proceso de comprensión del tema de estudio. Un 18% está de acuerdo, dándonos un total de 96% de estudiantes que aceptaron la gamificación como una estrategia de aprendizaje útil dentro de su desarrollo académico.

Evaluación sobre soluciones.

Para evaluar el proceso llevado a cabo en este proyecto se evalúa a los estudiantes con la aplicación de una prueba sumativa de capítulo (Anexo 4), en donde resuelven ejercicios practicados en las sesiones gamificadas sobre soluciones químicas aquí se pudieron recolectar los siguientes datos.

Tabla 1. Tabla de promedios sobre 20 puntos de la evaluación de soluciones

	Evaluación Soluciones			
Paralelo	A	B	C	D
Promedio/20	7.68	10.67	5.11	12.40
%	38%	53%	26%	62%

En la siguiente tabla se recolectan los datos de las calificaciones de la evaluación sumativa del capítulo de soluciones, se considera el promedio, de 4 paralelos de Nivelación de Medicina, en donde, en dos de ellos se aplicó la estrategia de gamificación, como grupos pilotos (B y D), mientras con dos grupos se trabajó a manera de control (A y B).

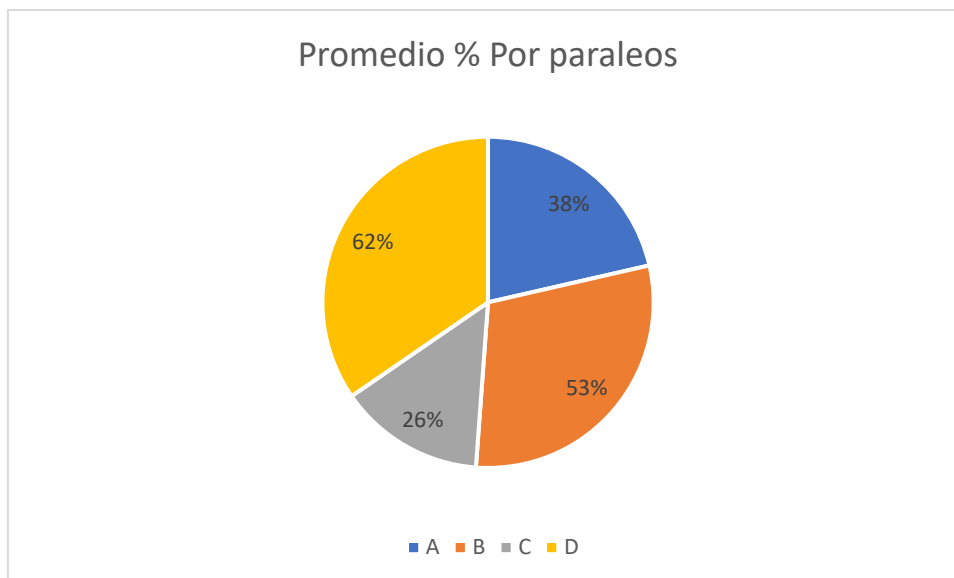


Figura 9. Porcentajes representativos a los promedios obtenidos de la evaluación de soluciones

En el siguiente gráfico se pueden apreciar los valores porcentuales de promedios de las evaluaciones del capítulo de soluciones. En los paralelos D hay un rendimiento del 62%, para el paralelo B corresponde un 53%, estos rendimientos son mejores a los de los paralelos A (38%) y C (26%). Hay que recordar que en los grupos D y B se aplicó el proyecto de estudio mientras que para el A y C funcionaban como grupo control.

Análisis de los resultados

Las encuestas y evaluaciones aplicadas a los estudiantes abarcan datos precisos para poder resolver las problemáticas que ellos presentan en base a temas de resolución de ejercicios de soluciones químicas. Es evidente que en nivel de bachillerato los estudiantes y docentes no tienen como objetivo una metodología que motive al aprendizaje activo, la metodología tradicional genera conceptos memorísticos que al alumno le parecen aburridos e inútiles en su vida cotidiana. Hay que motivar el área sensitiva y emocional del estudiante para ello la estrategia de gamificación crea una

atmósfera necesaria para que todos los conceptos teóricos puedan transformarse, a prácticos, mediante la aplicación de un aprendizaje situado.

La química es una de las asignaturas en donde al momento de aprender genera malestar dentro de grupos de estudio, según números obtenidos los temas que implican este inconveniente son aquellos que incluyen cálculos matemáticos es por ello que al momento de impartir esta asignatura se debe incluir lenguajes (lenguajes coloquiales) que puedan ser interpretados fácilmente por los estudiantes al momento de impartir las clases.

Los estudiantes mantienen problemas al momento de relacionar aspectos teóricos con aplicación matemática, para ello según revisión bibliográfica, llevarlos a la repetición constante de ejercicios sin contextualización, no es una opción viable. Hay que indicar en que van aplicar o que parte de los conocimientos adquiridos apliquen en el cotidiano vivir así se pueden desarrollar aprendizajes generando en el cerebro del aprendiz emociones que pueden mantener el conocimiento por tiempos prolongados.

Los aspectos químicos en el cuerpo humano son vitales para la formación académica en campo de la salud, entender la bioquímica y el funcionamiento de minerales o metales en el organismo es primordial, gracias a la química las células viven, se nutren, generan procesos metabólicos complejos, es necesario que todos estos conceptos sean aplicados contextualmente a la educación. Los estudiantes deben conocer que químicamente la vida funciona dentro de todos los organismos vivos y aún más importante dentro de un cuerpo humano es por ello que cuando se crea la interdisciplinaridad de las ciencias (química-biología-medicina) existe un interés que incrementa en las aulas de clase y los números positivos en las encuestas lo demuestran.

La gamificación debe formar parte de las metodologías a implementarse en la educación superior, crear escenarios imaginarios en aulas de clases y poder elaborar un

sistema de aprendizaje basados en retos con recompensas, activa niveles de dopamina en el cerebro de quien aprende bajo esta modalidad. Es por eso que aumenta su interés y con ello la respuesta académica como observamos en el grupo control, en donde a diferencia de los estudiantes que no tuvieron la estrategia, sus calificaciones mejoraron.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En el siguiente capítulo se explica la propuesta de gamificación para las clases de soluciones químicas, que se trabajará mediante el uso de la guía didáctica de ejercicios desarrollados, con los estudiantes de nivelación de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, los paralelos involucrados son el B y D con un número total de 53 estudiantes. Dentro de la propuesta se implementa la gamificación como estrategia didáctica dentro de las sesiones de clase con enfoque situado para el contenido a abordar. Como responsable directo de la implementación de la propuesta es el docente de la asignatura; Bqf. Franklin Rodríguez, el contenido será abordado en un tiempo estimado de 8 sesiones de clase, cada una tiene de duración 50 minutos en donde se abordan los temas propuestos en la siguiente tabla de contenidos:

Tabla 2. Distribución de sesiones de clase para el tema de soluciones

# Sesión	Tema de clase	Objetivo de clase	Actividades
1	Introducción y tipos soluciones	Reconocer los tipos de soluciones químicas aplicados al área médica con ejemplificación directa	Mapa mental sobre ejemplos de tipos de soluciones químicas
2	Conceptos y socialización de fórmulas matemáticas de soluciones físicas	Analizar las expresiones matemáticas que se asocian a las fórmulas de soluciones	Elaboración de un formulario en una cartulina A4. Se deben utilizar

		de concentraciones físicas	mínimo 3 colores en la creación del formulario
3	Conceptos y socialización de fórmulas matemáticas de soluciones químicas	Analizar las expresiones matemáticas que se asocian a las fórmulas de soluciones de concentraciones químicas	Elaboración de un formulario en una cartulina A4. Se deben utilizar mínimo 3 colores en la creación del formulario
4	Ejercicios de soluciones físicas aplicados al área médica: m/m, m/v, v/v, ppm	Aplicar las fórmulas de soluciones de concentraciones físicas y químicas a problemas relacionados al área médica.	Estrategia de gamificación descrita para la clase.
5	Ejercicios de soluciones Químicas aplicados al área médica: Molaridad		
6	Ejercicios de soluciones Químicas aplicados al área médica: Normalidad		
7	Ejercicios de soluciones Químicas		

	aplicados al área médica: Molalidad		
8	Evaluación Sumativa	Resolver la evaluación sumativa del capítulo propuesta por el docente.	Evaluación sumativa.

5.1 Propuesta de clase (Sesiones de 4 a 8)

Planificación de Clase Gamificada por Tablas Didácticas

Título de la clase:

"Resolviendo emergencias médicas: “Aplicaciones médicas de las soluciones químicas”

Desarrollo de la clase gamificada

1. Objetivos

- **Objetivo general:** Comprender y aplicar conceptos clave de soluciones químicas a casos médicos prácticos.

- **Objetivos específicos de la clase**

Tabla 3. Objetivos de la clase gamificada

Tipo de Objetivo	Descripción
General	Comprender y aplicar conceptos clave de soluciones químicas a casos médicos prácticos.
Específico 1	Identificar los conceptos de las soluciones químicas y sus aplicaciones en el área médica.
Específico 2	Resolver problemas relacionados con la presentación farmacológica y dilución de soluciones intravenosas e intramusculares.
Específico 3	Analizar casos clínicos simulados para elegir soluciones adecuadas según el contexto médico.
Juego 1	Promover la participación activa mediante dinámicas lúdicas.
Juego 2	Mejorar el trabajo colaborativo mediante roles y tareas compartidas.
Juego 3	Estimular el aprendizaje significativo y contextualizado mediante simulaciones.

2. Reglas que se aplican en el Hospital y resolución de casos.

Tabla 4. Reglas de la gamificación para la clase

Elemento	Descripción
Formación de grupos	Equipos aleatorios de 4 estudiantes
Roles	Médico líder, Investigador clínico, Interno, Residente
Niveles del juego	Nivel 1: Sueros, Nivel 2: Dosis, Nivel 3: Peso y dosis
Tiempo por caso	8 minutos por nivel, con posibilidad de "vida extra" (8 min adicionales)
Reglas adicionales	Si no resuelven con vida extra, pueden pedir caso extra para casa
Puntos	1 estrella por caso exitoso, progresión visible en pizarra

Para el entendimiento y desarrollo de la clase se explican los niveles y puntos:

- Nivel 1.- Administración de sueros (Cálculos de soluciones físicas)
 - Nivel 2.- Dosis de medicación (Cálculos de concentración, soluciones químicas)
 - Nivel 3.- Administración de medicación a paciente (Calculo de peso y dosis)
- Por cada paciente tratado o desafío resuelto cada equipo recibirá una estrella de recompensa, esto le dará puntos en la pizarra de progresión. Cada paciente o caso debe ser resuelto en un límite de 8 minutos.
 - Cada equipo tiene un límite de tiempo para resolver cada nivel.
 - Si un equipo comete un error, podrá usar una "vida extra" explicando su razonamiento para recuperar puntos. Es decir, podrá ocupar 8 minutos extra para resolver el caso de su paciente.
 - Si un equipo de médicos no puede resolver el caso podrán hacer uso de la vida extra, de no poder realizarlo en la vida extra podrán solicitar al director del hospital (Docente) que se le asigne un caso extra que podrá llevarlo a casa para resolverlo.

3. Herramienta de gamificación

Tabla 5. Herramientas de aplicación en la clase

Herramienta	Uso
Canva	Resolución digital de los casos clínicos asignados por equipo (ANEXO 1).
Miro (Tablero físico)	Seguimiento del progreso en clase mediante marcador de estrellas (ANEXO 2).
Formulario base	Repaso teórico de soluciones químicas

4. Involucrar a los estudiantes

Tabla 6. Estrategias aplicadas en la clase gamificada

Estrategia	Descripción
Narrativa	Historia del turno médico en un hospital con alta carga de pacientes
Asignación de roles	Distribución funcional dentro de los equipos para simular estructura hospitalaria
Interacción	Casos clínicos simulados, participación activa, resolución de problemas

Para el desarrollo en clase se explica la narrativa y secuencia en la asignación de roles:

- **Narrativa:** Hoy es uno de esos días en que el hospital está lleno, tu turno recién empieza y es hora de poner todas tus ganas para salvar la mayor cantidad de vidas y restablecer la salud de los pacientes. Son un equipo de médicos que se encuentran a cargo del turno, cada uno de ustedes debe buscar la forma de; resolver, dosificar y controlar la medicación de los pacientes que tendrán a continuación: (ANEXO 1)

Mucha suerte en este día.

- Roles dentro de los equipos:

Médico líder: Encargado de realizar los cálculos.

Investigador clínico: Analiza el caso médico.

Interno: Presenta las respuestas del equipo, aplicando el razonamiento respectivo.

Residente: Supervisa la preparación de soluciones.

5. *Recompensar los logros*

Tabla 7. Tipos de recompensas para aplicar en la clase.

Tipo	Descripción
Inmediatas	Estrellas digitales, tarjetas de bonus o pistas
Finales	Diplomas simbólicos, reconocimiento en clase, justificación de atraso

6. *Evaluar los resultados*

Tabla 8. Tipos de evaluación para el desarrollo del tema.

Momento	Técnica	Descripción
Durante la clase	Evaluación formativa	A través de Canva y observación directa del trabajo en equipo
Final de clase	Evaluación sumativa	Cuestionario escrito sobre soluciones químicas
Reflexión final	Coevaluación cualitativa	Discusión guiada sobre la aplicabilidad médica de lo aprendido

5.2 Guía didáctica de ejercicios sobre soluciones químicas aplicado enfoque situado al área médica.

Para la elaboración de esta guía didáctica se crearon ejercicios de soluciones químicas tanto para concentraciones físicas y químicas contextualizándolos al área médica. En la resolución se utilizan fórmulas matemáticas del capítulo de soluciones. Los procesos matemáticos y respuestas en su totalidad son validados por el autor de este proyecto y para poder plasmarlos se ayuda de inteligencia artificial.

Ejercicios:

1. *Que cantidad de Cloruro de Sodio se debería disolver en 890g de agua para obtener un suero isotónico, inyectable en vena. La concentración del suero sanguíneo es 2,2 ppm*

DATOS

Concentración del suero sanguíneo: 2,2 ppm (partes por millón)

Masa de agua disponible: 890 g

Sustancia a disolver: Cloruro de sodio (NaCl)

RESOLUCIÓN

Identificación de unidad de ppm:

La unidad ppm (partes por millón) en soluciones acuosas generalmente se expresa como:

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg de soluto} / 1 \text{ kg de solvente}$$

Por lo tanto, 2,2 ppm significa que hay 2,2 mg de NaCl por cada 1 kg de agua.

Aplicación de la fórmula y resolución:

Dado que la masa de agua disponible es 890 g, convertimos a kg:

$$890 \text{ g} = 0,890 \text{ kg}$$

Ahora, usamos la definición de ppm para calcular la masa de NaCl:

$$\begin{aligned} \text{Masa de NaCl} &= 2,2 \text{ mg} \times 0,890 \text{ kg} \\ &= 1,958 \text{ mg} \end{aligned}$$

Redondeando a dos decimales:

$$\approx 1,96 \text{ mg de NaCl}$$

Respuesta:

Para preparar un suero isotónico con 890 g de agua, se deben disolver **1,96 mg de NaCl**.

2. *Un paciente de 70kg presenta una intoxicación por metanol, cuyo antídoto es la administración de etanol intravenoso a una concentración de 0,16ml/kg de peso corporal. Si el antídoto a usar en el hospital es un vodka triple destilado de 40% v/v determinar la cantidad de solución a emplear en el paciente.*

DATOS:

Peso del paciente: 70 kg

Dosis del antídoto (etanol): 0,16 mL de etanol puro por kg de peso corporal

Solución disponible: Vodka 40% v/v (40 mL de etanol en 100 mL de vodka)

RESOLUCIÓN:

Encontrar la cantidad de etanol puro:

Dado que la dosis es 0,16 mL de etanol puro por kg, calculamos la cantidad total de etanol puro necesario para el paciente:

$$\begin{aligned}\text{Volumen de etanol puro} &= 0,16 \frac{\text{mL de etanol}}{\text{kg}} \times 70 \text{ kg} \\ &= 11,2 \text{ mL de etanol puro}\end{aligned}$$

Calcular el volumen de vodka a administrar:

El vodka tiene una concentración del 40% v/v, es decir:

$$\frac{40 \text{ mL de etanol}}{100 \text{ mL de vodka}}$$

Usamos la relación:

$$\begin{aligned} \text{Volumen de vodka} &= \frac{\text{Volumen de etanol puro requerido}}{\text{Fracción de etanol en la solución}} \\ &= \frac{11,2 \text{ mL}}{0,40} \\ &= 28 \text{ mL de vodka} \end{aligned}$$

Respuesta:

Se debe administrar al paciente **28ml** de vodka triple destilado.

3. *Una solución de Cloruro de Sodio al 0,9% m/v, se va administrar a un paciente deshidratado. Si el suero es de 500ml y el paciente necesita 12g de Cloruro de Sodio. Que cantidad de suero se debe administrar al paciente.*

DATOS:

Concentración de la solución: 0,9% m/v (0,9 g de NaCl por cada 100 mL de solución).

Volumen del suero disponible: 500 mL.

Masa de cloruro de sodio que requiere el paciente: 12g

RESOLUCIÓN:

Determinar la relación entre masa y el volumen de solución:

La concentración 0,9% m/v significa que:

$$\frac{0,9 \text{ g de NaCl}}{100 \text{ mL de solución}}$$

Queremos determinar qué volumen de esta solución proporciona 12 g de NaCl.

Encontrar el volumen de solución a administrar:

La relación de concentración nos permite calcular el volumen V necesario para suministrar 12 g de NaCl:

$$V = \frac{\text{Masa de NaCl requerida}}{\text{Concentración (g/mL)}}$$
$$V = \frac{12 \text{ g}}{0,9 \frac{\text{g}}{100 \text{ mL}}}$$
$$V = \frac{12 \times 100}{0,9}$$
$$V = \frac{1200}{0,9} = 1333,33 \text{ mL}$$

Respuesta:

El volumen de suero que se debe administrar al paciente es de **1333,33ml** o **1,33L** de solución.

4. *La sosa o hidróxido de sodio es la causa frecuente de ingesta en pacientes de la zona rural, con la finalidad de quitarse la vida. Si a un paciente se le logra aislar 300ml de una solución de hidróxido de sodio 0,14N. ¿Calcular cuantos gramos de hidróxido ingirió el paciente?*

DATOS:

Volumen de la solución aislada: 300 mL = 0,300 L

Normalidad de la solución: 0,14 N

Compuesto: Hidróxido de sodio (NaOH)

Masa molar de NaOH: 40 g/mol

Equivalencia de NaOH: 1 (porque NaOH libera 1 OH⁻ por mol)

RESOLUCIÓN:

Relación entre Molaridad y normalidad para encontrar la Molaridad:

La normalidad (N) se relaciona con la molaridad (M) mediante la ecuación:

$$N = M \times \text{número de equivalentes}$$

Dado que NaOH tiene un solo ion OH⁻ por molécula, su número de equivalentes es 1, por lo que la molaridad es igual a la normalidad:

$$M = 0,14 \text{ M}$$

Cálculo de moles del NaOH:

La cantidad de moles de NaOH en la solución se obtiene mediante la ecuación:

$$\text{Moles} = M \times V$$

Sustituyendo los valores:

$$\begin{aligned} \text{Moles} &= 0,14 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0,300 \text{ L} \\ &= 0,042 \text{ moles de NaOH} \end{aligned}$$

Pasar los moles a gramos para expresión de respuesta:

Usamos la ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Masa} &= \text{Moles} \times \text{Masa molar} \\ &= 0,042 \text{ moles} \times 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ &= 1,68 \text{ g de NaOH} \end{aligned}$$

Respuesta:

El paciente ingirió **1,68g de NaOH**.

5. En los hospitales se preparan soluciones de hipoclorito de sodio al 2% m/v, para procesos de limpieza de campos. Si a un médico de turno le es encargado preparar 1500 ml de solución. ¿Cuál es la molaridad de la solución?

DATOS:

Concentración de la solución: 2% m/v (2 g de soluto por 100 mL de solución).

Volumen de la solución a preparar: 1500 mL = 1,5 L

Compuesto: Hipoclorito de sodio (NaClO)

Masa molar del hipoclorito de sodio (NaClO): 74,44 g/mol

RESOLUCIÓN:

Calcular la masa de soluto respecto al porcentaje:

La concentración 2% m/v significa que hay 2 g de NaClO por cada 100 mL de solución.

Usamos la regla de tres para calcular la masa de NaClO en 1500 mL:

$$\begin{aligned} \text{Masa de NaClO} &= \frac{2 \text{ g} \times 1500 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\ &= 30 \text{ g de NaClO} \end{aligned}$$

Encontrar la molaridad de la solución:

La molaridad (M) se define como:

$$M = \frac{\text{Moles de soluto}}{\text{Litros de solución}}$$

Calculamos los moles de NaClO:

$$\begin{aligned}\text{Moles de NaClO} &= \frac{\text{Masa}}{\text{Masa molar}} \\ &= \frac{30 \text{ g}}{74,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \\ &= 0,403 \text{ moles}\end{aligned}$$

Ahora, usamos la ecuación de molaridad:

$$\begin{aligned}M &= \frac{0,403 \text{ moles}}{1,5 \text{ L}} \\ &= 0,2687 \text{ M}\end{aligned}$$

Respuesta:

La molaridad de la solución es de **0,2687M**

6. *Se ha empleado 250 ml de una solución al 5 %m/v de Carbonato de Calcio para tratar a un paciente con acidez estomacal. Calcular la normalidad de dicha solución. (Ca=40; C=12; O=16)*

DATOS:

Volumen de la solución: 250 mL = 0,250 L

Concentración de la solución: 5% m/v (5 g de CaCO₃ en 100 mL de solución)

Masa molar del CaCO₃= 100g/mol

RESOLUCIÓN:

Encontrar la masa de soluto:

Dado que la concentración es 5% m/v, significa que hay 5 g de CaCO_3 en 100 mL de solución. Usamos una regla de tres para calcular la masa de CaCO_3 en 250 mL:

$$\begin{aligned}\text{Masa de CaCO}_3 &= \frac{5 \text{ g} \times 250 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\ &= 12,5 \text{ g de CaCO}_3\end{aligned}$$

Calcular los moles de CaCO_3 :

La cantidad de moles de CaCO_3 se calcula con la fórmula:

$$\begin{aligned}\text{Moles} &= \frac{\text{Masa}}{\text{Masa molar}} \\ &= \frac{12,5 \text{ g}}{100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \\ &= 0,125 \text{ moles de CaCO}_3\end{aligned}$$

Encontrar la Normalidad:

La normalidad (N) se calcula como:

$$N = M \times \text{número de equivalentes}$$

Para el carbonato de calcio (CaCO_3), en reacciones ácido-base, el número de equivalentes es 2, porque libera 2 moles de OH^- o reacciona con 2 moles de H^+ .

$$\begin{aligned}N &= 0,125 \times 2 \\ &= 0,25 \text{ N}\end{aligned}$$

Respuesta:

La normalidad de la solución es de **0,25N**

CONCLUSIONES

- El aprendizaje situado es fundamental dentro del proceso educativo, llevar los contenidos teóricos a un campo real motiva al estudiante a aprender. El estudiante relaciona lo aprendido con su vida cotidiana creando vínculos directos a nivel cognitivo (Marrades, 2024). En el proyecto se puede notar que en los niveles de educación secundaria no se da totalmente un aprendizaje situado con respecto a la asignatura de química, esto se traduce en las respuestas de los estudiantes de diferentes colegios de la ciudad en las encuestas formuladas (75%). El proyecto al llevar el capítulo de soluciones químicas al área médica detonó en los estudiantes una forma de visualizar la importancia de lo que se está aprendiendo a la aplicación real en la vida profesional de un médico. Como resultado se evidenció una mejora en la motivación y concordancia de que la química es una materia base en el proceso de formación, sobre todo que lo aprendido se pueda aplicar.

- Se puede decir que gamificar es llevar un tema a una plataforma digital, lo que está equivocado. Gamificar es llevar una serie de pasos que permitan hacer lúdico un proceso académico, se coincide con (Palacios Mielles, 2024), que en la gamificación es necesario generar respuestas a nivel de neurotransmisores en el estudiante, generar momentos placenteros, competitivos, imaginativos y de progreso. Con estos argumentos el proyecto ajustó el tema de soluciones químicas a nivel universitario, a un proceso gamificativo, en donde los estudiantes imaginaron ser médicos que se encuentran en un hospital salvando pacientes, son esos momentos en donde el cerebro del estudiante plantea una visión localizada de la utilidad del aprendizaje genera un interés adicional por los contenidos. Competir con sus pares del aula hace que sus metas sean claras y

puedan trabajar colaborativamente en equipos para resolver desafíos. La metodología motiva a la repetición secuencial de conceptos teóricos y prácticos incrementando la retención de conceptos, fórmulas y procesos de resolución matemática dentro la química, que sin tener una motivación lúdica no se lograría. Para ello se pudo evidenciar en un aproximado de 25%, que los grupos con esta metodología superaron en rendimiento académico a los grupos control.

- La guía didáctica es un instrumento ideal en las materias que tengan procesos matemáticos resolutivos, en donde el estudiante pueda perder fácilmente la línea de continuidad del desarrollo de un problema o ejercicio (García, 2002), como es el caso de soluciones químicas en donde un 46% de los estudiantes la categorizan como uno de los temas con mayor dificultad en su aprendizaje. Al aplicar un enfoque situado al capítulo de soluciones químicas, los problemas son llevados a un contexto de área médica. La guía didáctica elaborada para este proyecto fue muy útil para los estudiantes, ya que en el momento que desarrollaban ejercicios podían tener un material de soporte en donde observen los procesos que se llevan de manera secuencial para resolver ejercicios similares a los propuestos para la clase. Esto suma un factor en la mejora del rendimiento académico en respuesta a la resolución de su evaluación sumativa.

- Corroborando la hipótesis se puede decir que llevar un proceso académico implementando el aprendizaje con enfoque situado y agregando a ello una estrategia como la gamificación los estudiantes incrementan su motivación, rendimiento académico y dan importancia a la materia que reciben a nivel de conceptos llevándolos a una aplicación práctica sea en la vida cotidiana o profesional. Esto se refleja en un 96% de estudiantes del grupo de estudio que

están de acuerdo que la gamificación les ayudó a comprender con mayor facilidad un tema de la química, que en niveles de preparatoria le veían como uno de los capítulos más complicados. Es ideal que como docentes tratemos de relacionar todos los contenidos que impartimos al mundo en que vivimos, esto ayudará a que nuestros estudiantes se interesen por aprender y que el proceso de aprendizaje sea divertido, auténtico y satisfactorio. Al final pienso que aprender es poner en práctica conocimientos y no guardarlos como memorias en una caja para nunca ocuparlos.

RECOMENDACIONES:

- Se podría implementar la metodología de aprendizaje situado a otros temas de la química como a capítulos de gases, disociaciones, pH, etc. En donde los estudiantes puedan vincular conceptos teóricos y hacerlos suyos en el momento de relacionarlos a un ambiente cotidiano.
- Es necesario indagar en los docentes que metodologías se aplican dentro del proceso de enseñanza de la química ya que metodologías tradicionales no motivan al estudiante a comprender y aplicar lo que aprende, convirtiéndose el aprendizaje en un proceso netamente memorístico y poco dinámico.
- Motivar a los estudiantes a estudiar mediante metodologías lúdicas, la gamificación cambia el concepto mental que tiene el estudiante sobre resolver ejercicios que tengan complejidad, incentivarle a una competencia, llevarlos a un mundo imaginario, darles recompensas hacen que muestren mayor interés por saber que va a pasar dentro de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcarraz, B. (2023). El aprendizaje situado para desarrollar el pensamiento crítico en las estudiantes de educación superior pedagógica. *Revista de Educación*, 22. Recuperado de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-ELAprendizajeSituadoParaDesarrollarElPensamientoCr-9257213.pdf
- Ciriaco, N. J. A. S. (2020). Revisión bibliográfica sistematizada: Las publicaciones sobre la enseñanza de la química en Argentina. *Educación en la Química*, (p. 143). Chubut: UNPSJB. Recuperado de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/80/143>
- Alvarado, S. V. (2011). Las transiciones escolares: Una oportunidad de desarrollo integral para niños y niñas. *RLCSNJ*, 7(2).
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (35ª ed.). Episteme.
- Bravo, A. (2023). *Metodologías activas innovadoras en la educación B-learning para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Cap. César Edmundo Chiriboga Gonzales* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11503/1/Bravo%20Carrera%2c%20A%20%282023%29Metodolog%c3%adas%20activas%20innovadoras%20en%20la%20educaci%c3%b3n%20B%20-%20learning>
- Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*.
- Chiluiza, J. (2023). *Herramientas digitales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de química de los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa*

Armengol La Valencia [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a5c58846-1c47-45a8-81c4-8836c624d24e/content>

Daub, W. (2005). *Química de Pearson*. Pearson.

<https://www.google.com.ec/books/edition/Quimica/3V1Kr-FXwcsC>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification." *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15.

<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Agenda Educativa Digital: Hacia una educación transformadora e inclusiva*. <https://educacion.gob.ec/agenda-educativa-digital>

Fellet, A., & Repetto, M. (2021). Fisiología humana aplicada a la enseñanza de la química bioinorgánica. *Revista de la Asociación de Educadores en la Química de la República Argentina*. <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/214991>

Fogg, B. J. (2009). Behavior model for persuasive design. *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, 40–47. ACM.

Galvis, M. (2022). Uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje situado de la química en el contexto socioeducativo rural. *Revista Colombiana de Educación en Ciencias*, 24(2).

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-77782022000200201>

- García, A. (2002). Guías didácticas. Universidad Tecnológica Nacional.
<https://utn.edu.ar/images/Secretarias/SACAD/SIED/repositorio/Guas-didcticas.pdf>
- González, L., & Ramírez, P. (2018). Innovación educativa en ciencias básicas: Retos y oportunidades. *Revista de Educación y Ciencia*, 12(3), 45–60.
- Goulart, M. A. (2022). *La desmotivación en estudiantes de química en el bachillerato y su repercusión en la educación superior* [Tesis doctoral]. Universidad de São Paulo.
- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Quirón.
- Jaramillo, J. (2004). *Química FP de grado superior*. MAD S.L.
https://www.google.com.ec/books/edition/Quimica_Para_El_Acceso_a_Ciclos_Formati_v
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Málaga Diéguez, I. (2014). Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas. *Los trastornos del aprendizaje*.
- Marrades, C. (2024). Enfoques modernos en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Evolución desde métodos tradicionales. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4.
- Marrades, C. (2024). Estrategias de aprendizaje situado en la educación científica: Conectando teoría y práctica. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 1–10.
- Martínez, A., & Pérez, R. (2017). La enseñanza de la química en contextos prácticos: Un enfoque aplicado al ámbito médico. *Educación y Salud*, 9(2), 87–102.

- Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y diseños de investigación cuantitativa. Mérida: Universidad de Los Andes. <https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876>
- Nelson, D. L. (2017). *Lehninger: Principios de bioquímica*. Reverté.
- Noboa, M. S. (2020). *Implementación de la gamificación como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de la química* [Trabajo Fin de Máster]. Universitat Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/122086>
- Oceja, J. F. (2018). Videojuegos y aprendizaje: ¿Por qué la gamificación y los juegos educativos no son suficientes? En *Gamificación en Iberoamérica* (pp. 55–57).
- Pita Fernández, S., & Pértega Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cadernos de Atención Primaria*.
- Prieto, A. J., Díaz, D., Monserrat, J., & Domingo, J. (2014). Gamificación en educación: Diseño de actividades para motivar al estudiante universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 151–182. <https://doi.org/10.5944/ried.17.2.12347>
- Puga, A. (2022). *Guía didáctica de juegos lúdicos tradicionales* [Tesis de pregrado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Reyes, W., & Quiñónez, S. (2020). Gamificación en la educación a distancia: Experiencias en un modelo educativo universitario. *Apertura*, 12(2), 6–9. <https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v12n2/2007-1094-apertura-12-02-6.pdf>
- Tanevitch, A., Abal, A., González, A., S., K., Guzmán, M. P., Roa, M. J., & Zanelli, C. (2023). La gamificación en la educación superior: Una revisión de la literatura. Universidad Nacional de La Plata. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/163699>
- Trujillo, F. (2004). *Soluciones acuosas: Teorías y aplicaciones*. Universidad de Medellín. <https://books.google.es/books?id=Fjkh2LJtHaoC>

Umbarila, X. (2012). Fundamentos teóricos para el diseño y desarrollo de unidades didácticas relacionadas con las soluciones químicas. *Revista de Ciencias Sociales*, 18(2), 1–4.

<https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S101029142012000200008>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media.

ANEXOS

ANEXO 1.

Presentación visual para las clases de soluciones.

Para que la clase sea interactiva y tener un método de evaluación continua durante el desarrollo de las sesiones, se implementa una presentación en la plataforma Canva. En esta presentación se utiliza botones interactivos con ejercicios que contengan respuestas de opción múltiple que permitan a los equipos tener una guía en la resolución de los problemas propuestos. Además, se trata de mantener la contextualización de la clase mediante imágenes que hacen enfoque en el tema.



Ilustración 1 Presentación de Canva interactiva sobre soluciones químicas

Se adjunta el link y QR de la presentación interactiva.

LINK

https://www.canva.com/design/DAGT8WFpizw/GM4grhNmh2_Sfy7UC3SfwA/edit?ui=eyJIIjp7IkEiOnRydWV9fQ

QR



ANEXO 2

Pizarra Miro.

Para el proyecto se utiliza Miro con la finalidad de tener una pizarra en donde los estudiantes puedan observar sus progresos como equipos durante el juego. La facilidad y versatilidad del programa lo hacen ideal para informar a la clase.

Se adjunta el link y QR de la pizarra.

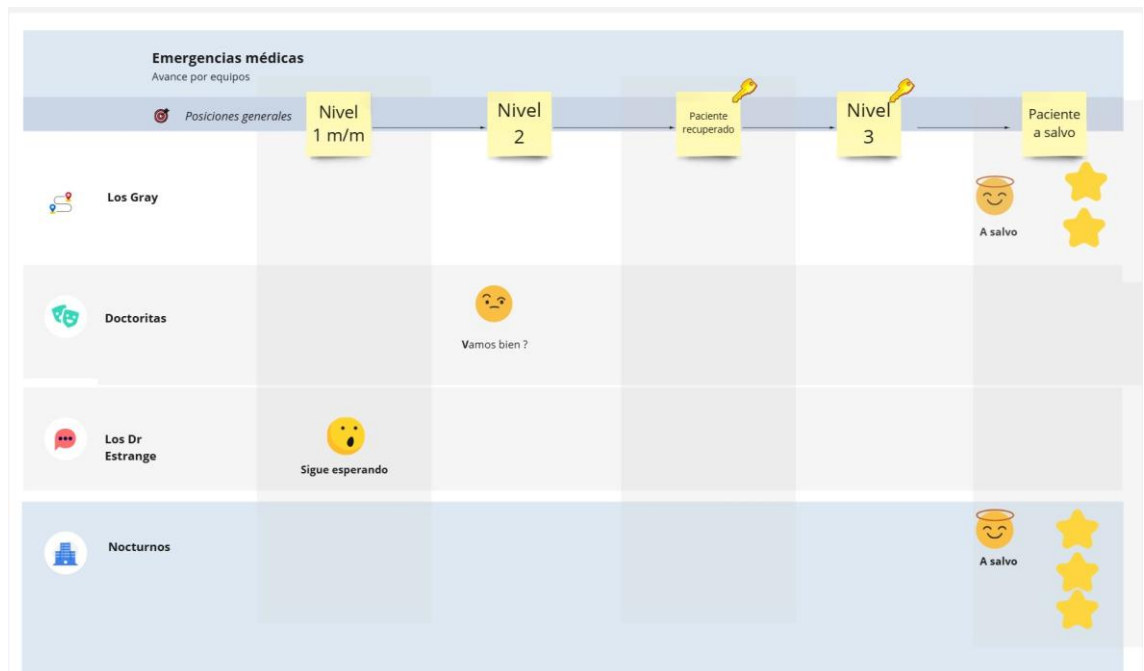


Ilustración 2 Pizarra de avance de equipos en Miro

LINK

[https://miro.com/app/board/uXjVLi3WDWQ=/
/](https://miro.com/app/board/uXjVLi3WDWQ=/)

QR



ANEXO 3.

Evaluación sumativa de soluciones.

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR CICLO DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN		
EVALUACIÓN 1 BLOQUE II (A)		
NOMBRE:	FECHA: 04/12/2024	
DOCENTE: Bgf. Franklin Rodríguez T.	MATERIA: QUÍMICA	PARALELO: C

INSTRUCCIONES: La prueba dura: 15 minutos, lea detenidamente las preguntas, responda y resuelva los ejercicios con respecto a la materia vista en clases (Datos, Fórmula, Resolución y Respuesta). No se admiten tachones (está prohibido el uso de corrector, lápiz y esferos borrables), utilizar esfero de color azul caso contrario la respuesta será anulada, el intento de copia o uso del celular anulará la evaluación con un valor de cero.

Nota: En datos se debe colocar la fórmula del compuesto y cada valor debe tener sus respectivas unidades hasta la obtención de la respuesta final.

1. Resolver el siguiente ejercicio empleando datos, fórmula, resolución y respuesta. (10 pts)

Se prepara una solución de Cloruro de Sodio para limpiar heridas, disolviendo 5,85 oz de la sal en agua para obtener 5000 ml de solución. ¿Cuál es la molaridad de la solución? (Na=23; Cl=35,45)

2. Resolver el siguiente ejercicio empleando datos, fórmula, resolución y respuesta. (10 pts)

Un paciente requiere una solución intravenosa de Dicromato de Potasio con una concentración de 5 %m/v. La solución se prepara en 250 ml de agua. ¿Cuál es la concentración molar de la solución de Dicromato de Potasio? (K=39; Cr=52; O=16).

ANEXO 4.

Diploma al mérito.



ANEXO 5.-

Plan de tesis:

COMPONENTES	Duración en semanas inicio Ene-Mar 2025											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Páginas preliminares: Portada, Aprobación del Tutor, Índice, Resumen	x	X										
Introducción		x	x									
Capítulo I Planteamiento del Problema		x	x	x								
Capítulo II Formulación Teórica				x	x	X						
Capítulo III Marco Metodológico							x	x				
Capítulo IV Presentación y Análisis de Resultados									x	x		
Capítulo V Presentación de Propuesta									x	x	x	
Conclusiones y Recomendaciones											x	x
Referencias Bibliográficas											x	x